

LA PRODUZIONE LEGNOSA: FUNZIONE PRIMARIA DEL BOSCO

Pietro Luigi Bortoli

Il piazzale del fondame e del legno sminuzzato (cippato) di una industria di trasformazione a Rivoli di Osoppo: la più grande in Europa per la produzione di pannelli di fibre di media densità. Consuma annualmente 300.000 mc di legno. Il fabbisogno complessivo dell'industria regionale di materia prima grezza è di 1.835.000 mc. L'incremento annuo (produzione) dei boschi regionali è di oltre 1.000.000 di mc, ma l'incidenza del legno di provenienza locale che viene trasformato dall'industria risulta insignificante (170.000 mc, pari a 9% del fabbisogno). Sono molteplici le cause ed i problemi da risolvere: questo documento individua solo alcune delle problematiche e delle possibili soluzioni.

Premessa

Il bosco, che nei tempi passati veniva considerato esclusivamente come *miniera verde e risorsa rinnovabile capace di fornire dei beni economici*, è stato in epoca più recente riscoperto e definito da forestali e naturalisti un *complesso vivente*, una *biocenosi caratterizzata da speciali forme viventi con reciproche relazioni*.

Dalla nozione di estrema complessità di questo *insieme vivente*, si è andato via via completando anche nella nostra Regione quel processo di valutazione integrata dell'importanza dei servizi sociali che il bosco eroga spontaneamente. Nella pianificazione forestale si sono affermati ed hanno sempre più trovato spazio i molteplici valori non propriamente legati all'economia del legno: sono state messe a fuoco le funzioni protettiva e idrogeologica, di conservazione dell'ambiente, quella ricreativa, culturale, paesaggistica ed urbanistica, in una società sempre più bisognosa di evadere dai centri urbani, così da attenuare anche se in modo non uniforme nel tempo l'importanza della produzione legnosa.

Vari settori dell'opinione pubblica hanno purtroppo un'immagine distorta del bosco, come di qualcosa di immutabile; parlano in termini molto superficiali di *disboscamento* laddove l'uomo interviene con accetta e motosega per raccogliere quanto può e deve essere prelevato dai popolamenti forestali; vedono nelle piste forestali soltanto una via di penetrazione massiccia nei boschi, uno strumento per la loro antropizzazione e per la distruzione di un patrimonio naturale.

Non per questo esistono incompatibilità tra

funzioni economiche e sociali della foresta. Non bisogna dimenticare che i nostri boschi sono ormai da molti secoli utilizzati e condizionati a fornire legname secondo turni compatibili con la durata della vita umana. Lo sviluppo dei cicli naturali di una foresta è talmente lungo che non è più conveniente attendere, oltre la fase di maturità delle piante, il lungo periodo di senilità nel quale gli incrementi di produzione sono decrescenti.

Anche nel caso dell'assoluta preminenza dei servizi sui beni materiali, l'intervento dell'uomo può essere necessario ed opportuno e non deve scomparire per lasciare il posto all'evoluzione naturale. La visita ad una foresta non soggetta da molti anni a una corretta gestione selvicolturale pone poi non pochi problemi e difficoltà al momento di recuperare una sua propria funzione produttiva, trascurata magari temporaneamente per motivi storico-sociali. La struttura del bosco non governato, benchè naturalisticamente presenti aspetti interessanti e positivi, perde i requisiti per una migliore fruibilità. Le stesse funzioni idrogeologiche possono essere localmente, se non compromesse, certamente alterate.

Un bosco ben ordinato ai fini della produzione legnosa è anche quello che meglio risponde ai fini ricreativi e della protezione idrogeologica. Soprattutto nella nostra situazione, dopo secoli di utilizzazione da parte dell'uomo, è pertanto da confutare la facile affermazione che un bosco *lasciato in pace* è anche quello che assolve meglio a tutte le funzioni. Nella foresta non più curata i processi vitali ristagnano e declinano fino al crollo del bosco stesso.

La conservazione delle sue migliori capacità

produttive compatibili con parametri di convenienza economica non può pertanto essere perseguita attraverso il lento invecchiamento e la lunga decadenza del bosco, che avviene spesso per superfici assai vaste.

È doveroso ancora sottolineare l'importanza che ha avuto la produzione forestale nella montagna friulana. Essa ha accompagnato e condizionato, nel trascorrere dei secoli, la vita dell'uomo ed ha certamente rappresentato il settore economico e sociale più antico e rilevante. A titolo di esempio basti ricordare il peso che ha assunto il bosco nella zona carnica negli ultimi 100 anni. Fino al 1955 nel bilancio dei comuni montani il maggior introito derivava dalla vendita dei lotti boschivi e questo garantiva il finanziamento di importanti opere pubbliche.

Nel 1890 esistevano in Carnia 47 segherie, oggi soltanto 25. Nello stesso anno i boscaioli raggiungevano le 1500 unità contro le 115 attuali. Questi vantavano un'elevata professionalità riconosciuta soprattutto nella Carinzia, nella Stiria, nella Bosnia, ecc., dove erano stimati quali abili costruttori di *risine* per l'avvallamento dei tronchi, squadratori di tondame e tecnici di segheria. Dopo la grande guerra si è andata affermando una nuova figura: quella del teleferista che ha trasmesso fino ai nostri giorni le complesse tecniche tramandate dai maestri teleferisti di Sauris e Paularo, in grado non soltanto di progettare e realizzare ardite e complesse teleferiche trifuni, ma anche di ideare e diffondere nuovi sistemi costruttivi.

Oggi questi esempi di elevata professionalità si vanno esaurendo sotto la spinta di un'evoluzione economica, sociale e tecnologica che reclama nuovi e più moderni sistemi e metodi.

Non per questo è venuta meno l'importanza economica del bosco come erogatore di beni. Questa è tuttora rilevante soprattutto in considerazione del peso che assume l'importazione del legno dall'estero (la terza voce della bilancia commerciale dopo il petrolio ed i prodotti alimentari). Occorre inoltre tener presente che la foresta ha costante bisogno di cure ed attenzioni per poter mantenere un equilibrio minacciato da più parti e che solo con utilizzazioni più razionali e generalizzate dei nostri boschi si può ottenere più legno di quello che si preleva attualmente, con benefici effetti sul deficit commerciale e sull'occupazione.

Come viene attivata la produzione forestale nella Regione? Attraverso la pianificazione forestale e lo sviluppo di una selvicoltura di tipo naturalistico rispettosa delle condizioni ecologiche dei singoli popolamenti e della tendenza evolutiva dei boschi verso modelli più prossimi a quelli naturali consentiti dalle caratteristiche ambientali. Del resto già molti anni or sono un celebre forestale come il Pavari affermava che il bosco «è una formazione naturale che risulta da un complesso di relazioni reciproche tra ambiente e vegetazione e perciò le modificazioni e le sostituzioni dei popolamenti forestali spontanei hanno una profonda ripercussione nell'equilibrio tra ambiente e foresta, così da compromettere in molti casi la stabilità e la sicurezza della foresta medesima e con ciò quello che deve essere il principale requisito della produzione forestale: la continuità nel tempo e nello spazio».

In questa affermazione c'è un'implicita critica a certe operazioni attuate in epoca passata nei nostri ambienti, che vanno dalla sostituzione di soprassuoli a faggeta nella fascia prealpina con

rimboschimenti di abete rosso, al coniferamento dei boschi misti di latifoglie, al taglio indiscriminato del faggio e dell'abete bianco onde favorire l'abete rosso, specie più pregiata.

Oggi una selvicoltura impostata su basi scientifiche e su approfondite conoscenze ecologiche e dei popolamenti climatici originari, più attenta ai processi evolutivi naturali e perciò *naturalistica*, è al centro di qualsiasi intervento forestale, allo scopo di esaltare, attraverso una graduale correzione della composizione dei popolamenti monospecifici ed antropizzati non solo l'aumento qualitativo e quantitativo della produzione forestale, ma anche le molteplici funzioni assunte dalla foresta come ecosistema.

Forme di governo e di trattamento dei popolamenti forestali del Friuli-Venezia Giulia

Il bosco coltivato, a differenza delle foreste vergini che non hanno conosciuto nè accetta, nè pascolo, nè turismo, dove tutto l'accrescimento legnoso viene annullato dalla successiva degradazione della sostanza organica, deve essere curato dall'uomo.

Infatti una selvicoltura razionale, come già precisato, esige che i boschi, tanto di origine naturale come artificiale, vengano sottoposti a sistemi colturali che assicurino la continuità della produzione. E poichè questa continuità si può ottenere soltanto quando sia garantita la rinnovazione del soprassuolo legnoso che viene periodicamente utilizzato, detti sistemi, oltre che di coltura del bosco, sono nello stesso tempo di rinnovazione e utilizzazione. Si individuano così le *forme di governo* e le *forme di trattamento*.

Non per questo è venuta meno l'importanza economica del bosco come erogatore di beni. Questa è tuttora rilevante soprattutto in considerazione del peso che assume l'importazione del legno dall'estero (la terza voce della bilancia commerciale dopo il petrolio ed i prodotti alimentari). Occorre inoltre tener presente che la foresta ha costante bisogno di cure ed attenzioni per poter mantenere un equilibrio minacciato da più parti e che solo con utilizzazioni più razionali e generalizzate dei nostri boschi si può ottenere più legno di quello che si preleva attualmente, con benefici effetti sul deficit commerciale e sull'occupazione.

Come viene attivata la produzione forestale nella Regione? Attraverso la pianificazione forestale e lo sviluppo di una selvicoltura di tipo naturalistico rispettosa delle condizioni ecologiche dei singoli popolamenti e della tendenza evolutiva dei boschi verso modelli più prossimi a quelli naturali consentiti dalle caratteristiche ambientali. Del resto già molti anni or sono un celebre forestale come il Pavari affermava che il bosco «è una formazione naturale che risulta da un complesso di relazioni reciproche tra ambiente e vegetazione e perciò le modificazioni e le sostituzioni dei popolamenti forestali spontanei hanno una profonda ripercussione nell'equilibrio tra ambiente e foresta, così da compromettere in molti casi la stabilità e la sicurezza della foresta medesima e con ciò quello che deve essere il principale requisito della produzione forestale: la continuità nel tempo e nello spazio».

In questa affermazione c'è un'implicita critica a certe operazioni attuate in epoca passata nei nostri ambienti, che vanno dalla sostituzione di soprassuoli a faggeta nella fascia prealpina con

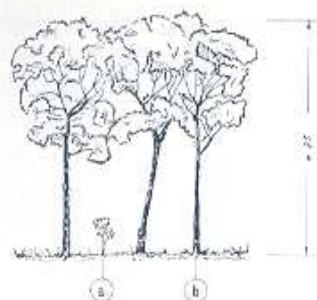
rimboschimenti di abete rosso, al coniferamento dei boschi misti di latifoglie, al taglio indiscriminato del faggio e dell'abete bianco onde favorire l'abete rosso, specie più pregiata.

Oggi una selvicoltura impostata su basi scientifiche e su approfondite conoscenze ecologiche e dei popolamenti climatici originari, più attenta ai processi evolutivi naturali e perciò *naturalistica*, è al centro di qualsiasi intervento forestale, allo scopo di esaltare, attraverso una graduale correzione della composizione dei popolamenti monospecifici ed antropizzati non solo l'aumento qualitativo e quantitativo della produzione forestale, ma anche le molteplici funzioni assunte dalla foresta come ecosistema.

Forme di governo e di trattamento dei popolamenti forestali del Friuli-Venezia Giulia

Il bosco coltivato, a differenza delle foreste vergini che non hanno conosciuto nè accetta, nè pascolo, nè turismo, dove tutto l'accrescimento legnoso viene annullato dalla successiva degradazione della sostanza organica, deve essere curato dall'uomo.

Infatti una selvicoltura razionale, come già precisato, esige che i boschi, tanto di origine naturale come artificiale, vengano sottoposti a sistemi colturali che assicurino la continuità della produzione. E poichè questa continuità si può ottenere soltanto quando sia garantita la rinnovazione del soprassuolo legnoso che viene periodicamente utilizzato, detti sistemi, oltre che di coltura del bosco, sono nello stesso tempo di rinnovazione e utilizzazione. Si individuano così le *forme di governo* e le *forme di trattamento*.



**BOSCO DI ALTO FUSTO
O FUSTAIA**

- a - GIOVANE PIANTA NATA DA SEME
- b - PIANTA DI ALTO FUSTO DI 20 ANNI

Schema di bosco di alto fusto (o fustaia) di origine gamica (o per seme).

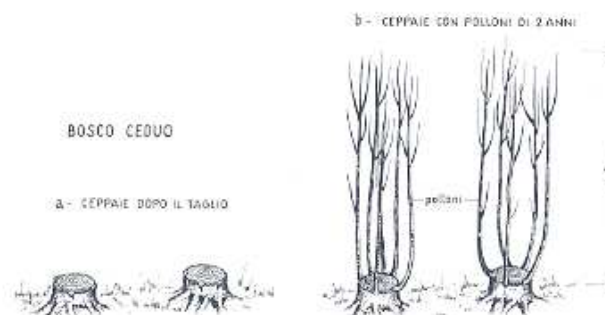


Bella fustaia di faggio dell'età media di 90 anni, a struttura coetanea, già interessata dal taglio di sementazione. (Comune di Resia: Bosco Nisch-Uarch).

Forme di governo

Il sistema di rinnovazione del bosco definisce il governo. Le due fondamentali forme di governo dei nostri boschi sono: la fustaia (o alto fusto) ed il ceduo. La distinzione dipende dall'origine gamica (o per seme) oppure agamica (o per gemme) dei popolamenti.

Le fustaie si originano e si riproducono per seme. In queste si lasciano crescere gli alberi se-



BOSCO CEDUO

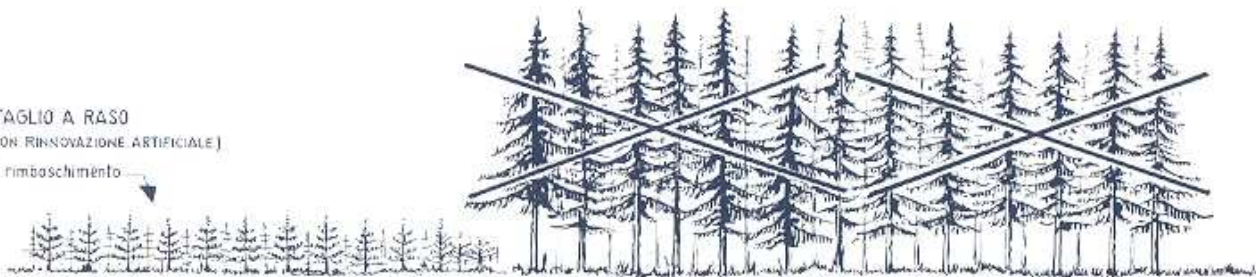
- a - CEEPAIE DOPO IL TAGLIO
- b - CEEPAIE CON POLLONI DI 2 ANNI

Schema di bosco ceduo con polloni di origine agamica (o per gemme).



Ceduo di castagno dell'età media di 12 anni. (Comune di Cividale).

TAGLIO A RASO
(CON RINNOVAZIONE ARTIFICIALE)
rimboschimento



Schema esemplificativo di un trattamento a taglio a raso (con rinnovazione artificiale) in un bosco coetaneo di conifere.

condo le leggi naturali dello sviluppo sino ad un'età che è generalmente quella della maturità, in modo che assumano le dimensioni ed i caratteri di piante, di alto fusto. Se invece si interrompe il suddetto accrescimento naturale degli alberi (solo di latifoglie) con tagli periodici, si ha allora l'emissione di getti o virgulti, detti *polloni*, dalle *ceppaie della pianta madre* rimaste sul terreno; questi polloni costituiscono il nuovo bosco, detto *ceduo* (dal latino *caedo* = taglio).

Quindi l'uomo può governare il bosco verso la fustaia o verso il bosco ceduo. Ma, mentre verso il bosco ceduo può indirizzare solo le specie che possono emettere gemme dalle ceppaie (e quindi le latifoglie), verso l'alto fusto possono essere governate tutte le piante.

Il bosco d'alto fusto è quindi la forma di governo più naturale per tutte le piante, sia aghifoglie che latifoglie. Il bosco ceduo rappresenta invece un particolare adattamento di buona parte delle piante latifoglie che manifestano una più o meno spiccata capacità di riprodursi per polloni sulle ceppaie tagliate.

È erroneo quindi definire bosco ceduo un bosco di latifoglie; inoltre per il forestale il significato di fustaia è diverso dall'attribuzione del linguaggio corrente ed è in stretta relazione con l'origine della pianta e non con il suo sviluppo,

tanto che una piccola pianticella di abete è già alto fusto fin dai primi anni di vita.

Forme di trattamento

Col termine di *trattamento* si intende la forma di utilizzazione del bosco giunto a maturità che a sua volta condiziona la propria rinnovazione la quale può essere *naturale* se spontanea o *artificiale* se attuata con i rimboschimenti.

A) Nei boschi d'alto fusto (fustaie) le forme fondamentali di trattamento applicate sono:

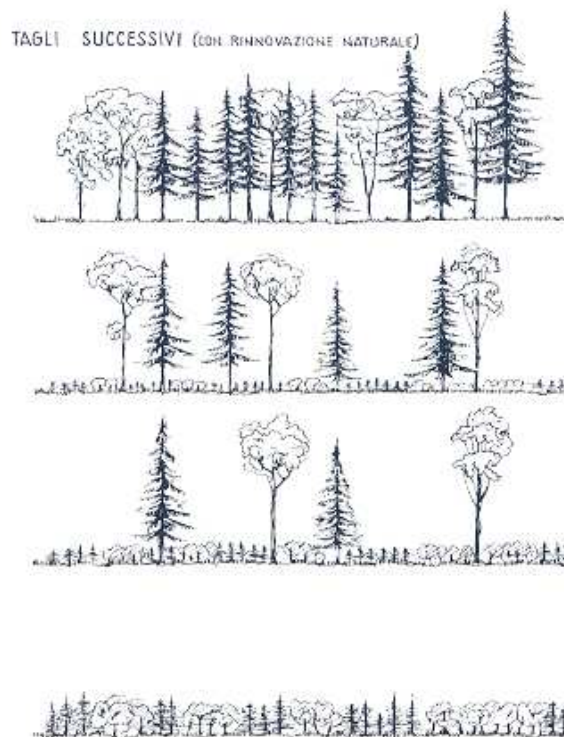
- Il *taglio a raso*. Raggiunta la maturità, cioè la scadenza del *turno* di utilizzazione (circa 100 anni), il taglio si fa in una sola volta andantemente o a *raso* su tutta la superficie da rinnovare (definita *tagliata*) che rimane completamente nuda. Di conseguenza la rinnovazione del bosco non può essere che successiva al taglio e per lo più artificiale. Questa forma di taglio non si applica nelle fustaie della nostra regione per motivi di ordine idrogeologico, anche se potrebbe trovare una giustificazione selvicolturale (se applicata su superfici non troppo estese) per le specie forestali più eliofile (come ad es. le pinete di pino nero o di pino silvestre o i lariceti).

- *I tagli successivi* che portano all'abbattimento del soprassuolo maturo, scaglionato nel tempo. In tal caso la rinnovazione avviene sotto una parziale copertura delle piante del vecchio ciclo. Perciò detto sistema di trattamento è tipico delle specie semisciafile (tolleranti l'ombra) che nella fase di rinnovazione hanno bisogno di una certa protezione.

I tagli successivi ed il taglio a raso danno luogo a boschi coetanei. I tagli successivi garantiscono però la rinnovazione naturale e sono conformi alle esigenze imposte da una selvicoltura di tipo naturalistico, rispettosa dell'equilibrio ecologico e della tendenza strutturale dei popolamenti forestali.

A seconda della forma e della distribuzione nello spazio degli interventi, i tagli successivi si distinguono in: uniformi, a gruppi, a strisce e marginali. La prima e l'ultima forma di trattamento trovano larga applicazione nelle fustaie tendenzialmente coetanee della nostra regione: i tagli successivi uniformi (e a gruppi) si applicano infatti prevalentemente alle faggete pure o miste all'abete rosso, i tagli marginali alle peccete montane.

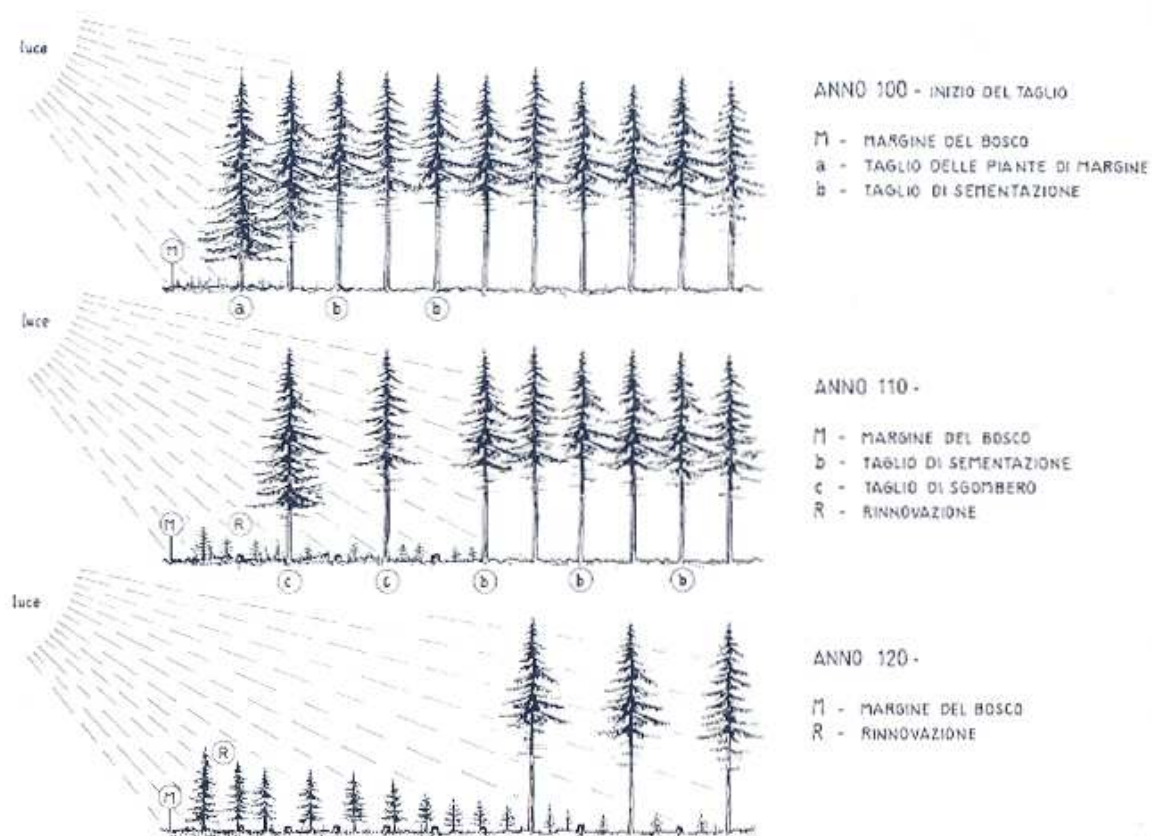
- *Il taglio saltuario* - denominato anche, a seconda delle circostanze, taglio a scelta, da dirado, di curazione, cadorino - presuppone per la sua applicazione l'esistenza di popolamenti a struttura disetanea. Trova pertanto larga diffusione nel trattamento dei consorzi misti disetanei di abete rosso, abete bianco e faggio della fascia alpina orientale. Con questo taglio il terreno non resta mai scoperto se non per piccolissime superfici (100-400 mq) e si fanno contemporaneamente sia i tagli di diradamento (o culturali) sia i tagli di maturità (o di



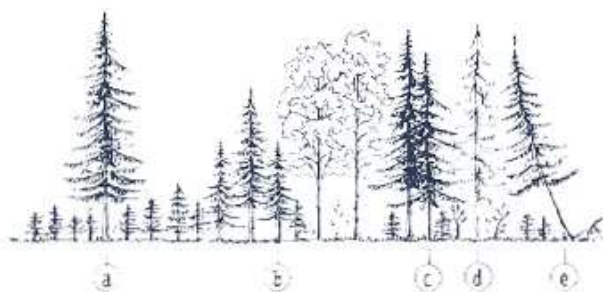
- a - fustaia mista coetanea di conifere e latifoglie, di età media di 100 anni, pronta per l'inizio dei tagli di rinnovazione;
- b - dopo il taglio di sementazione (100 anni) si sviluppa il novellame;
- c - taglio secondario (110 anni) con rinnovazione completa e rilascio di alberi della vecchia fustaia;
- d - taglio di sgambro totale.

Schema esemplificativo di trattamento a tagli successivi uniformi (con rinnovazione naturale) in un bosco coetaneo misto di abete rosso e faggio.

SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DEI TAGLI SUCCESSIVI MARGINALI



Schema esemplificativo di trattamento a tagli successivi di margine (o tagli marginali) in una pecceta montana. Rinnovazione naturale lungo il margine.



TAGLIO SALTUARIO

SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DEL TAGLIO SALTUARIO O DI CURAZIONE.

Col taglio si utilizzano parte degli alberi sovrastanti il novellame che hanno già raggiunto la maturità (a); gli alberi aduggiati (b); i soprannumerari (c); gli alberi morti (d); i deperenti o privi di avvenire (e).

Schema esemplificativo di trattamento a taglio saltuario in un bosco misto di abete rosso, abete bianco e faggio, a struttura disetanea.

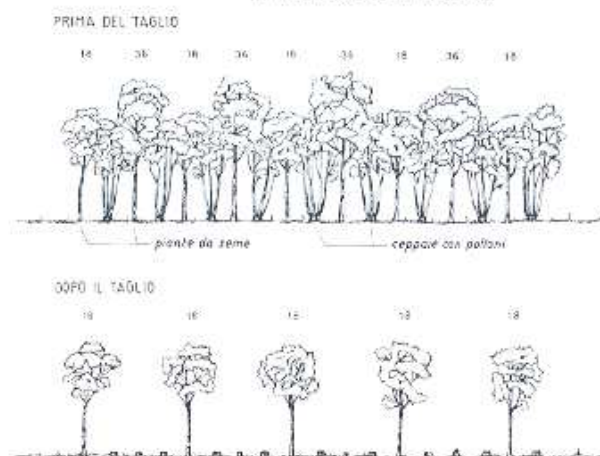
rinnovazione). Gli alberi vengono *scelti* per pedali o per piccoli gruppi (2-3 piante). Si utilizzano parte delle piante mature di grosso diametro, soprattutto in presenza di rinnovazione già affermata, si opera una selezione massale a livello dei diametri medi ed inferiori e si cerca di imporre al popolamento una distribuzione il più possibile equilibrata (normale) di tutte le classi diametriche.

La foresta a struttura tendenzialmente disetanea, da trattarsi con tagli a scelta, trova diffusione soltanto su un'esigua frazione boscata delle Alpi orientali (circa il 20%). Di contro il trattamento, a taglio saltuario ha trovato una applicazione scriteriata anche al di fuori delle aree che possono tollerare tale tipo di operazione, e cioè nei boschi paracoetanei. Questo tipo di trattamento, in epoca passata, è stato concepito su basi tutt'altro che selvicolturali e cioè è stato inteso come taglio *a scelta*, con prelievo dei diametri più grossi senza operare una adeguata selezione a carico delle classi diametriche medie e piccole. L'applicazione di tale forma di trattamento *alla rovescia* ha comportato la degradazione strutturale di taluni boschi della fascia alpina orientale per carenza di luce e conseguentemente di rinnovazione.

B) Nel *bosco ceduo* la forma di trattamento principale è il:

- *taglio a raso con rilascio di matricine*, mediante il quale si tagliano tutti i polloni delle ceppaie con esclusione delle cosiddette *matricine*, cioè di quelle piante allevate ad alto fusto che, pur in numero limitato, debbono assicurare la

CEDUO MATRICINATO: TAGLIO A RASO CON RILASCIO DI MATRICINE (ETA' 18 ANNI)



Schema di bosco ceduo trattato a raso con rilascio di matricine.

rinnovazione per seme delle ceppaie che con il tempo ed i ripetuti tagli si esauriscono.



Aspetto del bosco planiziale di farnia, carpino, frassino ed olmo, governato a ceduo matricinato, con turno di 24 anni, dopo tre anni dal taglio raso. Sono state preservate circa 80 matricine per Ha, scelte tra i soggetti nati da seme. (Comune di Muzzana del Turgnano).

Tagli di conversione

Quando si vuole modificare la forma di governo (modifica possibile per i soli boschi di latifoglie) si attuano i tagli di conversione.

Questi sono molto importanti nel panorama forestale regionale, dove la diffusione del bosco un tempo governato a ceduo, anche se non più riconoscibile come tale in quanto invecchiato, interessa tutt'ora il 30% della superficie foresta-

le. Si rende infatti necessario riportare gradualmente parte di questi cedui invecchiati verso l'alto fusto mediante i tagli di conversione (attuati con l'asportazione dei soggetti in soprannumero sulle ceppaie) ed il passaggio per una fase di fustaia transitoria, poichè le ragioni economiche e le esigenze del governo a ceduo (produzione di legna da ardere) sono in gran parte venute meno.



Aspetto della fustaia transitoria di faggio, dell'età di circa 50 anni, dopo il taglio di conversione ad alto fusto del ceduo invecchiato. (Foresta regionale del M. Rest).

Tipi di bosco in funzione della composizione della struttura e dell'attitudine

Composizione

Se esaminiamo i boschi dal punto di vista delle specie che li compongono possiamo avere:

- *boschi di conifere o aghifoglie*: quelli costituiti da piante con foglie aghiformi, come pini, abeti, ecc., detti anche impropriamente *boschi di resinose* (infatti non tutte le conifere contengono resina nel legno). Tutte le conifere nostrane, ad eccezione del larice, conservano le foglie anche d'inverno.
- *boschi di latifoglie*: quelli costituiti da piante quali il faggio, la quercia, il castagno, l'acero, ecc., che presentano foglie di forme tra le più varie ma sempre molto espanse. Tali piante, con l'eccezione del leccio, perdono le foglie prima dell'inverno. Solo alcune specie di quercia le possono conservare disseccate sull'albero fino alla successiva primavera.



Schema di un bosco misto di conifere e di latifoglie.



Consortio misto di abete rosso, abete bianco, faggio e qualche larice in veste autunnale. Questi popolamenti manifestano una spiccata tendenza strutturale alla disetaneità. (Comune di Ampezzo: Bosco Flobia).

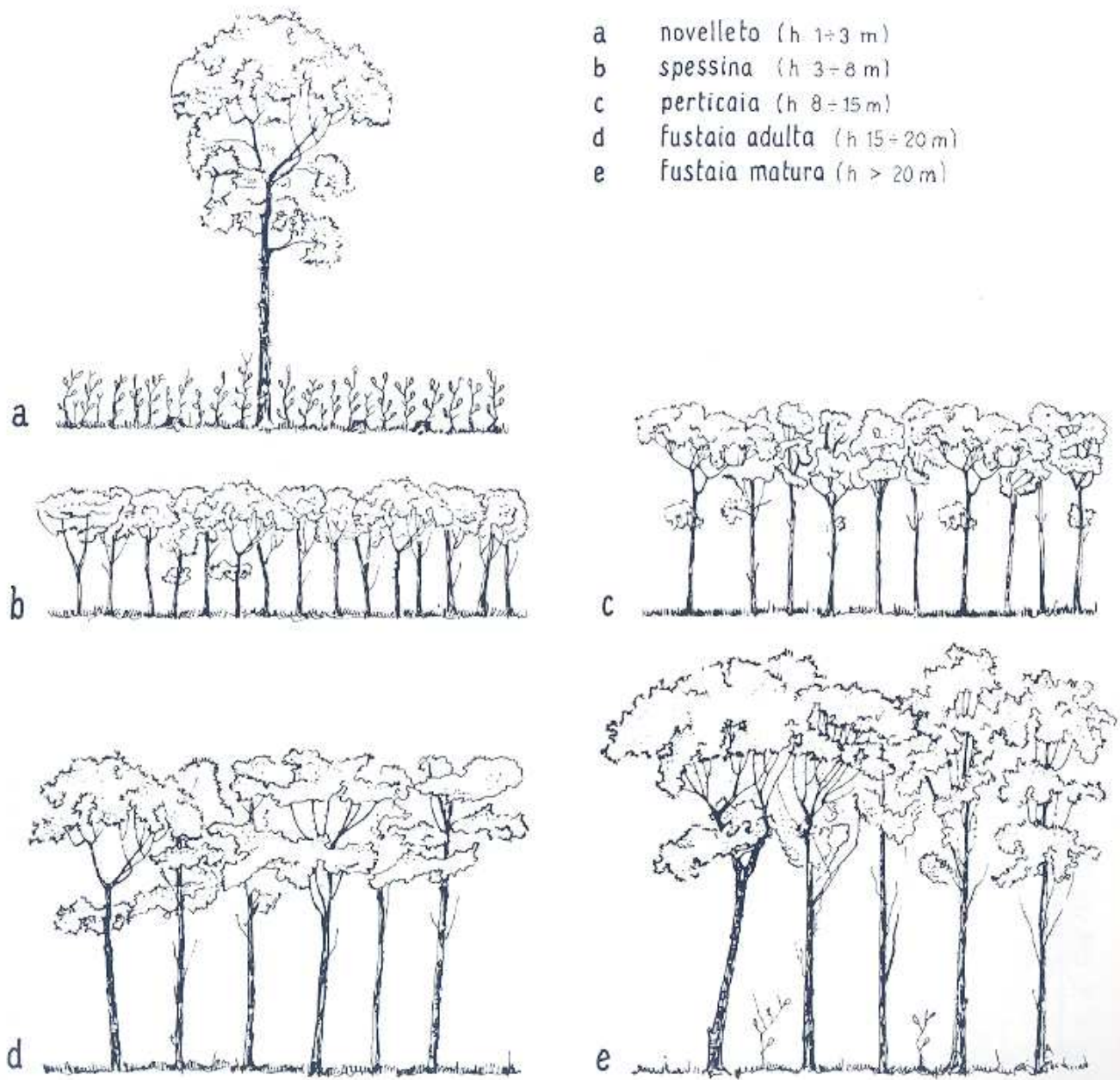
I boschi, tanto di conifere che di latifoglie, possono essere *puri* cioè formati da alberi della stessa specie (es. pinete di pino nero, di pino silvestre, peccete, lariceti, faggete) o *misti* cioè formati da alberi appartenenti a due o più specie sia di conifere che di latifoglie (pinete miste di pino nero e pino silvestre, popolamenti misti di faggio ed acero e consorzi misti di abete rosso, abete bianco e faggio).

Struttura

Se invece consideriamo l'aspetto esterno e la stratificazione dei popolamenti in base all'età delle piante che compongono il bosco possiamo avere, come conseguenza dell'evoluzione naturale e dei trattamenti effettuati, le seguenti strutture principali:

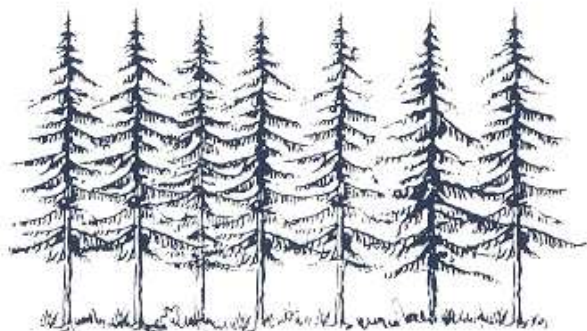
- *boschi a struttura coetanea*, dove le piante hanno pressappoco tutte la stessa età e sono distribuite in un unico piano.

La struttura tipicamente coetanea è propria

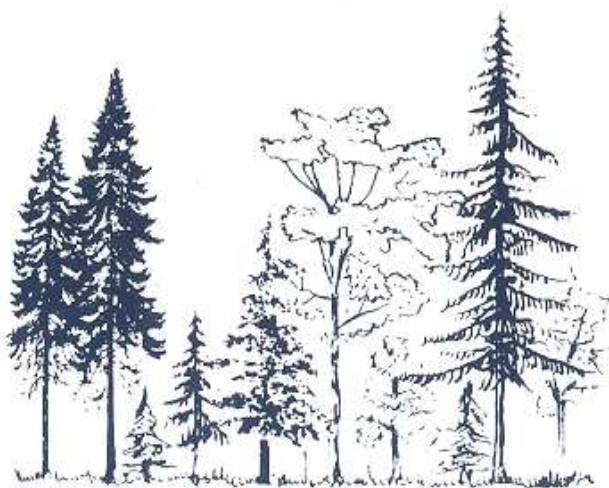


Schema esemplificativo degli stadi evolutivi della fustaia coetanea di latifoglie.

dei popolamenti artificiali, cioè di quelle formazioni ottenute con il rimboschimento oppure con il ricaccio dei polloni dopo il taglio a raso nel ceduo. Le nostre faggete, peccete e pinete di origine naturale, essendo perpetuate con l'applicazione dei tagli successivi, sono



Schema della struttura coetanea di un bosco puro di conifere.



Schema della struttura disetanea di un bosco misto.

formate da piante di età poco differenziata e quindi vengono definite più propriamente a *struttura paracoetanea*.

In questi soprassuoli si riscontrano piante di vario diametro (grossezza). Questo parametro non va mai interpretato come una diversità di età, ma semplicemente come un diverso accrescimento diametrico dovuto alla posizione sociale, per cui si suole distinguere una massa



Scorcio di un popolamento misto da abete rosso, abete bianco e faggio a struttura disetanea. In questi consorzi, viene applicato il trattamento a taglio saltuario. (Comune di Prato Carnico: Bosco Vallon).

legnosa principale (piante grosse e dominanti) ed una intercalare (piante deboli, filate e dominate) da prelevarsi con i tagli di diradamento. La fustaia coetanea, con il trascorrere degli anni, attraversa i seguenti stadi evolutivi: *novelletto*, *spessina*, *perlicaia*, *fustaia giovane*, *fustaia adulta*, *fustaia matura*.

- *boschi a struttura disetanea*, dove troviamo le piante, singolarmente od a gruppi, distribuite in tutte le classi di età, in teoria dal giovane semenzale di un anno alle piante mature di 100 e più anni. Le piante sono disposte in maniera casuale per gruppi e per pedali su più piani.

I boschi misti paranaturali della fascia alpina orientale, composti sia da conifere che da latifoglie con temperamento sciafilo (tolleranti l'ombra), in condizioni ecologiche ottimali tendono generalmente verso la struttura disetanea (p. es.: i consorzi misti di abete rosso - abete bianco - faggio situati alle quote medio-superiori tra 100 e 1400 metri delle valli carniche sui versanti



Pecceta allo stadio di fustaia matura, a struttura coetanea, pronta per i tagli di maturità (tagli successivi a gruppi e di margine). (Comune di Comelians: Bosco di Tualis).



Aspetto del bosco classificato di produzione e rappresentato da una pecceta montana matura a struttura paracoetanea e con provvigione media di 328 mc per Ha. L'applicazione dei tagli successivi a gruppi e marginali ha comportato la completa rinnovazione, per cui è necessario attuare urgenti tagli di sgombero delle piante del vecchio ciclo sul novellame. In questi popolamenti è elevata l'incidenza della produzione legnosa: dai fusti cilindrici e privi di nodi si ricavano assortimenti pregiati di legname da opera. (Comune di Ligosullo: Bosco Rio Pit - Chiarandis).

esposti a Nord). Al contrario, i boschi puri o edificati da specie eliofile (più esigenti di luce), anche non artificiali, hanno la propensione a strutturarsi in fustaie coetanee (p. es.: faggete, pine, lariceti, peccete montane dei versanti esposti a Sud).

Va inoltre sottolineato che l'intervento dell'uomo, attraverso l'alterazione della composizione, della densità e della rinnovazione dei boschi, ha contribuito a modificare la struttura dei consorzi originari, per cui trovano ora maggior diffusione la struttura coetanea ed i popolamenti puri. L'applicazione di una moderna selvicoltura naturalistica tende a correggere, dove è possibile, gli errori fatti dall'uomo in passato e ad assecondare l'evoluzione dei popolamenti verso consorzi misti tendenzialmente disetanei e quindi biologicamente più stabili.



Interno di una fustaia, classificata di protezione, mista di abete rosso, abete bianco e faggio su versanti molto acclivi. Il popolamento si presenta a densità rada ed a struttura tendenzialmente disetanea. Molte piante sono piegate dalla neve. Eventuali modesti e localizzati prelievi (taglio saltuario) di conservazione e miglioramento devono essere condotti con prudente esperienza. (Comune di Pontebba; Bosco Glazzaf).

Attitudine

In base all'attitudine, cioè alla funzione prevalente dei boschi, questi vengono distinti in:

- *boschi di produzione*: dove esistono condizioni stazionali tali da individuare popolamenti capaci di assicurare una produzione significativa;
- *boschi di protezione*: caratterizzati da popolamenti che, per la loro posizione topografica rispetto ai centri abitati (ad esempio: le faggete di Cleulis e di Gracco) o per la scarsa produttività (boschi di alta quota o boschi pionieri di pino nero su pendici rocciose), evidenziano come preminente la funzione regimante e di protezione contro la caduta di massi, valanghe o la formazione di frane.

Tutti i boschi, accanto alla funzione più speci-

fica, acquistano sempre anche una funzione paesaggistica ed igienico-ricreativa. È evidente infatti che per ogni attitudine il servizio designato come preminente non è esclusivo, e pertanto non può essere dissociato dagli altri. In tal senso tutti i popolamenti boscati assumono, sia pure in maniera diversa, servizi che sono ad un tempo produttivi, protettivi e turistico-ricreativi. Così anche i boschi la cui funzione preminente è produttiva, assolvono di norma, per le loro caratteristiche estetiche ed igieniche, una funzione turistico-ricreativa e vedono esaltata al massimo grado la funzione di protezione e regimante.

È sempre da tener presente il carattere di plurifunzionalità del bosco e con ciò anche l'inscindibilità delle singole funzioni.

Il patrimonio forestale regionale

Nella Carta della Montagna (dati Geotecnico di origine ISTAT) viene assegnata nel 1975 ai boschi del Friuli-Venezia Giulia una superficie di *Ha* 165.335.

Dal momento che la *superficie regionale* complessiva è di *Ha* 784.516, la percentuale della superficie boscata rispetto alla superficie territoriale rappresenterebbe solo il 21%. Stando ai dati ISTAT il bosco dal 1950 fino ai nostri giorni, nonostante l'evidente recupero e diffusione naturale dei popolamenti forestali, avrebbe mantenuto sostanzialmente inalterata la sua superficie. La causa di questa incongruenza è da attribuire ai criteri adottati per il censimento dei dati; infatti questi sono ricavati dal Catasto, il quale suddivide le diverse colture con criteri pu-

ramente fiscali, che non trovano rispondenza nella realtà forestale (il bosco scadente o di protezione diventa, per il Catasto, incolto produttivo). Inoltre non sono mai state rilevate le estese superfici prative e pascolive riconquistate naturalmente dal bosco dopo l'abbandono dell'agricoltura e zootecnia nelle zone di collina e di montagna.

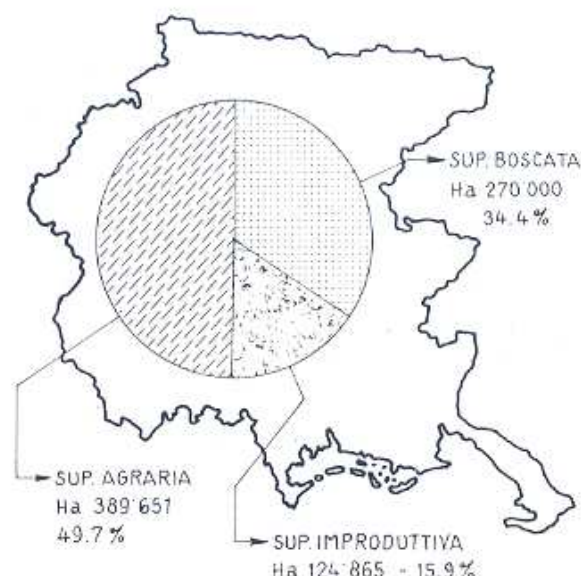
La differenza tra la superficie riportata nei dati ufficiali e la superficie reale non è di poco conto, dal momento che le variazioni, in aumento, vanno da un minimo del 40% a valori massimi del 200%. Un'analisi dettagliata ed analitica della distribuzione del bosco, effettuata per tutti i Comuni sparsi nella montagna friulana, ha riportato a conclusioni sorprendenti, i cui dati, riferiti ad un campione di Comuni ubicati nelle Alpi Carniche, Alpi Giulie e Prealpi, non hanno bisogno di essere commentati.

	Ravascletto	Dogna	Clauzetto
Sup. territoriale	2.632	6.918	2.796
Sup. forestale ISTAT	1.067	2.183	515
Sup. forestale reale	1.490	3.175	1.644
Variazione %	40%	45%	219%
% della superficie territoriale	57%	46%	59%

In attesa dei risultati dell'inventario forestale regionale, che potrà fornire i valori esatti della superficie forestale regionale, si può ritenere, in base ad una accurata ricerca effettuata su scala regionale, che la *superficie forestale effettiva* sia di circa *Ha 270.000*.

In base a questi nuovi dati la superficie regionale, di Ha 784.516, risulta così ripartita:

**SUPERFICIE TOTALE
DELL'INTERO TERRITORIO REGIONALE : Ha 784 516**



Ripartizione della superficie regionale (Ha 784.516)

— Superficie agraria	Ha 389.652	50%
— Superficie forestale	Ha 270.000	34%
— Superficie improduttiva	Ha 124.865	16%
Totale.....	Ha 784.517	100%

La superficie forestale a bosco in Regione è pertanto del 34%, mentre il valore nazionale è del 21%.

Se si considera il territorio regionale dal punto di vista altimetrico, la superficie risulta ripartita secondo il seguente prospetto:

— Montagna	Ha 334.480	pari al 43%
— Collina	Ha 151.273	pari al 19%
— Pianura	Ha 298.763	pari al 38%

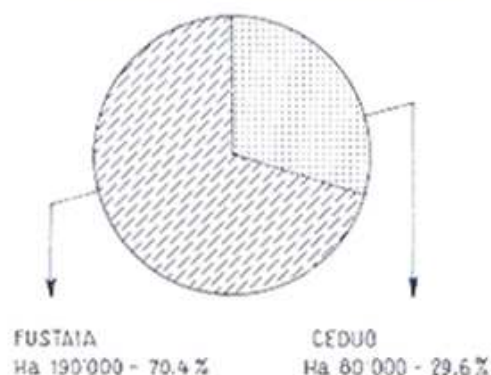
In queste zone altimetriche la distribuzione del bosco è così suddivisa:

- Montagna . Ha 189.000 pari al 56% sul totale montagna e al 70% sul totale boschi
- Collina Ha 66.100 pari al 43% sul totale collina e al 24% sul totale boschi
- Pianura Ha 14.900 pari al 5% sul totale pianura e al 6% sul totale boschi

Secondo la tabella seguente la superficie forestale, ripartita per categorie di proprietà, è attribuibile per la maggior parte ai Comuni (41%) ed ai privati (44%). La superficie residua è suddivisa fra Azienda Regionale delle Foreste ed i Patrimoni Riuniti ex Economali di Tarvisio (9%) ed altri Enti (6%).

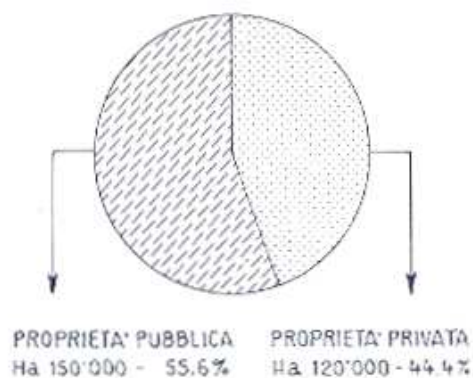
ARF. APR. ex E.	%	Comuni	%	Altri Enti	%	Privati	%	Totale	%
25.000	9	110.000	41	15.000	6	120.000	44	270.000	100

SUPERFICIE BOSCATI RIPARTITA PER FORMA DI GOVERNO



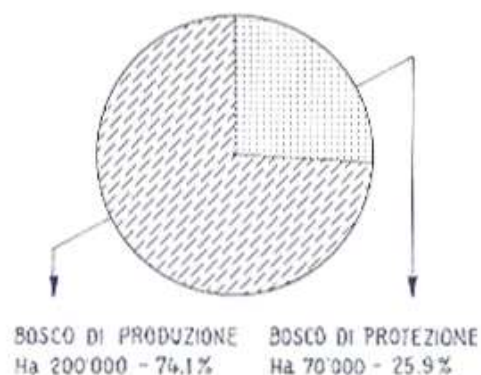
Ripartizione della superficie boscata, per forma di governo.

SUPERFICIE BOSCATI RIPARTITA PER PROPRIETA'



Ripartizione della superficie boscata, per proprietà.

SUPERFICIE BOSCATI RIPARTITA PER ATTITUDINE



Ripartizione della superficie boscata, per attitudine.

In base alla *forma di governo* ed alla *attitudine* preminente la superficie forestale complessiva, di Ha 270.000, è così suddivisa:



La fustaia copre per Ha 115.000, pari al 58% della superficie totale, il territorio della Comunità Montana della Carnia, Canal del Ferro e Val Canale. La restante superficie ricade nella zona prealpina del Cellina-Meduna, dell'Arzino, del Gemonese e del Carso.

Su Ha 190.000, il 32% è caratterizzato dal bosco di protezione, cioè dalla fustaia che per la sua collocazione topografica, per l'estrema povertà di terreno e del soprassuolo, non è chiamata a partecipare alla produzione se non con utilizzazioni sporadiche e di scarsa entità. Il bosco di protezione è rappresentato in larga parte dalle pinete di pino nero e localmente di pino silvestre nel settore più orientale della fascia delle Alpi e Prealpi Giulie, nonché da faggete e boschi misti, radi e infraperti, posti ai limiti altitudi-



Di norma, il bosco classificato di produzione occupa esclusivamente le superfici meglio modellate, poco acclivi e più fertili. Nelle zone ad orografia molto incisa, su pendici erte, scoscese o rocciose, caratterizzate da suoli superficiali, la fustaia perde i requisiti della produzione legnosa e vede come dominante la funzione protettiva e paesaggistica. (Comune di Pontebba: Bosco Stamboden-Winkel del Consorzio Vicinale di Pontebba Nova. Sullo sfondo il Monte Cavallo ed il Malvuerich).

nali superiori del bosco o nelle zone ad orografia più tormentata.

La superficie della fustaia di produzione, pari ad Ha 130.000, è rappresentata dai seguenti popolamenti più significativi: *Ha 40.000 di faggete pure o che presentano dominanza del faggio su altre latifoglie e limitata partecipazione delle conifere* (queste occupano prevalentemente i versanti esposti a Nord delle Prealpi Carniche e Giulie); *Ha 20.000 di boschi misti di latifoglie termofile* (comprendenti il faggio, l'acero, il tiglio, il frassino e la quercia), che occupano i terreni a flysch delle Prealpi; *Ha 50.000 di pinete di produzione di pino silvestre e pino nero*, tipiche dei versanti con esposizione Sud su calcari-dolomitici delle valli trasversali del Canal del Ferro e della Valcanale; *Ha 65.000* sono invece rappresentati dai boschi a *pecceta pura*, da *abetine miste* e dal *consorzio misto abete*



I popolamenti di abete rosso e faggio (piceo - faggeto montano) caratterizzano il paesaggio forestale del Tarvisiano. In questo tipo forestale è elevata la capacità di produrre legname da opera, di buone caratteristiche tecnologiche, di abete rosso e di faggio, nonché legna da ardere. L'alternanza e la vicinanza delle due specie consentono una stabilità biologica e culturale ottimale. Si osservi come nel bosco a struttura paracoetanea (trattato a tagli successivi per gruppi), il soprassuolo del vecchio ciclo di abete rosso (età media 130 anni), costituente il piano dominante, viene sostituito, a livello della rinnovazione, dal faggio insediatosi naturalmente ed in abbondanza (età media 15 anni). (Comune di Tarvisio; Bosco Mesule - A.R.F.).

rosso - abete bianco - faggio, caratterizzanti il paesaggio forestale dell'orizzonte montano delle Alpi Carniche e Giulie (Alta Carnia e Valcanale).

Nel mentre la fustaia risulta per circa il 71% di proprietà pubblica, il bosco ceduo, al contrario, è per l'80% di proprietà privata.

Dai boschi di *alto fusto*, dominati dalle conifere e distribuiti in prevalenza nella fascia alpina e lungo i versanti esposti a Nord delle Prealpi, si ricava per lo più *legname da opera*; invece i boschi *cedui* di castagno, carpino, robinia, quercia, frassino, acero, ecc., distribuiti lungo la fascia collinare e pedemontana, producono in prevalenza assortimenti per *legna da ardere e legname da trasformazione*.

Massa legnosa, produzione ed utilizzazione nei boschi del Friuli-Venezia Giulia

I termini che nel linguaggio forestale servono ad indicare la consistenza della massa legnosa ed il suo accrescimento sono rispettivamente: *la provvigione*, ossia la massa legnosa, espressa in metri cubi, delle piante presenti su un ettaro di superficie in un determinato momento e *l'incremento*, cioè la produzione (o l'accrescimento) di massa legnosa in un anno espressa in metri cubi o in percentuale; in altre parole questo non è altro che l'interesse prodotto dal capitale legno.

La massa legnosa che viene utilizzata annualmente con l'abbattimento delle piante su una determinata superficie è chiamata invece *ripresa*. Tale ripresa può corrispondere alla misura dell'accrescimento annuo del bosco quando questo si trova nelle migliori condizioni in fatto di provvigione, struttura e composizione (bosco normale), ma poichè i nostri popolamenti, sfruttati nei secoli passati in modo spesso irrazionale, non hanno queste caratteristiche, la ripresa è sempre tenuta inferiore all'accrescimento, al fine di rendere possibile un aumento di massa del capitale bosco, in modo da avvicinarlo a quei valori ottimali previsti per i vari tipi di popolamenti e per le diverse condizioni ambientali. Questo valore, per la fustaia, può essere mediamente collocato intorno ai 260 mc di massa cormometrica (fusto da lavoro).

Lo schema seguente evidenzia, limitatamente ai boschi di produzione, i valori medi di provvigione dendrometrica (fusto e rami), di produzione e di utilizzazione annua dei popolamenti regionali.

ALTO FUSTO di produzione		Incremento % annuo	2.0
Superficie Ha	130.000	Produzione annua mc	624.000
Provvigione ad Ha/mc	240	Ripresa annua mc	150.000
Provvigione totale mc	31.200.000	% di utilizzazione sull'incremento	24%

CEDUO di produzione		Incremento % annuo	5%
Superficie Ha	70.000	Produzione annua mc	385.000
Provvigione ad Ha/mc	110	Ripresa annua mc	60.000
Provvigione totale mc	7.700.000	% di utilizzazione sull'incremento	15%

A fronte di una produzione della *fustaia* di 624.000 mc si registra una utilizzazione media annua pari a 150.000 mc lordi, comprensivi cioè della corteccia e della ramaglia, corrispondenti a circa 110.000 mc netti. Ciò significa che si preleva dal bosco solo il 24% dell'incremento con sensibili variazioni però da zona a zona, per cui si passa da prelievi dell'ordine dell'80% dell'incremento per i boschi dell'APR. ex E. e delle foreste regionali di miglior provvigione (Tarvisio-Fusine), al 40% per i boschi misti dei comuni montani della Carnia e al solo 5% per le faggete (private e pubbliche) della fascia prealpina.

A titolo esemplificativo si pongono a confronto i dati ricavati dai piani economici (o di assestamento) della foresta regionale di Fusine e del Comune di Ravascletto.

Anche a parità di provvigione, gioca a favore

	Provvigione comom. ha/mc	incem. %	Incremento ad ha/mc	Ripresa ad ha/mc	Rapporto ripresa incro
Foresta di FUSINE	215	1.76	3.8	3.2	84%
Boschi di RAVASCLETTO	223	2.50	5.6	2.4	43%

di una maggior incidenza delle utilizzazioni nei boschi di Tarvisio una pianificazione pluridecennale che ha consentito, con la costante presenza e l'intervento del forestale, di raggiungere buoni livelli di provvigione, di equilibrio selvicolturale e di rinnovazione ottimale.

La conservazione di un tasso di utilizzazione più elevato è stata inoltre favorita dalla diffusione delle piste forestali. La stessa cosa non può dirsi per la restante montagna friulana.

Infatti a livello dei popolamenti di conifere della Carnia il prelievo medio si è più che dimezzato negli ultimi 30 anni. Un tempo si prelevavano dalla *fustaia* di resinoso 3 mc ad Ha; oggi appena 1 mc ad Ha. Tale riduzione è stata più sensibile per le faggete che, investite dalla crisi della legna da ardere degli anni sessanta, non vengono utilizzate da lungo tempo e risultano precluse ad utilizzazioni economicamente convenienti anche per la mancanza delle necessarie infrastrutture.

Negli anni cinquanta veniva prelevata dalla *fustaia* la quasi totalità dell'incremento (circa 280.000 mc). La crisi della legna da ardere ed il risparmio oculato imposto con l'elaborazione dei piani economici, hanno consentito un sensibile recupero della produzione dell'alto fusto, la cui consistenza è aumentata negli ultimi 35 anni circa dell'80%.

Ma anche l'aumento della prodigione, senza l'intervento dell'uomo, nasconde degli aspetti negativi. Infatti l'abbandono di talune superfici più scomode può comportare il ristagno dei processi di evoluzione (rinnovazione), avviati alcuni decenni fa mediante gli interventi di *coltivazione* (utilizzo), con conseguente degrado delle condizioni selvicolturali.

A livello del *ceduo* i dati appaiono ugualmente significativi in quanto il prelievo risulta irrisorio (15%) se confrontato con l'incremento.

Nell'uno e nell'altro caso il motivo del minor utilizzo dei nostri boschi, pur contemplato dalla pianificazione forestale che pone un limite ai tagli per consentire un aumento del capitale legnoso e il raggiungimento di un livello colturale ottimale, va ricercato nelle seguenti principali cause:

- abbandono quasi totale della proprietà privata, che risulta eccessivamente frazionata e polverizzata;
- carenza delle necessarie infrastrutture per il taglio e l'esbosco dei prodotti;
- scomparsa quasi totale delle imprese di utilizzazione boschiva nonché di quelle deputate alla successiva commercializzazione;
- crisi che ha investito l'immagine tradizionale della professione del boscaiolo che un tempo costituiva l'attività prevalente della gente di montagna.

Selvicoltura e pianificazione forestale

Selvicoltura

La selvicoltura, intesa come scienza della coltivazione del bosco, se un tempo poteva essere

considerata un'arte, in quanto faceva ricorso all'intuito di esperti selvicoltori per l'esecuzione delle varie operazioni colturali, attualmente ha assunto il carattere di tecnica basata su moderne conoscenze scientifiche e su specifiche sperimentazioni.

Come già precisato, la foresta è un complesso organismo composto da più specie arboree che attraversano varie fasi di sviluppo e decadenza: nascita, accrescimento, maturità, vecchiaia e morte. Ma la vita della foresta non si arresta con la morte delle piante: i tronchi caduti al suolo assieme ai rami ed alle foglie, si decompongono dando origine all'*humus* che apporta



(Sopra). Fustaia coetanea di abete rosso allo stadio di perticaia. Si noti l'assenza di vegetazione erbacea nel sottobosco per l'eccessiva densità (lettera indecomposta di aghi e rami secchi). Il popolamento richiede urgenti interventi intercalari di diradamento. (A destra). Analogo popolamento durante il diradamento. (Comune di Ravaschetto: Bosco Milia Nova e Peccet).

fertilità al terreno favorendo la vita degli alberi circostanti e la nascita di altri.

Per quali ragioni, pur di fronte alla possibilità di una naturale evoluzione del bosco, l'uomo è spinto ad intervenire mediante la selvicoltura? Come già accennato, nelle foreste vergini o comunque poco alterate dall'intervento umano, esiste uno stato di equilibrio relativamente stabile che consente di far fronte a determinati scompensi attraverso complessi processi di autoregolazione; invece nei nostri boschi, da secoli antropizzati e degradati, l'intervento dell'uomo diventa indispensabile per correggere le eventuali ca-



renze di sviluppo, di rinnovazione, di composizione e di struttura. L'intervento selvicolturale diventa poi essenziale quando dalla foresta l'uomo, sostituendosi ai consumatori primari (animali, ecc.), vuol ricavare un utile economico mediante l'utilizzazione razionale delle risorse.

La coltivazione del bosco si attua con diverse modalità tecniche che possono ricondursi a due gruppi principali: gli interventi sul suolo o *lavorazioni* e gli interventi sulle piante o *tagli*.

Con i primi il selvicoltore provvede ad insediare il bosco in un terreno che ne è privo, ad intervenire con l'impianto (*rimboschimenti*) dove la rinnovazione naturale è assente o ad integrarla là dove è carente.

Attraverso i tagli, che a loro volta si distinguono in due categorie: i *tagli principali* (o di maturità) ed i *tagli colturali* (od intercalari), il selvicoltore procede a modellare, adottando i trattamenti più opportuni, la struttura e la composizione del bosco durante le varie fasi di sviluppo.

I tagli principali (tagli successivi, ecc.), nel bosco a struttura paracoetanea vengono eseguiti alla scadenza del *turno* (la maturità del popolamento si ottiene a circa 100 anni per le faggete e le peccete montane) e si applicano in un arco temporale di circa 20 anni (periodo durante il quale si ottiene la completa rinnovazione del bosco). I tagli colturali od intercalari si eseguono durante l'età giovanile del bosco con operazione di sfollo dei novelletti e diradamento delle perticaie.

Nel bosco tendenzialmente disetaneo scompare il concetto di turno. La maturità è legata, in maniera tuttavia non rigida, al diametro ed al rapporto sociale tra le piante che compongono il soprassuolo.

Nei popolamenti tendenzialmente disetanei, i tagli si susseguono con un intervallo di 10-12 anni, definito *periodo di curazione*. Alla scadenza di tale periodo, con l'applicazione del trattamento a taglio saltuario, si eseguono, come già precisato, tanto i tagli principali quanto i tagli intercalari, intervenendo a livello di tutte le classi diametriche.

Pianificazione forestale nel Friuli-Venezia Giulia

Per una razionale gestione delle risorse forestali e per ottenere dal bosco il massimo dei benefici diretti ed indiretti con l'esaltazione di tutte le sue funzioni, è fondamentale attuare la pianificazione forestale con la *redazione dei piani economici (o di assestamento o di riordino culturale o di gestione)*.

Questi strumenti di programmazione, resi obbligatori per la proprietà forestale degli Enti pubblici, rappresentano un vero e proprio inventario delle risorse.

Su Ha 135.000 di boschi di proprietà pubblica, ben Ha 97.300, pari al 72% della superficie complessiva, sono interessati dalla pianificazione attraverso i piani economici (o di assestamento).

La loro stesura prevede laboriose e complesse *operazioni di campagna* che comprendono:

- la confinazione della proprietà;
- la divisione dei boschi in unità elementari chiamate *particelle*;
- il rilievo del diametro delle piante;
- il rilievo delle altezze e degli incrementi;
- la descrizione delle caratteristiche fisiche della stazione;
- la descrizione degli aspetti vegetazionali.

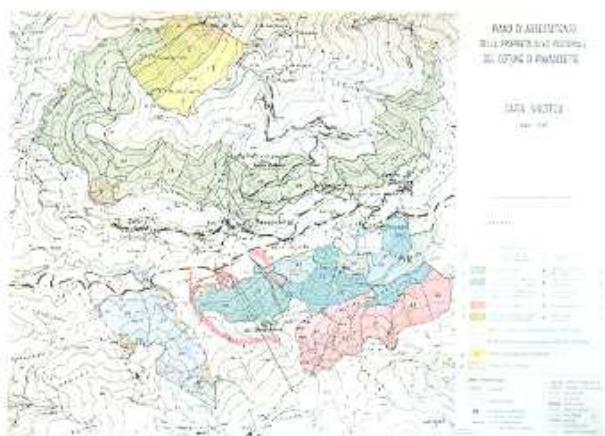


Personale forestale che esegue rilievi in foresta per la redazione del piano economico dei boschi del Comune di Ligosullo (1979). Vengono rilevati (per campioni) i diametri delle piante, le altezze e gli incrementi con l'uso del cavalletto, dell'ipsometro e del succhiello.

L'elaborazione del piano comporta:

- la definizione della provvigione (o massa);
- la suddivisione di particelle in classi colturali in relazione al tipo di popolamento, alla sua fertilità, alla struttura ed alle funzioni preminenti del bosco;
- la prescrizione delle forme di trattamento più idonee;
- le utilizzazioni massime possibili (ripresa);
- il piano per gli interventi colturali e per la viabilità;
- la pianificazione dei tagli principali nello spazio e nel tempo.

Non si tratta soltanto di aride indagini statistiche, ma anche di approfondite ricerche ecologico-vegetazionali tendenti ad interpretare, attraverso il confronto tra lo stato attuale delle foreste (la composizione, la struttura, la densità, la provvigione, ecc.) e le cenosi forestali primitive, la possibile evoluzione del bosco e l'individuazione di uno stato di equilibrio ottimale definito



Carta sinottica nella quale è contraddistinta, con diversi colori, la suddivisione del bosco comunale a seconda del tipo colturale, della fertilità e del trattamento. La particella, contrassegnata con un numero e ben delimitata sul terreno, costituisce l'unità elementare di gestione. (Piano economico o di assestamento, valido per il dodicennio 1980-1991 della proprietà silvo-pastorale del Comune di Ravascletto).

normale, la cui più elevata espressione è da ricercarsi nella continua capacità di rinnovarsi spontaneamente e di raggiungere la massima produttività ed efficienza consentite dalle condizioni ecologiche.

Questo non è che lo stato del bosco ideale verso il quale deve tendere sia l'assestamento (mediante l'ordinamento del bosco in particelle e la determinazione della provvigione ottimale che garantisce il massimo di produzione annua costante), sia la selvicoltura (mediante la definizione dei tipi strutturali e dei tipi colturali più appropriati e l'applicazione delle forme di trattamento più adeguate).

Per raggiungere questo stato di equilibrio il piano economico impone un risparmio sull'accrescimento annuale del bosco. Questo risparmio va ad aggiungersi al capitale legnoso e serve a colmare progressivamente il deficit di provvigione, consentendo così di avvicinarsi al tra-

guardo di uno stato selvicolturale più stabile (normale) in grado di assicurare la più alta produzione e, nel contempo, l'esaltazione dei benefici indiretti.

Ma i risparmi forzosi che, come già riferito, si evidenziano nei modesti prelievi delle masse legnose rispetto all'incremento, non sono dettati solo dall'esigenza imposta dai piani economici di aumentare nel più breve tempo possibile i valori medi di provvigione dei nostri boschi.

Se è vero che a livello del resinoso il prelievo si è più che dimezzato negli ultimi trent'anni e si è ridotto a 1/10 per il faggio, ciò è dovuto anche all'impossibilità di utilizzare a costi sopportabili le superfici boscate poste nelle aree geografiche non servite da strade, che un tempo invece potevano essere oggetto di interventi in quanto i costi di produzione (rappresentati nella totalità dalla manodopera) incidevano per circa il 15% sul valore del prodotto finito, nel mentre oggi il solo costo della manodopera (aumentato di ben 20 volte negli ultimi 30 anni) annullerebbe qualsiasi possibilità di reddito dal taglio dei boschi più scomodi.

Se, quindi, in virtù dei sensibili successi che hanno permesso di raggiungere valori prossimi alla normalità provvigionale per taluni boschi ed un notevole recupero per gli altri, si vuol prevedere nei prossimi dieci anni un consistente aumento del prelievo dai boschi (ripresa), imposto talora con urgenza da particolari condizioni selvicolturali e provvigionali, è necessario tendere ai seguenti obiettivi:

- la diminuzione delle spese di trasformazione che attualmente, per la notevole incidenza dei costi della manodopera, salgono più del prezzo del legname posto a strada camionabile,

per cui non risulta economicamente conveniente utilizzare i boschi più scomodi;

- la revisione delle tecniche di lavorazione in foresta;
- il reperimento di nuove maestranze giovanili e la loro qualificazione professionale.

Ed è per diminuire i costi e per poter influenzare positivamente il settore occupazionale che oggi vengono affrontati in sede regionale tanto i problemi della realizzazione della *viabilità forestale* di servizio, (quale premessa indispensabile per favorire l'accesso delle maestranze, per procedere ad una più *razionale meccanizzazione* delle operazioni di esbosco e per rendere possibili anche gli interventi colturali di allevamento e miglioramento dei soprassuoli), quanto quelli della *formazione o riqualificazione professionale* degli operatori forestali.

L'utilizzazione dei boschi

Martellata

L'utilizzazione vera e propria di un bosco viene sempre preceduta dall'applicazione delle tecniche di trattamento più opportune che, come già precisato, nel caso del bosco ceduo si possono ridurre al solo taglio a raso con rilascio o meno di matricine, mentre nell'alto fusto presentano aspetti più articolati e complessi in relazione al tipo di bosco. Nella nostra Regione per il trattamento delle fustaie viene applicata una selvicoltura di tipo naturalistico che, per motivi di carattere idrogeologico e colturale, vede di norma bandito il taglio a raso. Si cerca quindi di perpetuare il bosco attraverso la rinnovazione naturale con tagli appropriati che tengano in de-

bita considerazione la tendenza strutturale ed evolutiva dei popolamenti forestali.

Anche nella vicina Austria il taglio a raso seguito da impianto artificiale, un tempo applicato su superfici di diversi ettari, ha subito una regolamentazione selvicolturale. Attualmente i tagli a raso assumono la caratteristica di intensi tagli di margine attuati per lo più in presenza di rinnovazione naturale. Le tagliate eseguite trovano giustificazioni non soltanto economiche (minori costi) ed orografiche (versanti ben modellati e poco acclivi), ma anche selvicolturali (boschi coetanei ad abete rosso e faggio) e climatiche (clima continentale).

In sintesi, alle faggete, alle pinete, alle peccete pure e coetanee vengono applicati tagli successivi uniformi, per gruppi o di margine, ecc., variamente articolati, di intensità diversa a seconda dei soprassuoli. Al bosco misto, all'abetina mista, tendenzialmente disetanei, si applicano invece il taglio saltuario o i tagli combinati.

Qualunque forma di trattamento venga adot-

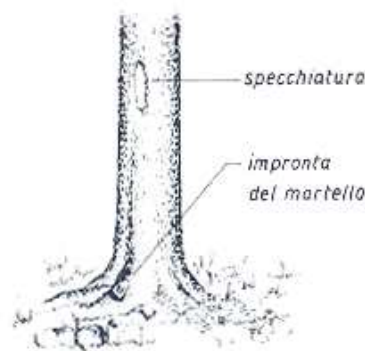


Illustrazione di una pianta di abete rosso martellata: viene praticata con l'accetta una specchiatura sul fusto in modo che il boscaiolo possa, con facilità, individuare il soggetto da tagliare. Sulla ceppaia, verso valle, si imprime il marchio del martello forestale.

tata, i tagli sono eseguiti in maniera tale per cui non si ha mai il terreno privo della copertura di piante se non su piccole superfici e non si registrano concentrazioni di masse utilizzate.

Al momento dell'utilizzazione si presenta il problema dell'esatta individuazione degli alberi che dovranno essere abbattuti come risultato del trattamento e di quelli che al contrario dovranno essere rilasciati: questa operazione, eseguita dal tecnico forestale, viene definita *martellata*. Mentre per il ceduo si attua delimitando l'area del taglio a raso, per la fustaia questa operazione prevede il contrassegno alla base della ceppaia, con l'apposizione dell'impronta di un *martello forestale*, di tutte le piante che possono essere utilizzate.

Periodo adatto per il taglio dei boschi

Un primo fattore da considerare nella utilizzazione dei boschi riguarda *l'epoca del taglio*. In tutte le province della nostra Regione è in vigore una raccolta di norme denominata *Prescrizioni di massima e di polizia forestale*. Sono disposizioni aventi natura giuridica di regolamenti locali e come tali differiscono da una provincia all'altra. Esse contengono molto dettagliatamente tutte le prescrizioni relative all'epoca ed al modo di eseguire le operazioni forestali nei diversi tipi di soprassuolo. Queste norme derivano dalla *Legge n. 3267 del 30.12.1923* che costituisce tuttora l'unico strumento di salvaguardia del territorio soggetto a *vincolo idrogeologico* e che il personale del Corpo Forestale Regionale ben conosce.

Prescindendo dalle disposizioni di legge, le quali del resto traggono le loro norme da considerazioni fondamentalmente tecniche che ten-

dono a garantire prodotti migliori senza danneggiare la produttività del bosco, la stagione più adatta per il taglio dei boschi sarebbe quella che precede il risveglio vegetativo. Infatti il taglio estivo di piante utilizzate *nelle fustaie* può determinare alcuni inconvenienti sul legname utilizzato. Diminuisce certamente la sua resistenza e la sua durata nel tempo perchè l'alta temperatura, oltre a favorire l'attacco di funghi, può provocare la rapida perdita di umidità dei tessuti legnosi con conseguente ritiro e formazione di fenditure profonde dei tronchi. Questo pericolo è molto grave per i tronchi di faggio che hanno un particolare valore quando presentano grossi diametri e forma cilindrica poichè forniscono il legname da trancia. Il taglio estivo determina altresì conseguenze dannose sul bosco *ceduo* ed in questo caso i danni non riguardano tanto il materiale prelevato, in quanto questo viene destinato prevalentemente agli usi domestici e all'industria di trasformazione, ma riguarda invece la parte che rimane nel bosco ed in special modo le ceppaie, sulle quali il taglio estivo riduce l'emissione di polloni validi e può determinare il distacco della corteccia dal legno sottostante e il ritardo nella formazione del callo di cicatrizzazione.

Il taglio effettuato nel periodo di riposo vegetativo determina invece:

- massima quantità di materiale di riserva nelle ceppaie e quindi potenziale stimolo alla emissione delle gemme dal colletto;
- abbondante produzione di polloni dalla ceppaia;
- legname di miglior durata e combustibilità.

Queste regole di buona selvicoltura, tendenti ad individuare le stagioni più idonee per il ta-

glio, non possono tuttavia trovare un'applicazione rigorosa. Infatti, mentre per il ceduo il periodo di taglio durante le stagioni autunnale ed invernale è vincolante, per l'alto fusto tale limite non potrebbe essere applicato in quanto le fustaie interessano le zone alpine orientali più innevate, per le quali il periodo lavorativo non può che ridursi alle stagioni estiva e primaverile anche se tale periodo è il meno indicato sotto il profilo selvicolturale e tecnologico.

Turno o intervallo tra un taglio e l'altro

Nel *ceduo*, ovviamente, gli intervalli tra un taglio e l'altro (turno) sono più brevi (15-20 anni) rispetto al turno applicato per le *fustaie* di latifoglie della stessa specie (80-100 anni). Queste, poichè le ceppaie risultano troppo invecchiate e non sono generalmente più in grado di emettere polloni vigorosi, sono destinate a rinnovarsi unicamente per seme.

La lunghezza del turno del *ceduo* dipende, oltre che dagli assortimenti che si vogliono ottenere, dal vigore vegetativo che può conservare la rinnovazione agamica dopo il taglio. Ad esempio, nel caso dei boschi di castagno, la vitalità delle ceppaie è veramente intramontabile. Qualunque sia l'età del *ceduo* o l'età delle piante di alto fusto da tagliare, non si possono avere sorprese negative sulla capacità rinnovativa delle ceppaie. Più difficile è invece la conservazione nel tempo del *ceduo* di rovere o peggio ancora del *ceduo* di faggio, dove la ceppaia invecchia rapidamente. In questi *cedui* bisogna quindi accorciare il turno e non dimenticare che la buona conservazione del bosco nel tempo è anche condizionata dalla presenza di quelle piante di alto fusto che i forestali indicano con il termine

di *matricine*. Queste piante sono destinate a disseminare ed a rinnovarsi a loro volta agamicamente dopo il taglio.

Tecniche di utilizzazione

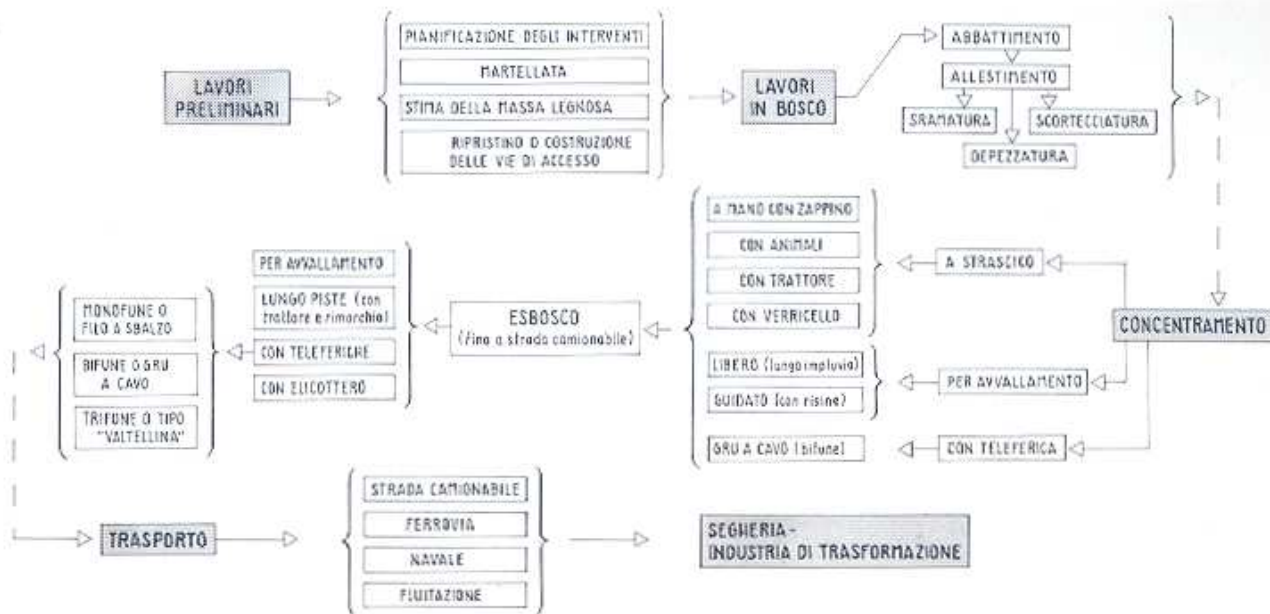
Premessa

Il taglio dei boschi ha avuto anch'esso, come molte altre attività imprenditoriali, una sua storia.

L'evoluzione dei costumi, il perfezionamento della tecnologia, lo sviluppo dei servizi e delle infrastrutture, hanno determinato trasformazioni di natura sociale ed economica nei territori montani che si sono evidenziate anche nelle operazioni di taglio, allestimento ed esbosco del legname.

Oggi più nessuno entrerebbe in un bosco e si accingerebbe ad utilizzare i soprassuoli maturi con gli attrezzi di un tempo; prevalgono inoltre nuove esigenze nel lavoro manuale ed altri concetti nello sfruttamento del materiale. Ed ancora, il prelievo della parte legnosa del bosco deve avvenire senza riflessi negativi sulla parte produttiva cioè sul capitale rappresentato dal soprassuolo superstite, dalle ceppaie e dalle piantine destinati a perpetuare i popolamenti.

Nelle utilizzazioni dei boschi vengono individuate alcune fasi fondamentali che possono diversificarsi tra *ceduo* e *fustaie*, nella successione delle operazioni e nei mezzi impiegati. Le operazioni fondamentali sono: *l'abbattimento e l'allestimento* (che comprende la sramatura, la sezionatura e la scortecciatura), *il concentramento* (nel quale i singoli tronchi o piante vengono concentrati in punti prestabiliti) e *l'esbosco*, at-



Ciclo dell'utilizzazione del legno (dal bosco alla segheria).

traverso il quale il legname viene portato esternamente alla zona di taglio fino alla strada camionabile seguendo un tracciato comune per lo più attrezzato (pista di esbosco, teleferica, avvalamento, ecc.).

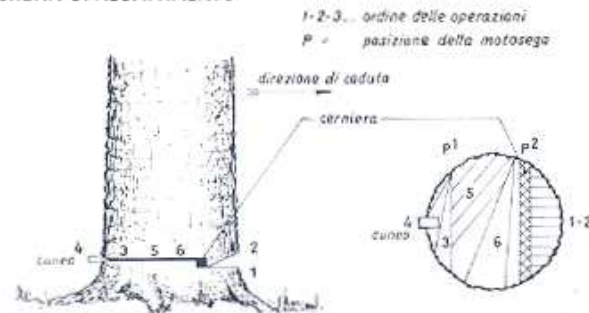
Tecniche di abbattimento

Al fine di garantire l'emissione di polloni robusti ed in maggior numero possibile dalle ceppe tagliate, bisogna tener presente che per quelle specie del *ceduo* caratterizzate da una corteccia spessa o dura (quali il carpino e la robinia), è opportuno effettuare il taglio *sul nuovo* (sul pollone), mentre per le altre specie a corteccia tenera conviene praticare il taglio sempre *raso terra* (sulla ceppe). Questa operazione, un

tempo effettuata con l'accetta, oggi viene eseguita esclusivamente con la motosega.

Per quanto riguarda l'utilizzazione della fu-

SCHEMA DI ABBATTIMENTO



Tecnica di abbattimento con motosega nell'alto fusto.



Boscaiolo (istruttore forestale) durante l'operazione di abbattimento di una grossa pianta di abete rosso martellata, in un taglio di sgombero. Agisce con l'accetta sui cunei dopo aver effettuato il taglio con la motosega. (1985 - corso formatori forestali - I.R.F.o.P.).

staia, il grado di razionalità del taglio si stima soprattutto nel valore della massa legnosa spreca-ta nell'abbattimento (ceppaia troppo alta) e nella entità dei danni provocati alla rinnovazione naturale (novellame) ed alle altre piante di più grande sviluppo destinate a rimanere in piedi come dotazione normale al bosco a causa di una errata esecuzione della tacca di direzione e del taglio di abbattimento.

Tecniche di allestimento

L'allestimento comprende le operazioni di *sramatura*, di *sezionatura* e di *scortecciatura*. Le prime due vengono effettuate abbinando l'impiego dell'accetta e della motosega; la terza operazione viene eseguita tanto con l'accetta quanto con l'impiego di particolari attrezzi sagomati o di accessori applicati alla motosega. La scortec-

ciatura viene praticata esclusivamente al legname di resinoso, oltre che per motivi *fitosanitari*, anche per favorire lo scivolamento dei tronchi sul terreno nel concentramento a strascico con zappino e per consentire l'avvallamento libero lungo canali.

Il materiale abbattuto viene sramato e sezionato sul letto di caduta in pezzi della lunghezza di m 1 nel ceduo che fornisce legname da brucio, e di m 2 e oltre per i boschi di latifoglie che



Boscaiolo durante l'operazione di sramatura e sezionatura; il casco con cuffie e visiera è essenziale per evitare infortuni. (Comune di Prato Carnico: Bosco Ongara - A.B.F. di Pesariis).



Tronchi di conifere allestiti con cura (sramati, depezzati e scortecciati). All'estremità del tronco viene praticata la corona (smussatura dello spigolo per favorirne lo scivolamento sul terreno). La scortecciatura rappresenta oltre il 50% del costo di taglio ed allestimento. (Comune di Ampezzo: Bosco Bemone).

consentono di ricavare assortimenti da opera e tronchettame.

Nel resinoso gli assortimenti legnosi tondi (misure normali, sottomisure e bottoli) hanno dimensioni variabili in relazione alla qualità del legname (ad es.: per i tronchi da sega la misura standard è di 4 m e oltre).

Per l'assortimento cellulosa, caratterizzato altresì dal legname più scadente o alterato dai funghi, tale dimensione è generalmente inferiore a 2 m.

Oggi si tende sempre più, al fine di ridurre i costi e l'eccessiva manipolazione del materiale, ad impiegare la tecnica di utilizzazione a fusto lungo che prevede la sezionatura dei fusti non sul letto di caduta ma in piazzali di raccolta.

Sistemi di concentramento

Tralasciando le tecniche non più impiegate, il concentramento del legname alla linea di esbosco viene effettuato prevalentemente con i seguenti sistemi:

- a strascico con l'uso dello zappino;
- a strascico con animali;
- a strascico con trattori;
- a strascico con funi, che può essere fatto:
 - a) con argani (verricelli);
 - b) con il verricello del trattore;
- con gru a cavo leggero (teleferiche);
- per avvallamento:
 - a) libero: cioè eseguito lungo canali, impluvi naturali, ecc., disposti lungo la massima pendenza. È reso possibile soltanto se la



Schema di esbosco per avvallamento lungo mortors (impluvi).



(Sopra). Tecnica tradizionale e molto costosa di concentrazione a mano con zappino. Questo attrezzo, a becco di falco, è lo strumento multiuso del boscaiolo: serve a tirare i tronchi longitudinalmente, a farli rotolare, a metterli in movimento e a girarli (funzione di leva). (Comune di Ligosullo - Bosco Rio Pit).

(A destra). Tecnica più moderna, meno faticosa e costosa, di concentrazione. L'impiego del minivelicello su slitta autoisante, tipo ackja, rende più facile, su qualsiasi terreno, lo strascico con fune dei tronchi in punti prestabiliti e su distanze limitate. (Bosco Pramasio - A.R.F.).



pendenza del terreno è tale da vincere la forza attrito terra-legno;

- b) *guidato*: con l'impiego di *risine* (canali artificiali). Si realizza un percorso attrezzato ed obbligato costruendo un canale di tronchi lungo tracciati obliqui a pendenza poco accentuata, raccordati a vie di smacchio principali.

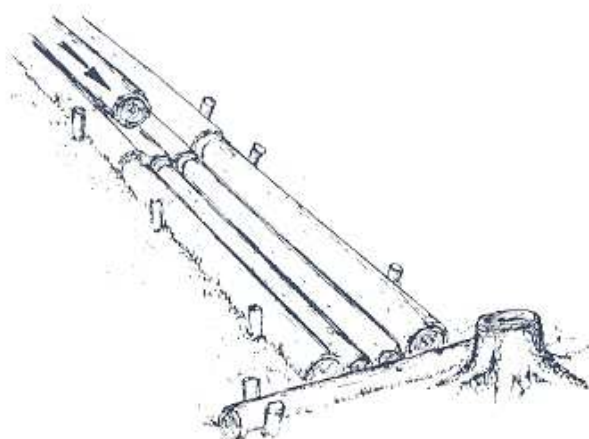
Questo sistema è ancora largamente impiegato in Carnia dove il boscaiolo ha affinato una elevata professionalità nell'impiego dello zappino e nella costruzione

della risina detta *lissa*. Per piccoli assortimenti di legna da ardere e tondelli da cellulosa trova oggi sempre più diffusione anche l'uso di canalette in plastica.

Esbosco vero e proprio

Dopo il concentrazione, l'esbosco fino alla strada camionabile può avvenire, a seconda delle infrastrutture di servizio e delle difficoltà di smacchio, con i seguenti sistemi:

- *avvallamento* (come per il concentrazione);
- *lungo piste di esbosco con trattore*:



Tecnica di concentrazione con resina. Il limitato attrito legno-legno (migliorabile bagnando la superficie) consente il facile scomimento del tronco lungo il letto a gronda, allestito con lo stesso materiale.



Le canalette in plastica (diametro 40 cm) permettono di esboscare, a costi contenuti, assortimenti depezzati corti e di piccolo diametro, tanto di latifoglie (legna da ardere o legname da trasformazione) quanto di conifere. (Comune di Trasaghis - Pra di Steppa. Corso operatori forestali - Comunità Montana del Gemonese).

- a) a strascico diretto;
- b) a strascico con materiale semicaricato (teste rialzate);
- c) con materiale caricato su rimorchio;

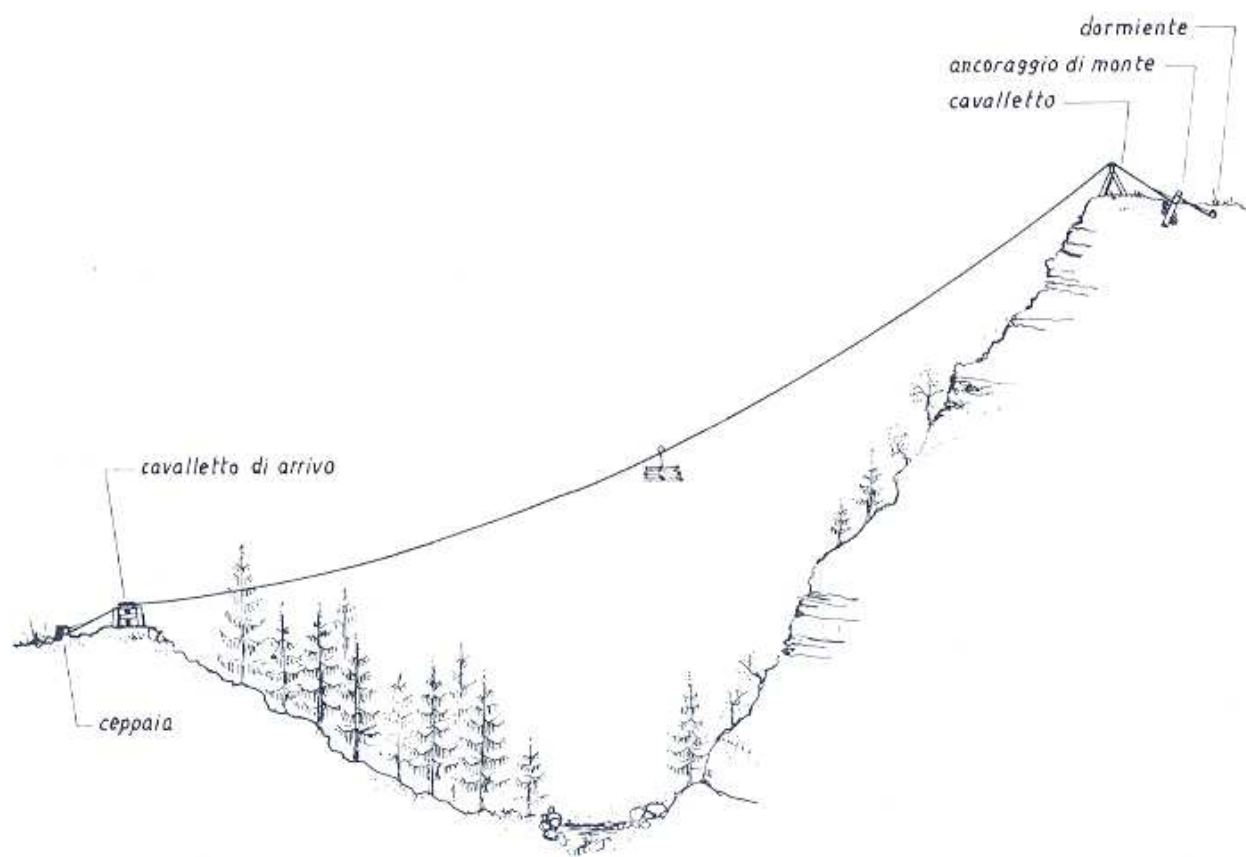


Il trattore forestale articolato, di peso elevato, ingombro (larghezza) contenuto e munito di idoneo vermicello, costituisce il mezzo più razionale ed economico per il concentrazione o l'esbosco del legname su terreni boscati con pendenza inferiore al 35%. (In alto). Trattore Holder (modello adatto per i nostri ambienti alpini) in azione, per lo strascico diretto di tronchi (non scortecciati e lunghi), le cui testate poggiano contro lo scudo posteriore; potenza 60 Cv; capacità di traino mc 2. (In basso). In azione durante l'accatastamento dei tronchi (Comune di Prato Carnico; Bosco Busa Grande - A.B.F. di Pesaris).

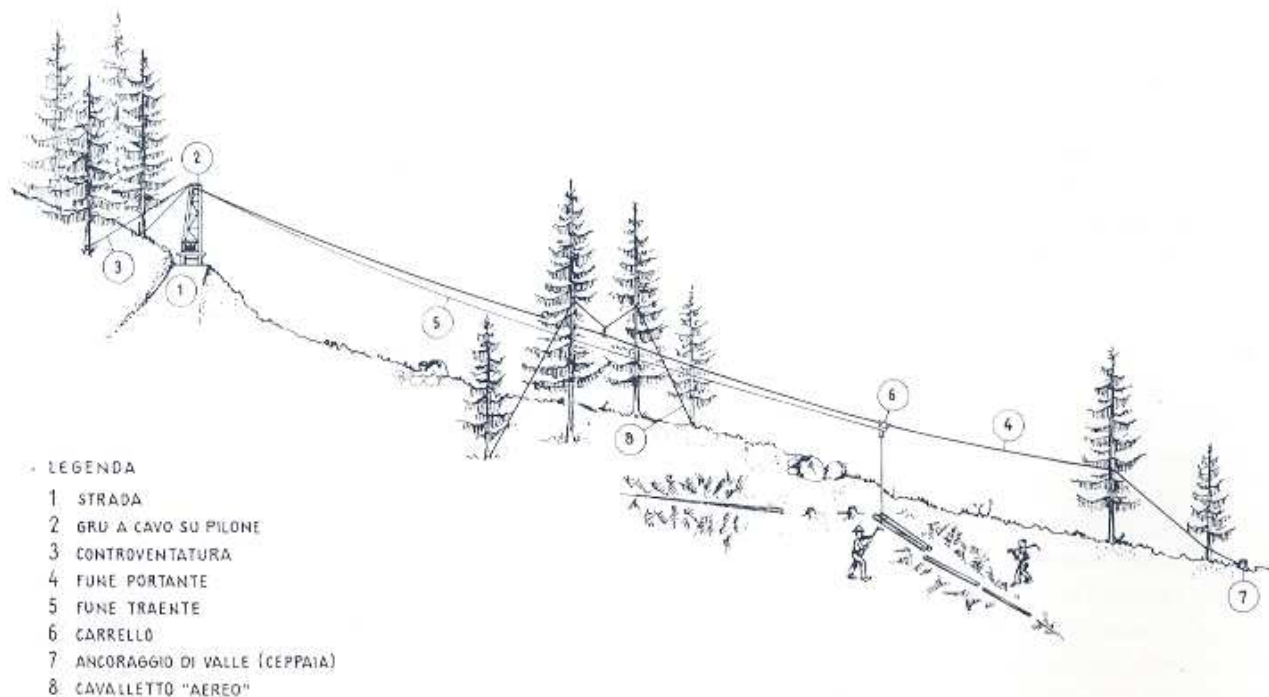
- con funi:
 - a) *teleferiche monofuni* o fili a sbalzo (per legna);
 - b) *teleferiche bifuni* (gru a cavo o pescanti);
 - c) *teleferiche trifuni* a moto semicontinuo, tipo Valtellina.

Una illustrazione particolare meritano i sistemi di esbosco con teleferica più diffusi nella montagna friulana.

- *Il sistema monofune* costituito da un cavo di acciaio continuo teso tra due ancoraggi. Sul



Schema di esbosco con teleferica monofune (filo a sbalzo).



Schema di esbosco con teleferica bifunne (gru a cavo su pilone).

cavo che funge da portante sono fissati dei ganci che sostengono i fasci di legna o i tronchetti da trasportare. Questo tipo di teleferica è particolarmente semplice e viene impiegato specialmente dai privati per l'esbosco su pendii scoscesi e difficili.

- *Il sistema bifunne* è caratterizzato da due distinti cavi: il cavo portante e la fune traente. Questa è azionata da un argano; il carico è sospeso al carrello che corre sulla portante.

La gru a cavo rappresenta la risposta più concreta ad una razionale meccanizzazione futura.

- *Il sistema trifunne*: il tipo di teleferica trifunne un tempo era il più diffuso in tutta la montagna

friulana per la sua efficacia e semplicità di funzionamento. La teleferica trifunne *Valtellina* comprende una fune traente chiusa ad anello, di lunghezza doppia della portante, che si muove sempre nello stesso verso, tenuta in tensione da due grosse pulegge. I carrelli sono sospesi su due distinte funi portanti di diametro diverso rispettivamente per i carrelli scarichi e carichi. Interessanti i dispositivi di collegamento dei carrelli tipo *Carnia* introdotti dai teleferisti di Sauris. La convenienza di ricorrere a questo tipo di impianto di teleferica per l'esbosco del legname dipendeva essenzialmente dal quantitativo da trasportare.

Oggi queste teleferiche sono quasi scom-

parse per gli elevati costi di installazione e per la notevole specializzazione richiesta alle maestranze chiamate a realizzarle. Richiedono infatti lunghi tempi di montaggio e smontaggio e mancano ormai i teleferisti o boscaioli in grado di costruire complesse stazioni di partenza ed arrivo, stazioni d'angolo e cavallette in tronchi.



Aspetti di una teleferica trifune tipo *Valtellina*. Nonostante i costi elevati di impianto e finché esisteranno maestranze in grado di realizzarla, rappresenta il sistema più economico per l'esbosco, su grandi distanze ed in zone prive di viabilità, di grossi lotti boschivi (oltre i 2000 mc). (In alto). Stazione di partenza: si osservino i carrelli con i dispositivi di ancoraggio alla traente tipo *Cornio*. (Al centro). Cavalletta intermedia: alle staffe sono sospese le due portanti, la traente poggia su rulli. (In basso). Il carico scende a valle per gravità.

Considerazioni sui sistemi impiegati e sul lavoro umano

Sistemi e mezzi di lavoro impiegati nelle utilizzazioni dei boschi della montagna friulana

I sistemi di lavoro impiegati nella utilizzazione dei boschi di conifere e latifoglie delle Alpi Carniche e Giulie non hanno subito sostanziali modifiche negli ultimi decenni. La pianta viene abbattuta, sramata, sezionata in assortimenti sul letto di caduta e scortecciata a mano. Il concentramento e l'esbosco vengono fatti ancora prevalentemente a strascico con zappino, per avvallamento libero lungo *risine* e con teleferica. Tra queste, fino a pochi anni or sono era largamente impiegata la tradizionale *Valtellina*. Risulta invece assai poco diffuso l'uso della gru a cavo. Solo in presenza delle piste forestali il concentramento e l'esbosco a strada camionabile vengono eseguiti con trattore agricolo munito di accessori non del tutto razionali.

I lavori nel bosco vengono ancora organizzati ed effettuati con i criteri di un tempo: non c'è quindi un apprezzabile aumento della produttività dell'operaio nelle operazioni di taglio, allestimento ed esbosco. Questa, limitatamente alla montagna carnica, è pari ad 1.8 mc per giornata ed è di 5 volte inferiore alla produttività dei paesi vicini. Quanto detto non deve stupire: infatti non poteva esistere una vera meccanizzazione forestale, poichè solo ora sono in via di realizzazione parte delle strade e delle piste trattorabili programmate ed è mancato un costante aggiornamento tecnico sui nuovi sistemi e sui mezzi più idonei da impiegare in foresta.

Il lavoro umano

Il mestiere del boscaiolo si colloca tra le occupazioni del mondo rurale che stanno scomparendo nei modi tradizionali di produzione e raccolta in sè tutte le contraddizioni che la montagna vive attualmente.

Questa professione, tramandata di generazione in generazione, ha creato nel tempo un vasto patrimonio di tecniche, attrezzature, terminologie e figure umane che ha arricchito il mondo della cultura e delle tradizioni. Basti qui ricordare la fase dell'esbosco, che aveva raggiunto ed ha conservato tutt'oggi una elevata specializzazione con il sistema delle risine, con la costruzione degli argani necessari per superare le notevoli contropendenze del terreno, con la fluitazione che ha portato a costruire le famose *stue* o dighe in legno di regolazione delle acque e con la realizzazione di complesse teleferiche della lunghezza superiore anche a 10 chilometri.

Questa alta professionalità rischia di scomparire nell'immagine sfuocata di una professione intesa socialmente come negativa per le sue peculiari caratteristiche legate alla fatica fisica del lavoro, alla stagionalità dell'occupazione ed alle difficoltà ambientali. Eppure, fino a qualche decennio fa, essere boscaiolo era sinonimo di elevata capacità professionale, di laboriosità ed anche di un certo benessere economico.


La specializzazione raggiunta faceva dei lavoratori del settore del legno la mano d'opera più ricercata e meglio pagata nei paesi di tradizionale vocazione forestale. Già alla fine dell'800, in un'indagine sull'emigrazione in Carnia, veniva stimato in circa 1.500 il numero di boscaioli, di

1. SISTEMA DI LAVORO TRADIZIONALE

A COSTO MEDIO DI TRASFORMAZIONE: L. 70'000/mc
 INCIDENZA DEI COSTI: 1 cm = L. 10'000 



2. SISTEMA DI LAVORO PIU' AVANZATO

B COSTO MEDIO DI TRASFORMAZIONE: L. 35'000/mc
 INCIDENZA DEI COSTI: 1 cm = L. 10'000 



Utilizzazione delle fustaie:

A) Schema esemplificativo dei sistemi di lavoro tradizionale e relativi costi.

B) Schema esemplificativo dei sistemi di lavoro più avanzati e relativi costi.

segantini e squadratori di tronchi che annualmente si recavano all'estero. Le regioni in cui svolgevano l'attività erano principalmente le vicine province della Carinzia e della Stiria, nonché la Galizia e la Transilvania. L'emigrazione stagionale perdurò fino alla prima guerra mondiale, interessando complessivamente circa 2.500 lavoratori.

Gravi furono le conseguenze sull'occupazione nel periodo 1915-1928 che mise il settore forestale in uno stato cronico di crisi economica e sociale. Dopo una ripresa che vide il settore recuperare in parte la mano d'opera boschiva fino a stimare in circa 2.000 unità gli addetti alla fine della seconda guerra mondiale, si assiste, di pari passo con i periodi congiunturali negativi dell'industria del legno, ad una diminuzione progressiva dei lavoratori carnici impiegati nelle imprese boschive (circa 500 nel 1973), fino a raggiungere il livello attuale di 115 unità, sempre limitatamente alla zona carnica.

Se si esamina qual'è oggi la figura del boscaiolo, si può concludere che questa è ancora legata ad una struttura tradizionale della professione, mentre in altri paesi tale attività ha subito notevoli modifiche sotto l'impulso di una tecnologia in continua evoluzione che ha modernizzato notevolmente sia l'immagine sociale che economica della professione.

Conclusioni propositive

Negli ultimi anni il settore del legno, dopo un lungo periodo di crisi, sta dando segni di una maggior vitalità con possibili riflessi economici e sociali positivi.

Sotto il peso della crescente disoccupazione

VARIAZIONE DELL'OCCUPAZIONE NEL SETTORE FORESTALE IN CARNIA (INTERNA ED EMIGRANTE)



LEGENDA

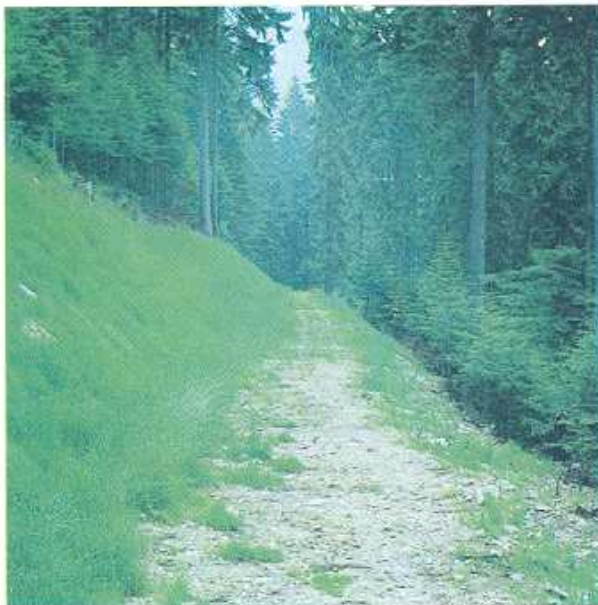
- Prevale l'emigrazione in Carinzia, Stiria, Galizia, Transilvania.
Figure professionali: - boscaioli; - esperti di segherie "veneziane" (fora matrice ad acqua); - squadratori di tronchi; - teleferisti.
- Depressione economica dal 1915 al 1928.
- Prevale l'occupazione interna.
Figure professionali: - boscaioli; - teleferisti.

Grafico della variazione, nell'ultimo secolo, dell'occupazione (interna ed emigrante) nei lavori forestali in Carnia.

e la spinta dell'industria di trasformazione interessata a reperire materia prima in regione, l'ambiente politico ha scoperto il vasto tema della *forestazione*, inteso come utilizzazione in termini economicamente accettabili delle risorse forestali disponibili e rinnovabili.

Per far questo era necessario rimuovere gli ostacoli strutturali ed affrontare i problemi che condizionavano lo stato di crisi del settore incidendo essenzialmente nelle seguenti direzioni: aumento della densità della viabilità forestale, formazione professionale delle maestranze addette alla prima lavorazione in bosco ed incentivazione della meccanizzazione forestale.

Dal 1983 sono stati avviati importanti proget-



(In alto). Strada camionabile a fondo stabilizzato, con carattere di infrastruttura di penetrazione, per il trasporto (larghezza piattaforma m 3,50). (In basso). Strada trattorabile (larghezza m 2,50) di servizio, a fondo naturale, necessaria per il concentramento con trattore. Si noti il perfetto inerbimento della scarpata con il sistema bianco-verde. Tale soluzione impedisce l'innescio di dissesti idrogeologici e contiene l'impatto ambientale. (Comune di Ravascletto: Bosco Milia Nova e Mainute).

ti ed iniziative in questi settori di intervento particolarmente interessanti. Infatti:

- si è affrontato con decisione il problema della *viabilità forestale di servizio* con la costruzione o la progettazione esecutiva di Km 715 di piste forestali in grado di garantire, per i boschi di produzione, una densità di 15 ml per Ha di pista. La progettazione ed esecuzione di queste opere deve discendere da una attenta programmazione e deve rispettare l'esigenza primaria di non provocare dissesti idrogeologici, danni ambientali e paesaggistici;
- anche il settore della *formazione professionale* ha subito un nuovo impulso con la realizzazione di corsi per operatori forestali e con la formazione dei relativi istruttori. I giovani si sentono oggi più di un tempo attratti verso i lavori in bosco impostati su basi più moderne ed imprenditoriali;
- l'interesse dell'industria di trasformazione a reperire materia prima in Regione induce ad attivare la *meccanizzazione forestale*, con l'introduzione di nuove tecnologie per l'esbosco dei prodotti legnosi, più adatte ai nostri ambienti ed in sintonia con una selvicoltura naturalistica (tecniche di aggancio e strascico dei tronchi, tecniche di concentramento con vericelli forestali e con trattori più idonei, sistemi di esbosco con gru a cavo mobili su piloni, ecc.).

Allievo boscaiolo con abbigliamento antinfortunistico ed attrezzatura individuale completa (casco con visiera, cuffie, pantaloni antistrappo, cordella autoavvolgente) durante la fase di abbattimento di un fusto di piccolo diametro, con slittino in vetroresina. La presenza nelle nostre montagne di operatori che utilizzino, anche in parte, mezzi ed attrezzature comuni all'estero, introduce una nuova e più moderna concezione del lavoro in bosco che potrà essere fatta propria dalle maestranze solo attivando i corsi di qualificazione professionale. (Comune di Sutrio: corso di formazione per operatori forestali 1986 - I.R.Fo.P.).



Aspetto del gruppo motore, della torretta con relative controventature, del carrello automatico e del carico (mc 2,0) sospeso al gancio di una gru a cavo, su pilone Greifenberg. L'impiego di nuove tecnologie è necessario per ridurre i costi di trasformazione. Per una più moderna meccanizzazione riveste particolare importanza l'uso delle teleferiche bifuni: consentono l'esbosco di tronchi con corteccia e di lunghezza variabile. La scortecciatura meccanizzata può essere effettuata in bosco o in segheria. (Comune di Ravaschetto: prove dimostrative di macchine ed attrezzature forestale - 1983).



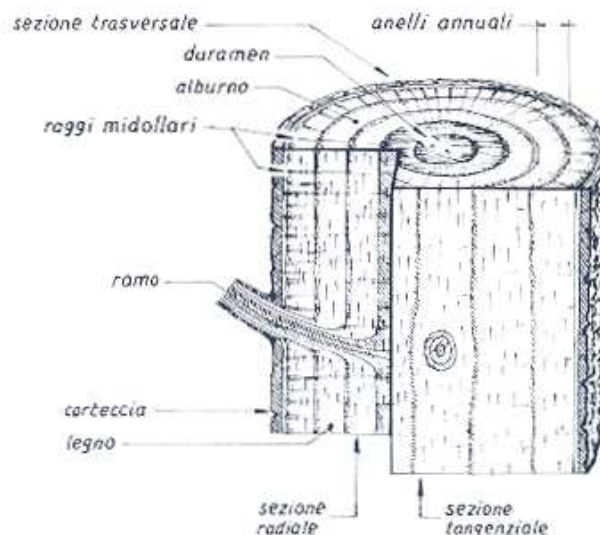
Il legname ricavabile dalla foresta è una ricchezza rinnovabile che cresce in casa nostra, non importata e che soprattutto le giovani generazioni possono scoprire. Se la foresta non potrà mai essere l'unica risposta al nostro futuro economico, essa certamente è una delle più importanti risposte concrete. La produzione legnosa del bosco offre infatti notevoli possibilità anche sotto l'aspetto occupazionale. Calcoli di esperti in economia forestale affermano che il volume di lavoro assorbito dal bosco è di 3-5 giornate lavorative all'anno per ettaro di fustaia. Applicando i valori minimi, ad esempio ai 50.000 ettari circa delle fustaie di produzione della Carnia, si avrebbe che al lavoro in foresta (comprendente il rimboschimento, le cure colturali necessarie per lo sviluppo del bosco, il taglio, l'allestimento e l'esbosco fino alla strada del legname da opera e della legna da ardere, nonché i piccoli lavori di manutenzione della viabilità) potrebbero dedicarsi in via permanente e stabile circa 600 persone contro le 115 attualmente occupate.

Il legno in regione: caratteristiche e suoi usi. Fabbisogno, fonti di approvvigionamento, attività produttive e consumi

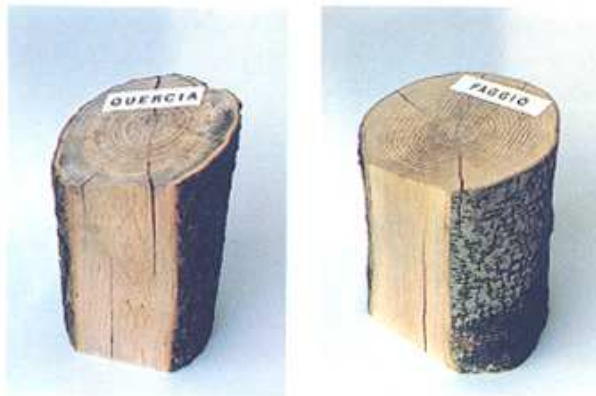
Caratteristiche

Il legno (cioè la parte del fusto che si trova all'interno della corteccia) rappresenta uno dei materiali più utilizzati e richiesti fino dai primordi della civiltà ed è oggetto di numerose attività economiche di produzione, di scambio e di trasformazione.

La sostanza legnosa è costituita da cellule, specie di sacche a parete consistente con forma e disposizione diversa in relazione alle funzioni esplicate. Nel legno di *conifere* le cellule sono tutte simili tra loro e con forma a fuso (fibrotracheidi) per cui il legno appare più *omogeneo*; al contrario nelle *latifoglie* queste si presentano sottili ed allungate (fibre con funzione di sostegno), a tubo (vasi per il trasporto della linfa) o disposte trasversalmente a formare i cosiddetti raggi midollari (con funzioni di riserva o nutrizione). Il *legno delle latifoglie* è quindi più complesso ed *eterogeneo*. Queste caratteristiche si possono osservare anche ad occhio nudo esaminando le tre sezioni di un pezzo di legno: la trasversale, la radiale e la tangenziale.



Indicazioni anatomiche fondamentali di un fusto.



Pezzi di legno (con corteccia) di faggio e di quercia. Si osservino i diversi disegni originati dalla struttura del legno e dalla presenza dei raggi midollari.

Nel legno di *conifere* l'osservazione delle varie sezioni può consentire di individuare chiaramente soltanto gli *anelli annuali* (formati dall'apposizione di nuovi strati sopra il legno preesistente) per il diverso colore della zona primaverile, più chiara, rispetto alla autunnale, più scura. Tutt'al più si può riscontrare la presenza di una zona interna di colore rossiccio più intenso (*durame*), contornata dal legno esterno più chiaro (*alburno*). Questa differenziazione è tipica del larice e del pino silvestre.

Nelle *latifoglie* è invece caratteristica, per talune specie, una maggior *porosità della zona primaverile* rispetto a quella autunnale ben distinguibile ad occhio nudo (rovere, castagno, olmo, frassino), oppure una maggior compattezza (faggio, carpino, acero); possono essere evidenti anche particolari disegni nella zona compresa tra gli anelli determinati dalla varietà delle cellule, come pure sono chiaramente visibili a volte i *raggi midollari* che determinano nel legno tagliato radialmente delle chiazze lucide o spec-

chiate tipiche del faggio, del rovere e dell'acero. Sono questi elementi che, accanto al disegno, alla lucentezza, alla venatura, al colore, alla presenza o meno del durame, consentono di identificare i diversi tipi di legno di latifoglie.

Le pareti delle cellule legnose sono formate da due sostanze principali: la *cellulosa* presente per circa il 50% e la *lignina*, che partecipa alla costituzione della materia legno per il 40%. La cellulosa è la materia prima fondamentale nel processo di trasformazione del legno in pasta di legno necessaria alla fabbricazione della carta, tramite procedimento chimico e meccanico.

Impieghi del legno

Gli impieghi del legno o dei suoi derivati sono numerosissimi:

- *nel riscaldamento*: legna da ardere, carbone di legna;
- *nelle costruzioni ed in edilizia*: casseforme, impalcature, travature portanti, prefabbricati, porte e finestre, pavimenti, rivestimenti isolanti, ecc.;
- *nell'arredamento e nella casa*: mobilio, arredamenti, ecc.;
- *nei trasporti*: paleria per linee telefoniche ed elettriche, imballaggi, arredamenti e rivestimenti di mezzi di trasporto, cantieristica;
- *nelle attività artigianali, ecc.*; opere di intarsio e sculture, attrezzi sportivi, giocattoli, ecc.;
- *nell'industria di trasformazione del legno*: compensati, pannelli di fibre, pannelli truciolari e listellari;
- *nell'industria della cellulosa*: carta, fibre tessili.

Se con il tempo e soprattutto con lo sviluppo tecnologico l'impiego del legno ha subito dei

cambiamenti (si pensi alla legna da ardere per consumi domestici che in Regione è passata da 220.000 mc del 1950 ai 60.000 mc attuali ed ai numerosi attrezzi artigianali ora sostituiti dai moderni prodotti in metallo o plastica), pur tuttavia la domanda dei prodotti legnosi continua a crescere.

In virtù delle moderne tecnologie, sviluppatesi anche in seguito alla sempre maggior carenza di materia prima pregiata, è possibile ottenere dal legno, oltre al tavolame, ai tranciati ed agli sfogliati, prodotti derivati utilizzando materiale di poco pregio, proveniente dal bosco ceduo e dagli scarti di lavorazione. Si ricordano i vari pannelli, (compensati, pannelli truciolari o di particelle, pannelli di fibre e pannelli listellari) che consentono di ottenere dal legname di piccole dimensioni elementi di più ampia superfi-

cie non ricavabili nemmeno dai grossi tronchi e per di più meno sensibili del legno normale all'umidità dell'ambiente.

Fabbisogno

La carenza di materia prima legnosa di produzione nazionale rende l'industria italiana e regionale fortemente dipendente dall'estero per l'approvvigionamento della materia prima legnosa e dei prodotti semilavorati. L'ampiezza e la varietà di impieghi del legno provocano infatti in Italia un consumo annuo di circa 40 milioni di mc di legname. Di tale consumo il 16,5% e cioè 6.600.000 mc vengono utilizzati come *legna da ardere* o *legname da triturazione* e l'83,5 e cioè 33.400.000 mc come *legname da lavoro*. La produzione nazionale è di soli 11 milioni di mc.

Le importazioni coprono circa i 3/4 del fabbisogno delle industrie di trasformazione del legno. Mentre il legname in tronchi o in segati di latifoglie europee e di conifere proviene principalmente dai paesi europei (Austria, Jugoslavia, Russia, Svezia, ecc.) e dal Canada, quello di origine tropicale arriva soprattutto dall'Africa Centro-equatoriale e dall'Indonesia. Le paste di carta invece provengono principalmente dai paesi scandinavi (Svezia-Finlandia) e dal Canada che, possedendo immense risorse forestali soprattutto di conifere, sono i maggiori produttori di cellulosa del mondo.

Attività produttive del ramo legno in Regione

Tra le attività produttive della Regione Friuli-Venezia Giulia, l'industria del legno occupa un posto di tutto rispetto. Basti pensare, per esempio, che l'industria dei mobili e dell'arredamen-



Schema esemplificativo del ciclo della lavorazione del legno e dei suoi prodotti.



Interno di una segheria in Carnia: si vedono la sega di testa, il refendino, la rifilatrice e la linea automatizzata per lo spostamento e smistamento degli assortimenti segati. (Comune di Ovaro).



Interno di una grande industria di trasformazione del legno. Scorcio della linea di produzione dei pannelli di fibre di media densità (Rivoli di Osoppo).

to partecipa alla formazione del valore aggiunto, rispetto al totale delle industrie manifatturiere, con una percentuale 10 volte superiore al dato nazionale.

Oltre ai laboratori di falegnameria di dimensioni più o meno piccole presenti in quasi tutti i comuni, l'attuale configurazione dell'industria del legno nella regione vede la concentrazione delle attività in più poli:

- la zona del Natisone, specializzata da lungo tempo nella produzione della sedia;
- la zona del Livenza, costituita da imprese operanti nel settore dei mobili;
- la zona dei mobili tipici (Sutrio);
- la zona dei mobili da cucina e dei mobili per comunità (Nord di Udine).

È inoltre largamente presente l'industria di prima trasformazione del legno. Nella zona montana questa è caratterizzata dalle piccole segherie tradizionali a carattere artigianale la cui attività è rivolta alla segazione degli assortimenti

legnosi di provenienza locale ed è influenzata negativamente dalle oscillazioni dei prezzi dei prodotti praticati dalle grandi segherie del mercato estero. In pianura sono invece ubicate le grandi segherie a carattere industriale le quali hanno già ridotto drasticamente la produzione di segati per la difficoltà di reperire la materia prima e si occupano prevalentemente della commercializzazione dei semilavorati di importazione.

L'industria dei pannelli è ben rappresentata e costituisce l'esempio del più elevato grado di tecnologia applicata alla produzione di pannelli di particelle e pannelli di fibre di media densità.

L'industria di trasformazione chimica del legno è presente con impianti industriali di notevoli dimensioni che producono cellulosa e pasta da cellulosa. Queste industrie ricorrono prevalentemente all'estero per soddisfare il loro fabbisogno di materie prime.

Consumi di legno nella Regione Friuli-Venezia Giulia

Il fabbisogno complessivo medio dell'industria della materia prima *legno* è riportato nel prospetto seguente:

a) *Consumo di materia prima* (tronchi, tondelli, legno sminuzzato)

	<i>Totale materia prima legno mc</i>	<i>Provenienza nazionale</i>	<i>Provenienza estera</i>
Segherie	430.000	26%	74%
Produzione pannelli	335.000	37%	63%
Cartiere ecc.	1.070.000	24%	76%
Totale	1.835.000	27%	73%

b) *Consumi di legno lavorato*

<i>Categoria</i>	<i>Totale segati mc</i>	<i>Pannelli mc</i>	<i>Tranciati mc</i>	<i>Totale legno lavorato mc</i>
Falegnameria	33.000	6.000	2.000	41.000
Elementi per mobili	88.000	—	1.000	89.000
Mobili	139.000	169.000	12.000	320.000
Sedie	215.000	25.000	—	240.000
Imballaggi	150.000	—	—	150.000
Totale	625.000	200.000	15.000	840.000

Complessivamente quindi si utilizzano in Regione ben 1.835.000 mc di materia prima grezza e 840.000 mc di legno lavorato.

È significativo rilevare come il consumo di materia prima *legno* di provenienza regionale è rappresentato soltanto da 170.000 mc, pari al 9% del totale.

BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., 1974 - Primo convegno sull'assestamento forestale. *Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia*.
- A.A.V.V., 1981 - Consorzio boschi carnici. Indagine sulle industrie del legno in Carnia. *Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia*.
- BALDINI S., 1980 - Nuove tecnologie nei diradamenti. *Regione Lombardia*.
- BALDINI S., 1985 - Vademecum del boscaiolo. *Edagricole, Bologna*.
- BORTOLI P.L. - Appunti di dendrometria applicata: Elementi di utilizzazione e meccanica forestale: Programmazione, progettazione ed esecuzione della viabilità forestale. *Direzione Regionale delle Foreste, Reg. Aut. F.-V.G. Inedito*.
- BORTOLI P.L. - Piani economici dei Comuni di Ravaschetto - Ligosullo - Pontebba - Dogna - Resia. *Inedito*.
- CAPPELLI M., 1979 - Selvicoltura Generale. *Edagricole, Bologna*.
- CIVIDINI R., 1983 - Tecnologia forestale. *Edagricole, Bologna*.
- GIORDANO G., 1984 - Il legno. *Cerito, Roma*.
- GIORDANO G., 1981-83-76 - Tecnologia del legno. Voll. I, II e III. *U.T.E.T., Torino*.
- HIPPOLITI G., 1967 - Norme pratiche per l'impiego e l'impianto di gru a cavo leggero. *C.N.R., Roma*.
- HIPPOLITI G., 1976 - Dispense di utilizzazioni forestali. *C.L.U.S.F., Firenze*.
- HIPPOLITI G. 1976 - Appunti di meccanizzazione forestale. *C.U.S.L., Firenze*.
- HIPPOLITI G. 1984 - Messa a punto di moderne attrezzature per l'esbosco dei prodotti forestali. *I.S.E.A., Bologna*.
- HOFMANN A. - Piani economici delle foreste del Cansiglio e di Tarvisio. Piano economico del Comune di Treppo Carnico. *Inedito*.
- QUERINI R., 1972 - Beni forestali del Friuli-Venezia Giulia. *Enciclopedia Monografica del Friuli-Venezia Giulia, Udine*.
- SUSMEL L., 1955 - Conservazione e miglioramento delle abetine delle Alpi Orientali. *Acc. It. Sc. Forest., Firenze*.
- SUSMEL L., 1980 - Normalizzazione delle foreste alpine. *Liviana, Padova*.
- VOLPINI C., 1969 - Economia forestale ed estimo. *Edagricole, Bologna*.





L'AZIONE ANTIEROSIVA E REGIMANTE DEL BOSCO

Piero Perini

Parte superiore del bacino di raccolta del Rio Felempecle (T. Lurniei, pendici M. Pezzocucco) interessato da diffusi fenomeni erosivi di tipo calanchivo, con ingente trasporto di materiale solido (Comune di Vigo di Cadore - Comune di Sauris).

La litosfera, sotto l'azione congiunta della forza di gravità, delle acque e degli altri agenti disgregatori, è soggetta ad una continua demolizione tendendo, pur in tempi lunghissimi, al progressivo livellamento dei rilievi ed al riempimento delle depressioni.

L'uomo fin dall'antichità ha cercato di difendersi e di sfruttare le acque per le sue attività economiche mirando nel contempo a controllare il fenomeno naturale dell'erosione e della degradazione montana, contro la quale nessuna opera è in grado di opporsi definitivamente sia per l'ampiezza del territorio interessato dai fenomeni distruttivi, sia per l'intensità delle forze che vi interagiscono.

Spesso in montagna si può osservare come i torrenti dopo un temporale di forte intensità si ingrossino improvvisamente e l'acqua assuma un colore brunastro più o meno intenso. Mentre l'aumento della portata liquida è da mettere in relazione con l'intensità e l'altezza della pioggia caduta nella parte superiore del bacino, l'aumento della torbidità, resa evidente dal cambiamento di colore delle acque, è dovuta alla presenza di particelle terrose in sospensione e segnala l'asportazione in atto di materiali a seguito di un'intensa azione erosiva esercitata dall'acqua sul fondo e sulle sponde dell'alveo. Tale fenomeno è generalmente noto con il termine di *dissesto idrogeologico*.

Per limitare il fenomeno dell'erosione, migliorare le condizioni dei bacini e di tutto il territorio montano circostante, non vi è che la conservazione e il miglioramento dei boschi esistenti, il rimboschimento, nonché la regolazione e la regimazione dei corsi d'acqua.

Senza dubbio la migliore e più efficace protezione del suolo è quella svolta dalla vegetazione forestale ed in particolare dalla foresta mista disetanea, in buone condizioni vegetative, a densità e struttura

normali. L'azione antierosiva del bosco decresce infatti rapidamente in presenza di soprassuoli forestali e pascoli deteriorati da un eccessivo sfruttamento da parte dell'uomo. Questa azione di tutela della foresta, contrariamente a quanto comunemente si crede, non viene svolta tanto dall'intreccio degli apparati radicali che fissano e trattengono le particelle del



terreno, quanto dall'azione congiunta di numerosi altri fattori i cui effetti non si possono scindere fra loro.

La foresta è una comunità di organismi animali e vegetali conviventi in un determinato ambiente e tra loro dipendenti (*biocenosi*), in equilibrio dinamico, in grado di autoregolarsi e perpetuarsi. La *biocenosi*

Particolare della parte alta del bacino del Rio Tumea (T. Chiarsò) sotto forcella Pradulina, preda di intensi fenomeni di erosione diffusa e incanalata, evidenziati dalla presenza di solchi profondi, creste e burronamenti (Comune di Paularo).

Parte superiore del bacino idrografico del Rio Fossiana (F. Tagliamento) caratterizzato da una morfologia estremamente accidentata, con pareti rocciose ripidissime, spuntoni, creste, piramidi isolate, cengie, profondi valloni, sellette, ecc., la cui progressiva disgregazione dà origine ad ampi ghiaioni, conoidi detritici e ingenti trasporti solidi (Comune di Forni di Sopra).



forestale risulta a sua volta condizionata dal clima e indissolubilmente vincolata al suolo da mutui rapporti di scambio e interazione (*biogeocenosi*), condizionandone l'evoluzione (pedogenesi) mediante la produzione e l'accumulo di sostanza organica (lettiera, *humus*).

L'azione regimante e antierosiva del bosco, inteso come sistema integrato suolo-soprassuolo, dipende dai fattori che ostacolano o impediscono la formazione del deflusso superficiale e la perdita della stabilità strutturale del suolo.

A livello epigeo (vedi fig., rif. 1) la protezione diretta della foresta viene esercitata mediante l'intercettazione delle precipitazioni da parte delle chiome degli alberi, riducendo la velocità delle gocce d'acqua che le attraversano. Il potere di trattenuta degli apparati aerei delle piante è variabile con l'altezza della pioggia e fattori vegetazionali quali il tipo di popolamento, l'età, la densità, la struttura e i caratteri dell'apparato fogliare.

Per piogge deboli di 20-30 millimetri, l'intercettazione è dell'ordine del 10-15% dell'acqua caduta (es.: abete rosso 10%, pino silvestre 13%, querce 18%, altre latifoglie 13%), mentre nel caso di piogge superiori a 50 mm, l'intercettazione si riduce a pochi millimetri. Volendo rappresentare graficamente questa relazione, si vede che la curva della pioggia che attraversa le chiome dapprima sale rapidamente fino ad appiattirsi in corrispondenza di piogge superiori a 15 mm, assumendo un andamento iperbolico (SUSMEL, 1968).

In pratica le chiome degli alberi, esaurito il potere iniziale di trattenuta, funzionano come un *ombrello bucato* lasciando passare ogni altra quantità d'acqua.

A livello delle chiome abbiamo un'ulteriore perdita d'acqua per i noti processi di evaporazione e tra-

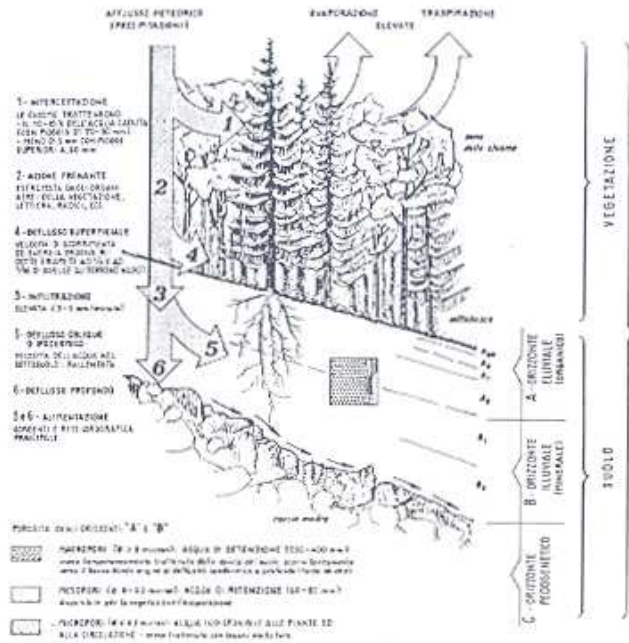
spirazione. Il consumo dei popolamenti forestali per evapotraspirazione (differenza tra pioggia e deflusso sotterraneo) risulta notevole se riferito alle precipitazioni medie annue o stagionali, mentre è molto ridotto invece se riferito al tempo che intercorre tra l'inizio e la fine di una precipitazione. Sono soprattutto le chiome e gli apparati fogliari degli alberi, unitamente allo strato arbustivo, erbaceo, muscinale ed alla lettiera (vedi fig., rif. 2) a svolgere un'azione frenante nei riguardi del moto dell'acqua sul terreno riducendo la velocità e la forza battente delle gocce d'acqua, impedendo l'impatto diretto e violento sulla superficie del suolo (*erosione per saltazione*). La pioggia così frenata lungo il suo percorso sgocciola dalle foglie, dai rami e dai tronchi degli alberi ed arriva sul terreno distribuendosi variamente al suo interno. L'acqua non trattenuta dal terreno (vedi fig., rif. 4) trova una serie di ostacoli al suo moto costituiti dalla presenza dei fusti, delle ceppaie, dei rami, della lettiera, delle radici, ecc. che aumentano il coefficiente di scabrosità (microrilievo) ed il contorno bagnato, ne rallentano la velocità di avanzamento impedendo la formazione di un sottile velo liquido superficiale, che può dar luogo all'*erosione laminare*. Il successivo concentrazione delle acque nelle piccole rugosità e anfrattuosità del terreno, forma solchi ed incisioni di dimensioni via via maggiori, la cui unione innesca l'*erosione per ruscellamento*.

Mediamente la velocità di scorrimento su un terreno coperto di vegetazione è 1/4 di quella che si avrebbe su un terreno nudo. Variando l'energia erosiva dell'acqua col quadrato della velocità, ne consegue che alla riduzione di 1/4 della velocità corrisponde una riduzione dell'energia ad 1/16. Ancora maggiore risulta la diminuzione della capacità di trasporto, variando questa secondo la sesta potenza della velocità.

IL BOSCO E LA DIFESA DEL SUOLO

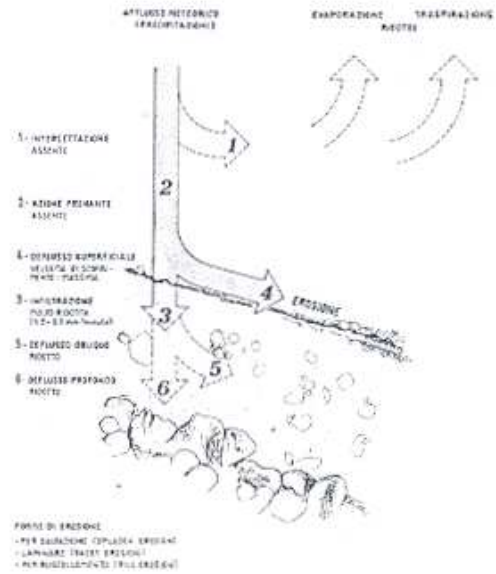
SUOLO CON COPERTURA ARBOREA

AZIONE ANTIEROSIVA: MASSIMA
AZIONE REGIMANTE: MASSIMA

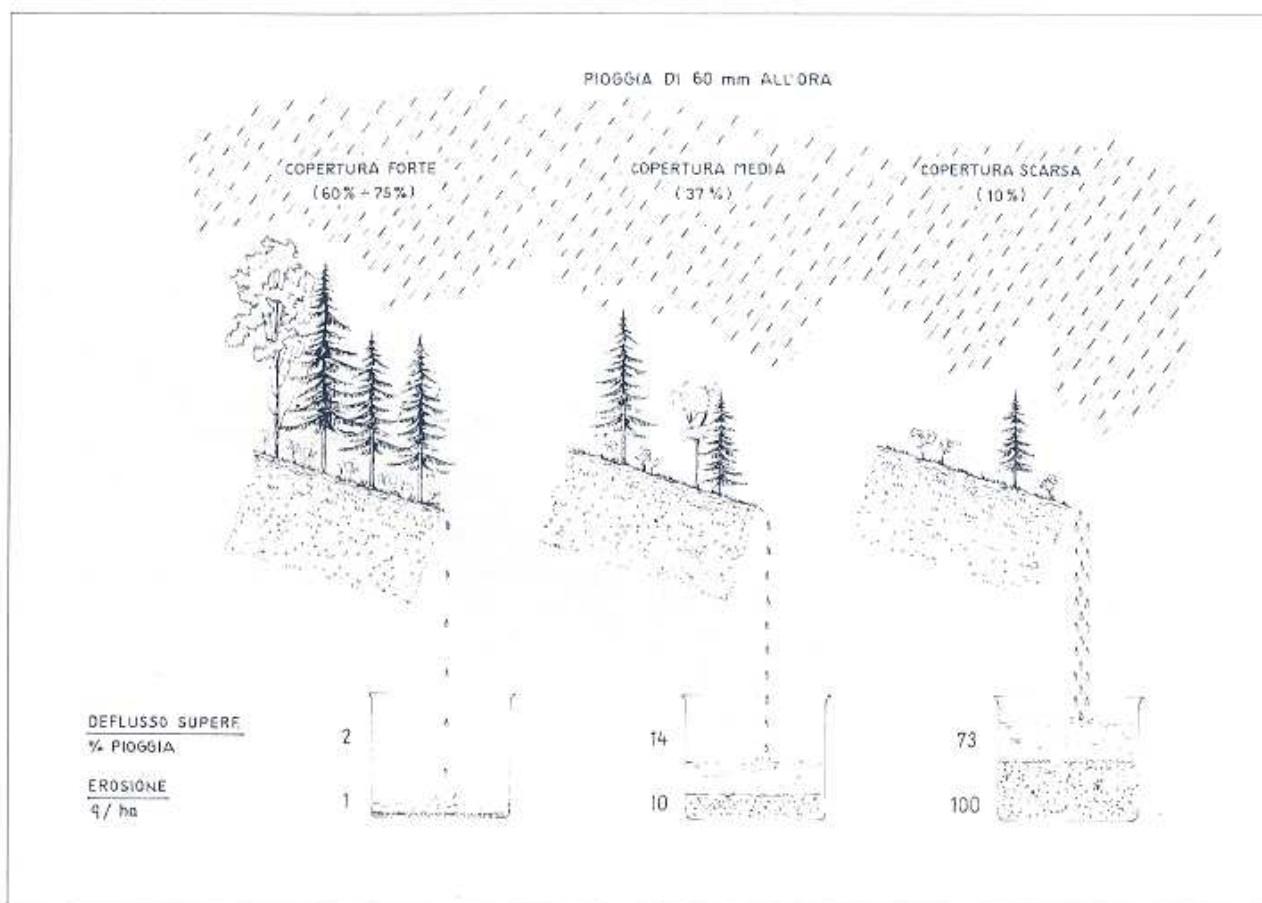


SUOLO NUDO

AZIONE ANTIEROSIVA: NULLA
AZIONE REGIMANTE: SCARSA



Schema generale illustrante l'azione antierosiva e regimante esercitata dal bosco, inteso quale sistema integrato vegetazione-suolo, rispetto al suolo nudo.



La copertura forestale del suolo esercita un'importante azione antierosiva e regimante. Variazioni di deflusso superficiale e dell'erosione al variare della densità (BAILEY & COPLAND, in SUSMEL, 1968).

A livello ipogeo (vedi fig., rif. 3) si manifesta in massimo grado l'effetto regimante e protettivo che viene svolto dal suolo forestale. Nei boschi efficienti (fitocenosi originarie costituite da boschi misti disetanei a densità e struttura normale in equilibrio con la stazione bosco-climax) il deflusso superficiale è assente o ridottissimo, in quanto l'acqua si infiltra rapidamente nel terreno attraverso lo strato della lettiera

e dell'*humus* con una velocità (3-5 mm/min.) superiore a quella di caduta delle piogge più intense, che da noi raggiungono valori massimi di 2-3 mm al minuto (SUSMEL, 1968).

Si ricorda in breve che il terreno si origina da una roccia madre e, attraverso una serie di trasformazioni più o meno lunghe ed intense (pedogenesi), raggiunge uno stato di equilibrio con il clima e la vegeta-

zione (*climax*) (1). Il suolo forestale è un miscuglio di sostanze minerali e organiche più (*humus*) o meno decomposte (lettiera), che per effetto del gelo e della pedofauna si legano tra loro in complessi stabili (aggregati), dando origine alla struttura del terreno (a glomeruli, aggregati di coproliti, a poliedri, ecc.), conferendo stabilità al suolo, migliorandone le condizioni di aerazione e penetrazione delle radici. L'elevato contenuto di sostanza organica presente nell'orizzonte A dei terreni forestali (*trendzina*, terre brune forestali a *mull* da anellidi, *podsol*), unitamente alla struttura e tessitura del terreno, determinano la porosità del terreno. Dalla forma, grandezza e distribuzione della porosità all'interno del profilo del terreno dipende la permeabilità all'aria e all'acqua.

L'acqua per effetto della forza gravitazionale penetra nella massa del suolo e va ad occupare gli spazi vuoti. A seconda del diametro delle cavità, una prima parte rimane trattenuta dai micropori e resa indisponibile sia alle piante che alla circolazione attraverso legami molto forti (forze osmotiche, capillari, ecc.) ed una seconda parte rimane imprigionata nei mesopori - *acqua di ritenzione* - dove rimane a disposizione dei vegetali che la restituiscono all'atmosfera sotto forma di vapore (traspirazione). L'acqua contenuta nei macropori - *acqua di detenzione* - per effetto del potenziale gravitazionale scorre verso il basso con un moto più o meno lento e uniforme e percola negli strati più profondi del suolo (*faide idriche*) dando origine all'interno del profilo al deflusso

obliquo o ipodermico (vedi fig., rif. 5), e al deflusso profondo (vedi fig., rif. 6) in corrispondenza di rocce e strati impermeabili del terreno. Le acque di falda ritornano all'esterno sotto forma di sorgenti andando così ad alimentare la circolazione superficiale, ma il loro moto nel sottosuolo risulta molto lento, dell'ordine di alcuni metri al giorno, per cui necessitano settimane o mesi prima che l'acqua caduta nel corso di una precipitazione possa defluire completamente. In boschi mediamente efficienti, con suoli formati da terre brune forestali, sono state misurate capacità di trattenuta di 250-500 mm di pioggia, dei quali 200-400 mm nei macropori (*acqua di detenzione*) e 60-80 mm nei mesopori (*acqua di ritenzione*). In presenza di pascoli e prati naturali efficienti, la capacità di trattenuta si riduce a 120-240 mm, dei quali 100-200 mm di acqua di detenzione e 20-40 di ritenzione. Il potere di ritenzione e detenzione si riduce quindi della metà e anche più, passando da boschi mediamente efficienti a boschi inefficienti e degradati.

Il tasso d'infiltrazione dell'acqua nel terreno diminuisce rapidamente fino a stabilizzarsi su un valore minimo costante che viene influenzato dalle condizioni dello strato superficiale del suolo (granulometria, struttura, porosità), dalla permeabilità e dall'umidità iniziale del suolo. La velocità di deflusso è massima quando tutti i pori sono saturi d'acqua. In caso di forte siccità per effetto di piogge molto intense l'acqua raggiunge rapidamente gli strati profondi, che possono imbibirsi più rapidamente di quelli superficiali, innescando così smottamenti di tipo superficiale. A tale proposito risulta molto significativo l'esempio del nubifragio che ha colpito la Carnia centro-orientale l'11 settembre 1983, quando su 394 episodi di franamenti ed erosioni verificatisi nell'alto bacino del torrente Chiarsò per una superficie

(1) «Esiste un nesso quanto mai stretto fra la vegetazione ed il suolo che la alberga. Il processo evolutivo della prima è parallelo a quello del secondo, cosicché al *climax* vegetale corrisponde anche un *climax* pedologico, di massimo sviluppo, differenziazione e vacuizzazione del profilo, che a sua volta diventa della massima efficienza idrologica raggiungibile con i connotati ecologici stagionali» (Hornum, 1986).



Erosioni areali manifestatesi a carico dei prati permanenti di fondovalle a forte pendenza, a seguito del nubifragio del settembre 1983. Tale evento è stato preceduto da un periodo di alcuni mesi di siccità che aveva provocato l'impovertimento e l'estinzione di numerose sorgenti e l'apertura di numerose crepe e fenditure nel terreno. In primo piano si nota l'elevato spessore della coltre di materiale detritico depositatosi nell'alveo del T. Chiarsò (Comune di Paularo).



Le piene catastrofiche ed eccezionali del settembre 1983 hanno provocato intensissimi fenomeni di erosione fluvio-franosa con profonde arature e abbassamento dell'alveo originario, da un minimo di alcuni metri fino a 10-15 m, l'apertura di nuovi alvei con formazione di lave torrentizie che hanno determinato lo sfondamento, la distruzione e l'asportazione delle opere trasversali esistenti. (T. Ruat - Comune di Paularo)

complessiva di 204.448 mq e un volume di 227.285 mc; 5 hanno interessato i pascoli con aree totali di mq 2891 e media mq 564; 92 le foreste con area totale di mq 89.794 e media mq 976 e 285 i prati di fondovalle con area totale di mq 89.141 e media mq 312 (QUERINI, 1984). Quanto sopra riportato prova la maggiore stabilità biologica e la migliore capacità protettiva esercitata dal bosco sul suolo, rispetto al prato-pascolo, anche se i fenomeni erosivi manifestatisi in tutte le loro forme (*erosione diffusa, erosione incanalata, erosioni areali, erosioni dei terreni nudi, versanti, coni di deiezione, falde detritiche*) hanno causato la distruzione di almeno 7000 mc di piante di alto fusto.

Fin tanto che l'intensità di precipitazione risulta inferiore o uguale al tasso di infiltrazione non si ha deflusso o scorrimento superficiale.

Nei suoli nudi o poco protetti dalla vegetazione, più o meno rimaneggiati o con profilo troncato, soggetti a periodiche lavorazioni con mezzi meccanici, a compressione o a calpestio da pascolo o umano, la distruzione degli aggregati provoca il costipamento del terreno con forte diminuzione della porosità e

Tipo copertura vegetale	Velocità infiltrazione (mm/min)*	Deflusso superficiale % pioggia
Boschi efficienti	20-5	0-10
Boschi inefficienti	2-0.5	20-50
Pascoli	1.5-0.3	30-95
Coltivi non sistemati o abbandonati	1.2-0.1	50-100

* a deflusso costante

La velocità di infiltrazione nei terreni boscati risulta superiore a quella dei prati, dei pascoli e dei coltivi abbandonati, ma anche nel caso dei soprassuoli forestali, necessita distinguere tra fustaie in buone condizioni, ceduo o rimboscimento (SUSMEL, 1968).

della permeabilità, favorendo lo scorrimento superficiale delle acque e l'erosione.

L'azione regimante della foresta consiste nella capacità di un buon suolo forestale (strutturato in orizzonti, sede di intensa attività biologica ad opera di batteri, attinomiceti, funghi, alghe e pedofauna, ecc.) di favorire la velocità d'infiltrazione dell'acqua nel suolo rallentando o impedendo il deflusso superficiale e di trattenere temporaneamente elevati volumi d'acqua (*effetto spugna*), che vengono così convogliati a valle con velocità rallentata per effetto del deflusso obliquo, con temporanea immobilizzazione delle masse d'acqua, decapitazione delle punte di piena ed aumento del tempo di corrivazione. In pratica le acque che scorrono sotto la superficie, arrivando alla rete idrografica gradatamente e con uno sfasamento di ore o giorni rispetto a quelle di superficie, non contribuiscono alle piene prodotte dalla precipitazione che le ha originate. In caso di piogge prolungate, il deflusso ipodermico può sommarsi a quello superficiale relativo ad una successiva precipitazione di forte intensità; ma per effetto della ridotta velocità del suo movimento verso valle, l'effetto sulla piena risulta tuttavia sempre modesto. Nei bacini con bosco efficiente si ha mediamente una diminuzione delle punte di piena con tempi da 2 a 7 volte maggiori di quelli misurati in bacini poco o nulla boscati.

L'effetto regimante del bosco è più sensibile nei piccoli che nei grandi bacini, dato che è difficile trovare un grande bacino completamente boscato e perchè l'azione di ritardo nei deflussi ha un maggiore peso in un piccolo bacino, che può essere messo in crisi da piogge brevi e intense a causa del basso tempo di corrivazione che li caratterizza (alcune decine di minuti). In un grande bacino risultano più critiche le piogge di lunga durata. Tuttavia anche nei

grandi bacini non può essere trascurato l'effetto positivo esercitato dalla copertura arborea, perchè la trattenuta di elevati volumi d'acqua ed il rallentamento dei deflussi, oltre al contenimento dell'erosione superficiale e della portata solida, sono stati messi in evidenza da numerosi risultati sperimentali (2). È necessario inoltre cercare di migliorare le fustaie esistenti ed i boschi degradati, rimboschendo i terreni nudi, trasformando e convertendo i cedui in boschi ad alto fusto, scegliendo le forme di trattamento più idonee per la protezione del suolo (*taglio saltuario*) e per la rinnovazione delle specie forestali, arginando gli incendi, impostando l'assestamento dei boschi su basi naturalistiche, nonchè programmando un uso razionale ed oculato del suolo (disboscamiento, dissodamento, pascolo, ecc.) e del territorio. A tale scopo, oggi, oltre all'elaborazione della carta dei suoli, che costituisce un documento pedologico di notevole dettaglio, vengono elaborate altre carte tematiche, come la carta della potenzialità dei suoli, la carta della capacità di ritenuta idrica massima e la carta delle limitazioni d'uso dei suoli.

La difesa del suolo

La difesa del suolo può essere conseguita oltre che dagli interventi biologici sopra descritti (*opere di sistemazione estensiva o in verde*) anche attraverso opere idrauliche di tipo ingegneristico (*opere di sistemazione intensiva o in grigio*) quali briglie, soglie,

(2) «Ne consegue che per ottenere delle strutture forestali naturali della massima efficacia idrologica possibile, occorre assecondare con opportune tecniche culturali l'evoluzione della vegetazione autoctona, ricostruire ove possibile la fustaia disetanea nella sua composizione floristica e nella sua struttura dendrologica, verso la quale naturalmente tende» (Hornass, 1986).

difese spondali, opere paravalanghe, opere di consolidamento delle frane, ecc., cioè le così dette opere di *sistemazione idraulico-forestale*. Queste tuttavia trovano il loro maggior limite nell'elevato costo da sostenere e nella loro limitata durata ed efficacia nel tempo, necessitando di continua manutenzione. Non va dimenticata l'utile azione difensiva svolta dalla vegetazione erbacea ed arbustiva, il cui insediamento può essere facilitato o predisposto secondo nuovi criteri di intervento (rinverdimento).

Frane

Il bosco non è sempre in grado di impedire il verificarsi di piene eccezionali e disastrose o franamenti, poichè la sua efficienza trova a volte dei limiti sotto il profilo bioecologico, in relazione alla sintonia stagionale del popolamento arboreo, alla sua provvigione, composizione, struttura, fertilità, densità, età, forma di governo, nonchè alla natura geologica del terreno.

L'efficacia della vegetazione forestale contro le frane risulta a volte contrastante o negativa in caso di particolari formazioni geologiche, il cui equilibrio viene alterato dalla presenza di acque sul piano di scorrimento e nella falda in movimento.

Infatti il bosco di alto fusto aumenta la permeabilità del suolo e favorisce la penetrazione delle acque meteoriche negli orizzonti profondi, effetto questo indesiderato in quanto l'acqua, in presenza di uno strato profondo impermeabile, lubrifica gli strati e diminuisce l'attrito, favorendo l'innesco di frane di slittamento e scivolamento. Inoltre il peso della massa legnosa in piedi (soprassuolo) si somma a quella del terreno, peggiorando le condizioni di stabilità dei pendii a forte inclinazione. Quando si manifestano i segni premonitori della frana, quali la presenza di

piante inclinate, il rovesciamento di alberi di alto fusto, distacchi o spacchi, incrinature della superficie del suolo, sollevamento di rocce al piede del versante, ecc., a scopo prudenziale si procede all'alleggerimento della pendice mediante il taglio e allontanamento delle piante di maggior volume.

Secondo la classificazione delle frane proposte da Almagià, esse vengono divise in cinque gruppi principali:

- frane di dilavamento o lame, che si verificano per imbibizione dello strato superficiale del terreno e assumono talvolta la forma di colate di fango;
- frane di cedimento o scoscendimento, per imbibizione d'acqua che appesantisce un cospicuo volume di terreno, riducendo la coesione delle particelle terrose;
- frane di slittamento o scivolamento, quando si verificano fenomeni di infiltrazione d'acqua che rendono scivoloso uno strato profondo di terreno;
- frane per rotolio, dovute alla disgregazione di pendici rocciose incoerenti, in condizioni limite di pendenza, sottoposte all'azione dei fattori del clima ed in particolare al gelo e disgelo;
- frane per crollo, sono originate dall'improvvisa mancanza della resistenza interna di una pendice o dell'appoggio al piede.

Le frane sono quindi dei movimenti di falde superficiali o profonde di terreno che, per effetto della forza di gravità, provocano la discesa più o meno veloce verso il basso di masse terrose. Condizioni predisponenti sono l'erosione al piede delle pendici e la saturazione di uno strato di terreno permeabile più o meno profondo, posto al di sopra di un piano impermeabile. In ogni caso però, il fattore di origine è individuabile nell'acqua, dalle piogge di forte intensità al ruscellamento incontrollato ed è in relazione all'inclinazione del pendio, alla natura del terreno e alla

disposizione degli strati (a franapoggio, a reggipoggio).

Per il rinsaldamento delle frane superficiali si costruisce in genere un fosso di guardia per raccogliere le acque superficiali provenienti da monte, allontanarle dal movimento franoso e convogliarle a valle in collettori o cunettoni laterali. Successivamente si procede allo scoronamento e conguaglio delle superfici instabili, per portare il terreno alla sua pendenza naturale, e al disgaggio dei massi pericolanti.

Per consolidare la superficie delle frane e trattenerne il materiale instabile, vengono costruite delle piccole barriere orizzontali che riducono la pendenza e limitano l'azione erosiva delle acque superficiali. A seconda della disponibilità in loco dei materiali, vengono costruiti dei muretti di pietrame a secco, muretti di pietrame entro gabbioni di rete metallica zincata, opere miste a cassero in legname e pietrame,



Esempio di sistemazione e consolidamento di un vecchio movimento franoso di grandi dimensioni: si notano graticciate vive di ontano bianco, opere miste a cassero in legname e pietrame, muri di pietrame a secco entro gabbioni metallici, muro di sostegno al piede e palizzata paramassi in legname.

Sono ben visibili (lato destro) i collettori principali e secondari per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali. (Loc. Chiout di Gus - sponda destra R. Mas. T. Dogna - Comune di Dogna).



Aspetti dell'eccezionale trasporto di materiale solido in alveo, costituito da materiale lapideo calcareo di grandi dimensioni, alimentato dagli imponenti fenomeni di crollo provocati dal sisma del 1976 a carico delle pendici del M. Salincheit, nella parte alta del bacino del T. Turria (Chiansò) - (Comune di Paularo).

muri metallici, graticciate vive o morte, fascinate, ecc.. All'interno del corpo della frana verranno realizzati dei lavori di drenaggio per la captazione delle risorgive più copiose e una rete di canalizzazioni di vario ordine, realizzate in canalette prefabbricate di calcestruzzo o metalliche, per la raccolta e regima-

zione delle acque meteoriche superficiali, che andranno a confluire nei collettori principali disposti secondo le linee di massima prudenza. I canali drenanti vengono realizzati mediante lo scavo e il riempimento delle trincee con ghiaia e ciottolame e la posa sul fondo di tubi con pareti forellate, costruiti in acciaio, materie plastiche, cemento, ecc.. In presenza di terreni argillosi il tutto viene protetto con un telo di *tessuto non tessuto* che trattiene il materiale fine impedendo nel tempo l'occlusione dei fori. Infine si procede al rinverdimento delle superfici denudate mediante semina o impianto di talee di salice onde dare maggiori garanzie di successo. Le frane naturalmente possono verificarsi anche in assenza di precipitazioni atmosferiche ed essere provocate dai movimenti della crosta terrestre, per effetto delle scosse telluriche, come quelle conseguenti al sisma che ha colpito il Friuli nel 1976. Le numerosissime frane di rotolio e di crollo che si sono verificate in tempi successivi, hanno determinato l'accumulo di ingentissimi quantitativi di materiale solido nella parte superiore dei bacini montani, con effetti negativi sotto il profilo idrogeologico. Infatti, l'ingente trasporto solido che si verifica in occasione di eventi meteorici intensi, provoca il ricorrente sovralluvionamento delle aste torrentizie con esondazione delle acque, l'innescò di erosioni e franamenti di pendici.

Valanghe

Le valanghe sono ammassi di neve depositati su pendii montani che, dopo un periodo variabile di stabilità, improvvisamente precipitano verso valle. Questi fenomeni presentano analogie comuni ai franamenti di terra già trattati. La neve, cadendo in tempi successivi, si deposita al

suolo in strati che subiscono l'azione degli agenti atmosferici, assumendo caratteristiche fisiche ben precise. I processi metamorfici che avvengono sia alla superficie che all'interno della coltre nevosa, provocano profondi cambiamenti nelle caratteristiche fisiche e cristallografiche della neve (*metamorfosi costruttiva e distruttiva*), modificando la coesione tra i singoli cristalli. Questi processi sono molto influenzati dall'andamento della temperatura e dell'umidità.

Il distacco di una valanga è legato alla rottura dell'equilibrio interno del manto nevoso. Questo dipende dall'aderenza della neve al suolo, dalla resistenza al taglio dello strato più fragile e dalla tensione causata dal peso e dal movimento della neve sovrastante. Quando la sollecitazione supera la resistenza oppure questa diminuisce fino a non reggere più alla tensione, la neve si mette in movimento. Ogni precipitazione nevosa aumenta il peso e di conseguenza la tensione all'interno del manto nevoso e, riscaldando gli strati inferiori, ne riduce contemporaneamente la resistenza.

Per quanto riguarda la natura del terreno, una superficie irregolare con affioramenti rocciosi e contropendenze è più idonea a trattenere la neve rispetto ad una superficie liscia o priva di ostacoli.

Secondo FRASER (1970) le valanghe possono essere classificate in base alla:

- forma e tipo di distacco: valanghe di neve incoerente, a lastroni;
- spessore del manto nevoso: valanghe di fondo e di superficie;
- condizioni fisiche della neve: valanghe di neve asciutta e bagnata;
- caratteristiche del terreno in base al profilo: valan-

ghe non delimitate, valanghe incanalate;

- tipo di movimento della neve: valanghe di neve polverosa, valanghe radenti.

Il bosco ad alto fusto esercita un'efficace azione preventiva contro la formazione e la caduta di valanghe. Questa funzione viene svolta, entro il limite della vegetazione arborea, mediante la trattenuta della neve sulla chioma degli alberi, la riduzione della forza del vento che impedisce la formazione di accumuli di neve e la irregolarità della superficie del suolo per la presenza dei tronchi degli alberi che impediscono lo scivolamento della coltre nevosa. A questo riguardo risultano particolarmente efficienti i lariceti puri e misti di alta quota e le fustaie di abete rosso. Il bosco protegge le pendici dalle valanghe soltanto se ha una conveniente età e se la sua densità è sufficiente, mentre i boschi cedui o diradati non sono sempre in grado di impedire il distacco di valanghe.

I popolamenti di conifere sono in grado di intercettare dal 10 al 30% della neve che cade, diminuendo quindi l'altezza del manto nevoso al suolo. Lo riparano inoltre dalla radiazione solare incidente e ne prolungano il periodo di fusione, eliminando quindi le conseguenze, in qualche caso disastrose, di una sua troppo rapida scomparsa, soprattutto se in presenza di pendii privi di vegetazione, nella tarda primavera ed all'inizio dell'estate.

Per queste ragioni risulta di fondamentale importanza il mantenimento in buono stato di salute e integrità dei popolamenti arborei di protezione di alta quota, adottando oculati tagli fitosanitari ed interventi culturali e riducendo al minimo il prelievo della massa legnosa (ripresa).

Le valanghe costituiscono uno dei fenomeni più importanti e di elevata forza distruttiva che interessano il territorio montano. Questo problema ogni anno assume maggiore importanza per il continuo

estendersi delle aree interessate dagli insediamenti umani, a causa dello sviluppo del turismo invernale in montagna. La protezione dalle valanghe fa parte integrante delle *sistemazioni idraulico-forestali* in quanto le valanghe, oltre a rappresentare un pericolo potenziale per persone, fabbricati o altre infrastrutture, con la loro caduta possono distruggere intere formazioni boschive e dare inizio alla degradazione superficiale del suolo mediante lo scotricamento e sradicamento delle piante di alto fusto, aprendo così la strada all'erosione e al trasporto di detriti a valle. Perciò la difesa dalle valanghe rientra nei provvedimenti da adottare per eliminare i dissesti montani.

I criteri di lotta contro le valanghe si sono sviluppati secondo due direttive: impedirne la formazione (*difesa attiva*), proteggere una zona limitata deviandone il corso (*difesa passiva*).

Per impedire che la valanga si formi, si interviene direttamente nella zona superiore di distacco mediante la formazione di valli e terrapieni, muretti in pietrame a secco, passonature in legname, griglie da neve. Oggi si impiegano le rastrelliere, le reti da neve, ma soprattutto i ponti da neve costituiti da elementi prefabbricati in acciaio o in alluminio. La struttura costituita da puntoni, montanti e longheroni con profilo ad omega, viene disposta in modo da formare un angolo di circa 100° con il pendio, sul lato a monte. Particolare importanza rivestono gli ancoraggi che possono essere formati da blocchi di calcestruzzo, piastre metalliche da ritombare con il materiale di scavo, oppure tiranti in acciaio inghisati nella roccia con calcestruzzo. Oggigiorno per non creare dissesti con gli scavi ed ottenere elevate garanzie di sicurezza si ricorre a fondazioni su micropali.

Le opere di difesa passiva consistono essenzial-



Veduta panoramica dell'azione distruttiva operata dai numerosi fenomeni valanghivi che hanno origine sopra il limite della vegetazione, a carico del sottostante bosco di alto fusto a prevalenza di abete rosso. (Sella Nevea - Comune di Chiusaforte).



Imponente zona terminale di accumulo di una valanga di grandi dimensioni (Rio dell'Orso - marzo 1975 - Comune di Sella Nevea). Da notare sulla sinistra l'ampia fascia boschiva distrutta dalla valanga lungo il suo percorso.

mente nei cunei spartivalanga e nei muri di deviazione della valanga. I primi difendono un'area limitata, come un fabbricato o un traliccio di linea elettrica o di funivia, e vengono realizzati nella zona terminale o di deposito della valanga. I muri di deviazione vengono posti di solito all'inizio del cono di deiezione, dove la valanga tende a sparpagliarsi o a dividersi in più rami. Per la protezione di strade o ferrovie si realizzano gallerie artificiali in modo che la valanga vi passi sopra. Per impedire la formazione di cornicioni da neve o zone di accumulo anomale che possono con la loro caduta provocare valanghe, si dispongono dei deflettori del vento o soffianeve che ne orientano il trasporto in punti meno critici.



Filare di opere antivalanga, realizzato con ponti da neve in elementi prefabbricati d'acciaio, ubicato nella zona superiore di distacco della valanga di Cleulis (M. Zoufplan - Comune di Paluzza).

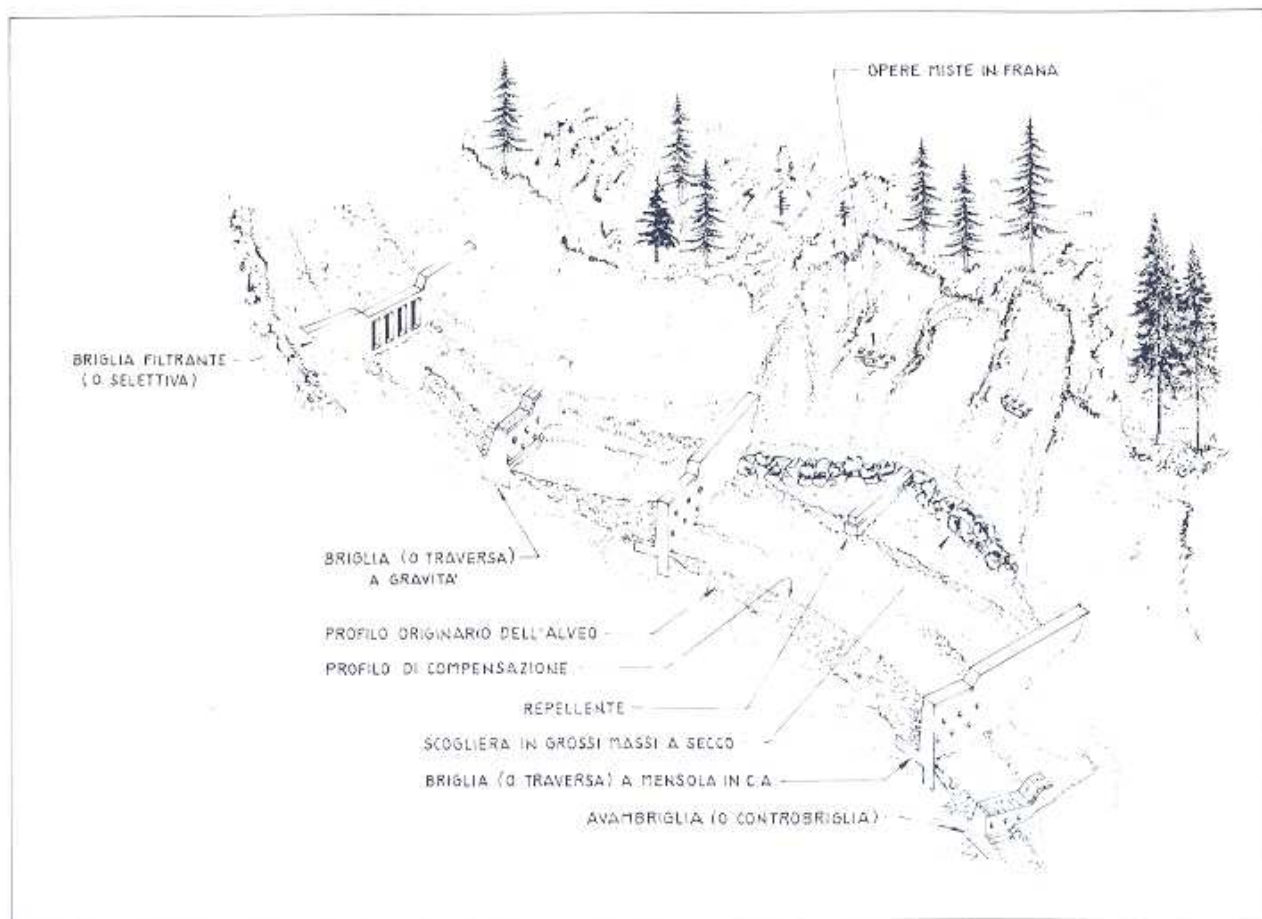
Torrenti

I corsi d'acqua montani (torrenti) sono caratterizzati da una estrema variabilità del regime idrico, con deflussi molto modesti o nulli per lunghi periodi e piene improvvise, nonché dall'elevata pendenza dei versanti e del loro profilo. L'acqua, scendendo verso valle a forte velocità, esercita un'intensa azione erosiva sul fondo e sulle sponde così che l'alveo si approfondisce progressivamente scalzando i versanti alla base e provocando, per mancanza di contrasto al piede, il franamento delle pendici. Il fenomeno, noto come *erosione fluvio-franosa*, è caratteristico dei torrenti in scavo, mentre i torrenti nei quali prevale l'azione di trasporto dei materiali detritici, originati dalla disgregazione delle rocce, vengono denominati in *trasporto*. A questi se ne aggiunge un terzo tipo denominato *misto* con carattere intermedio tra i due precedenti.

Al fine di diminuire ed arrestare progressivamente il fenomeno dell'*erosione fluvio-franosa*, nei torrenti in scavo e misti, si costruiscono briglie (o traverse) integrate eventualmente con opere per la difesa delle sponde (muri spondali, scogliere, gabbionate, repellenti, ecc.). A tale riguardo non va sottovalutata l'importanza della vegetazione ripariale (ontaneti, saliceti, pioppeti, ecc.), che va conservata, difesa, potenziata e, dove manca, ricostruita. Questa costituisce una insostituibile difesa elastica di tipo biologico in grado di resistere alla violenza delle acque, specialmente in occasione di piene catastrofiche ed eccezionali. Le briglie sono opere murarie poste trasversalmente all'asse del corso d'acqua, al fine di costituire una serie di sbarramenti che rallentano la velocità della corrente. Questi si riempiono trattenendo il materiale detritico trasportato dalla corrente e stabilizzano il fondo dell'alveo sostituendo al profilo pri-

mitivo del corso d'acqua una linea spezzata, formata da una successione di piani inclinati (*pendio di compensazione*), di pendenza inferiore a quella originaria, intervallata da altrettanti salti di fondo, costituiti dalle briglie. Al consolidamento dell'alveo deve immediatamente seguire un'organica opera di ricostruzione forestale e di rinsaldamento delle pendici, al fine di arrestare lo stato di dissesto del bacino a

causa del progressivo disfacimento dei versanti. Nella sistemazione a *gradinata*, qualora la formazione di un invaso non sia necessaria o possa provocare l'erosione delle acque, le briglie vengono sostituite da opere molto basse (soglie), non sporgenti sopra l'alveo, che impediscono l'abbassamento del fondo. Abbiamo invece la sistemazione a *cunetta*, quando si impedisce l'erosione dell'alveo, rivestendo il fon-



Schema della correzione di un torrente, in fase di scavo, mediante la realizzazione in alveo di una serie di briglie.



Senie di opere trasversali di tipo tradizionale a gravità, con gaveta a sezione rettangolare e rivestimento delle sponde in muratura di pietrame (Rio Domesteano - Comune di Tolmezzo).



Sistemazione a *gradinata*, realizzata mediante l'impostazione di opere trasversali in calcestruzzo con gaveta rivestita in pietrame, e difesa delle sponde con scogliera in grossi massi a sdraio (T. Aupa - Comune di Moggio Udinese).

do con un selciato di grosse pietre posate su un letto di calcestruzzo e si proteggono le sponde con muri laterali. Questo tipo di sistemazione accelera il moto della corrente aumentandone la forza viva e la capacità di trasporto e trova largo impiego in corrispondenza dell'attraversamento di centri abitati di fondovalle e sui coni di deiezione, per stabilizzare l'alveo e smaltire la portata liquida e solida. Le briglie di tipo tradizionale trattengono sia i materiali grossolani (massi, ciottoli) che quelli fini (sabbia, limi) per cui, una volta saturata la capacità d'invaso, esauriscono anche la loro funzione regolatrice, senza incidere, in caso di piene eccezionali, sul trasporto di grossi massi e piante. Le stesse, inoltre, costituiscono un pericolo potenziale in caso di cedimento dell'opera, in



Sistemazione a *cunetta* di tipo tradizionale, realizzata mediante la selciatura del fondo e il rivestimento delle sponde con grossi blocchi di pietrame calcareo, in corrispondenza dell'attraversamento dell'abitato di Ugovizza (Rio Uqua - Comune di Malborghetto).



Significativo moderno esempio di cunettone in cemento armato, realizzato in corrispondenza di un vecchio movimento franoso di grandi dimensioni (loc. Masareit) che aveva occluso l'alveo originario del T. But, ostacolando il regolare deflusso delle acque. In primo piano sono visibili i dissipatori di energia atti a smorzare la forza viva della corrente; in secondo piano, in sponda orografica destra, si notano i primi due piloni di grandi dimensioni realizzati per il consolidamento della frana (Comune di Paluzza).



Serie di opere trasversali in calcestruzzo armato a pettine, realizzate dopo il nubifragio del settembre 1983 lungo il R. Picciul (Chiarso) a difesa della frazione di Villamezzo di Paularo e della sottostante tombinatura.



Esempio di briglia in calcestruzzo armato di tipo *selettivo* o *filtrante* dotata di ampie finestre orizzontali, atta a trattenere il materiale solido di grandi dimensioni e a lasciar defluire quello più minuto (Rio Nero (Slizza), Comune di Tarvisio).

quanto si avrebbe un trasporto di materiale concentrato anzichè diluito nel tempo.

Per ovviare a questi inconvenienti e volendo operare una selezione sui materiali trasportati, tratte-



Effetti negativi del dissesto idrogeologico provocati dalla mancata difesa del suolo e regimazione delle acque a seguito degli eventi alluvionali del 3 e 4 novembre 1966. Il centro abitato maggiormente colpito fu Latisana, ove l'acqua raggiunse i 4 m d'altezza. I livelli di massima piena del Tagliamento registrati a Latisana durante l'alluvione furono di 10,88 m, corrispondenti a 3800 m³/s. Le aree inondate dal Fiume Tagliamento ammontarono a circa 50000 ettari.

nendo quelli di maggiori dimensioni e lasciando defluire quelli fini, si impiegano le briglie dette aperte, selettive o filtranti. Queste opere sono generalmente dotate di ampie aperture variamente disposte (a finestra, a pettine, a fessura, reticolato) che durante i fenomeni di piena determinano un rigurgito a monte del manufatto, con diminuzione della forza di trascinamento della corrente e deposito di materiale di ogni dimensione. Successivamente le portate di morbida, filtrando attraverso le aperture della briglia, danno origine a correnti radenti che asportano il materiale minuto, ripristinando a monte l'invaso e gran parte della capacità di trattenuta dell'opera. In caso di briglie filtranti di grandi dimensioni poste a difesa di centri abitati contro gli eventi alluvionali, si può procedere allo svuotamento artificiale al fine di ripristinare la capacità di trattenuta.

Opere di bioingegneria

Accanto alle tradizionali opere di sistemazione idraulico-forestale appena trattate, recentemente si sono andate sviluppando delle tecniche speciali che prevedono l'impiego di elementi vegetali vivi, le così dette opere di bioingegneria. Una delle tecniche bioingegneristiche maggiormente collaudate, che trova molteplici applicazioni nella difesa del suolo e nel consolidamento dei versanti e delle superfici denudate (scarpate stradali, piste da sci, recupero cave, ecc.), è quella del rinverdimento. I rinverdimenti possono essere dei semplici inerbimenti, eseguiti con il sistema tradizionale *nero-verde* (brevetto Schiechl) o con il nuovo metodo denominato *bianco-verde*, che utilizza resine acriliche tipo R-A per la fissazione dei semi onde impedire l'erosione del terreno.



Rinverdimento della frana in località Lavareit (Comune di Arta Terme - Torrente Chiarsò) eseguito con il sistema bianco-verde, vista prima e dopo il trattamento. Il metodo consiste nella irrorazione ad alta pressione, mediante idroseminatrice, di una soluzione acquosa composta da miscugli selezionati di specie erbacee, arbustive ed arboree - fertilizzanti chimici, organici, additivi e prodotti fitormonici - resine sintetiche di tipo R.A. Queste ultime, grazie al loro effetto collante e filmogeno, formano una pellicola che trattiene i semi a contatto delle particelle solide del terreno per il tempo necessario alla germinazione ed all'accrescimento delle specie erbacee per la formazione del cotico erboso.



Per stabilizzare le pendici, impedire smottamenti e ridurre l'erosione superficiale vengono inoltre impiegate talee di varie specie arbustive pioniere, con preferenza per i salici e per l'ontano. Questi metodi trovano largo impiego specialmente per il consolidamento delle sponde di fiumi e torrenti, in appoggio

alle tradizionali opere in calcestruzzo, risultando altamente competitivi sia sotto il profilo tecnico che economico.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1971 - Atti della tavola rotonda sul tema: Foreste e Alluvioni. *Quaderno n. 149, Acc. Naz. Lincei*, Roma.
- AA.VV., 1986 - Studio pedologico su alcuni profili in Plan di Zermula (Val d'Incarojo). *Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia, Udine e Pozzuolo del Friuli (UD)*.
- ARRIGHETTI A., 1978 - La quantificazione del potere regimante della foresta ed i piani di assestamento. *Acc. It. Sc. Forest.*, Firenze.
- BENETI G., 1974 - Sistemazioni idralico-forestali. *CLEUP*, Padova.
- BENINI G. & CAPPELLI M., 1971 - Su alcune caratteristiche ecologiche ed idrogeologiche di terreni naturali ed antropizzati. *Monti e Boschi*, 1, Bologna.
- CULTREIRA R., 1968 - Chimica agraria. Vol. III, CEDAM, Padova.
- FRASER C., 1970 - L'enigma delle valanghe. *Zanicchelli*, Bologna.
- HOFMANN A., 1986 - I provvedimenti culturali sulla vegetazione reale. *Suoli, vegetazione e foreste del Prescudin, Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia, Udine*.
- MOLCHANOV A.A., 1966 - Le funzioni della foresta nella protezione del suolo. *Monti e Boschi*, 6, Bologna.
- QUERINI R., 1977 - Influenza del terremoto sulla torrenzialità nei bacini montani del Friuli. *Acc. It. Sc. Forest.*, Firenze.
- QUERINI R., 1984 - Il nubifragio delle Alpi Carniche Orientali (11 settembre 1983) ed i conseguenti dissesti idrogeologici. *Acc. It. Sc. Forest.*, Firenze.
- SCATEGNI P., 1971 - Esperienze di correzione dei terreni dissestati di tipo alpino. *Ministero Agric. e Foreste, Collana verde*, 25, Roma.
- SUSMEL L., 1967 - Sull'azione del bosco nella difesa contro le piene. *Monti e Boschi*, 3, Bologna.
- SUSMEL L., 1968 - Sull'azione regimante ed antierosiva della foresta. Atti del convegno sul tema: Le scienze della natura di fronte agli eventi idrogeologici. *Quaderno n. 112, Acc. Naz. Lincei*, Roma.
- SUSMEL L., 1971-72, 1972-73 - Appunti di ecologia forestale (parte prima e seconda) raccolti dalle lezioni del prof. Lucio Susmel. Padova.
- SUSMEL L., 1971 - La difesa del suolo. *Italianostra*, 10, Sez. di Milano.