

Prospettive selvicolturali per i boschi di protezione danneggiati da immissioni

La traduzione e pubblicazione di questo articolo, apparso sulla rivista Wildbach- und Lawinenverban n. 105 nov. 1987, sono state gentilmente permesse dall'autore e dall'editore.

1. La situazione dei danni

La moria del bosco su ampie superfici dovuta ad inquinamento, che rappresenta un pericolo per la consistenza stessa del bosco (legge forestale austriaca 16), attualmente è segnalata in Europa su 20 milioni di ettari. La superficie danneggiata in modo latente (non ancora visibile) potrebbe essere molto maggiore, in quanto solo dopo una situazione di stress perdurante per 3 decenni si manifesta la sintomatologia completa dei danni, con uno sviluppo tipico: moria dell'abete bianco-moria dell'abete rosso-moria del pino-moria del faggio-moria della quercia-moria del bosco. Molti ecosistemi forestali sono sul'orlo del tracollo: sui Monti Ercinici sono già morti o sul punto di morire soprassuoli estesi per 50.000 ha; in Polonia tale superficie sale a 450.000 ha. La presenza di grandi superfici denudate è una prospettiva reale oscura e incerta, anche per l'Austria, se le immissioni non verranno ridotte tempestivamente e in misura sufficiente. Nelle situazioni di danno più acuto (zone industriali e fascia di formazione della nebbia in montagna) la moria del bosco, non solo per singole piante ma anche a gruppi, testimonia di uno sviluppo che per il bosco di montagna può essere disastroso, in quanto potrebbe pregiudicare la sua funzione di protezione contro valanghe, fra-

ne, erosioni e alluvioni, rendendo alcune vallate inabitabili.

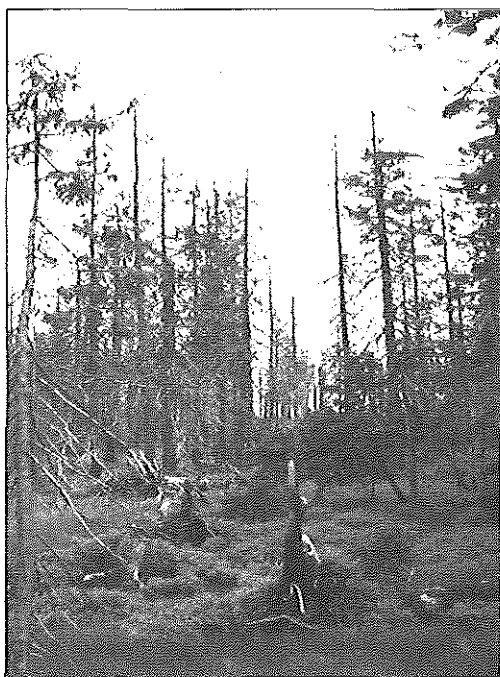
Possibilità di una prevenzione selvicolturale

A differenza dei danni classici da inquinamento, localizzati nelle immediate adiacenze delle aree industriali, contro i danni di nuovo tipo non ci sono misure selvicolturali preventive efficaci, come una struttura più vicina a quella naturale, una gestione più intensiva delle cure colturali, la concimazione o la selezione di razze resistenti. Se perdura la condizione di stress da inquinamento, anche la gestione selvicolturale più attenta potrà al massimo ritardare di qualche tempo il decorso della malattia e della morte, ma in nessun caso potrà evitarle. La moria del bosco è destinata a continuare se le immissioni non saranno ridotte ad un livello ecologicamente tollerabile, che non produca danni acuti e che contenga quelli latenti. Necessaria è una riduzione delle immissioni ad 1/10 dei valori massimi registrati negli anni 80.

Alla selvicoltura resta solo la possibilità di costituire dei boschi misti naturaliformi, e trattarli in modo da esaltarne la vitalità e ridurre al minimo gli altri danni, nella speranza che fra 20 (30) anni, quando questi popolamenti inizieranno ad entrare nella fase in cui sono più sensibili ai danni, le immissioni siano state ridotte in modo sufficiente e permanente.



Foto 1 e 2 - Danni da immissione con moria del bosco su vaste superfici nel gruppo Riesengebirge (Cecoslovacchia).



Le Alpi Austriache

Con alcuni anni di ritardo a causa della posizione protetta rispetto ai venti dominanti da ovest, ora anche nelle Alpi Orientali e nelle Prealpi sono segnalati danni elevati, con forti differenze regionali: il Voralberg, aperto ai venti da ovest e con estese zone soggette a formazione di nebbia, e dove si presentano sia danni da inquinamento classici che di nuovo tipo, risulta colpito al massimo grado (quasi 90% il danno complessivo); il Tirolo Orientale, più protetto dai venti dominanti, è nelle condizioni migliori.

Fino a poco tempo fa la fascia inferiore, dove prevalgono i boschi di latifoglie, era ancora relativamente sana: oggi le faggete e particolarmente i querceti, soggetti a danni di vario tipo, sono danneggiati quanto i boschi di conifere nella zona della nebbia. In Austria il 31% dei boschi è danneggiato in modo acuto. L'intera superfi-

Tabella 1 – Trattamento selvicolturale di boschi di protezione su pendii molto inclinati

Stazione	Pecceta montana e subalpina boschi artificiali di a. rosso	Boschi misti di a. rosso a. bianco e faggio	Boschi di pino in stazioni molto nevose
Carattere della cenosi	bosco chiuso maturo (su Podsol, Ranker, Terra bruna)	bosco chiuso maturo (su Terra bruna)	bosco aperto in condizioni estreme (su Rendzina iniziale)
Pericolo di erosione	medio	scarso	elevato
Specie princ.	abete rosso, larice	a. rosso, a. bianco, faggio (larice)	pino silvestre (sorbo)
Sp. accessorie	sorbo, acero	acero, frassino, olmo	(acero, betulla, amelanchier)
Fasi di evoluzione	fase iniziale con molto larice transizione con a. rosso-larice fase terminale di a. rosso (larice)	fase iniziale a. rosso (larice) transizione a. rosso, a. bianco (faggio) definitiva a. rosso, a. bianco, faggio	
struttura normale di protezione pop.	larice e a. rosso, con numero di piante non eccessivo, chiome allungate; a 2 strati di larice e a. rosso con soprassuolo accessorio di a. rosso	soprassuolo misto e stratificato di a. rosso, a. bianco, faggio con soprassuolo accessorio di a. bianco e inserimento di specie stabilizz. (larice, acero)	popol. possibilmente chiuso di pino con sorbo farinaccio e mantenimento dello strato arbustivo e delle sp. che si inseriscono (pino, faggio, acero)
esempio di struttura normale	a. rosso 0,6 - larice 0,4 soprassuolo accessorio a. rosso	a. rosso 0,4, a. bianco 0,2, faggio 0,2, larice 0,1, soprassuolo accessorio a. bianco, faggio	pino silv. 0,9, sorbo farin. 0,1
trattamento e rinnovazione	taglio a gruppi (Femelschlag applicato ai boschi di montagna) per mantenere il larice; rinn. naturale e artificiale (a gruppi); eliminazione danni ai fusti della selvaggina-riduz. di quelli da morso	taglio a gruppi (Femelschlag) ricercando una rinnovazione sufficiente di a. bianco e faggio; soluzione del problema della selvaggina; riduzione danni da morso ad livello selvic. compatibile	utilizzo di singole piante (morienti); rinnovazione naturale a gruppi; soluzione del problema della selvaggina (danni per sfregatura e da morso al pino)
cure colturali necessarie	regolazione della mescolanza mantenendo il larice; interv. per favorire la stabilità individuale; rinnovazione tempestiva; mantenimento della stratificazione	controllo della mescolanza; mantenimento della stratificazione; controllo danni da selvaggina; graduale passaggio alla gestione per Femelschlag su piccole sup.	interventi per favorire la vitalità delle specie stabilizzatrici e la formazione di chiome regolari (crescita di p. singole); controllo della selvaggina e dell'erosione incipiente

cie è già danneggiata in modo latente (non visibile). La malattia procede rapidamente, si estende anche alle regioni considerate con l'aria pura. Ovunque muoiono piante, singole e a gruppi, molte sono così danneggiate che prevedibilmente non potranno più riprendersi. In tutta l'Austria c'è un insieme di vuoti dovuti a danni da immissioni che assomma a circa 50.000 ha. Se le immissioni perdureranno al livello attuale anche in Austria si dovrà fare i conti con una estensione dei danni pari a quella della Germania meridionale e nelle aree più inquinate si avrà un indebolimento complessivo simile a quello registrato sui Monti Ercinici. Le Prealpi, dove maggiore è la presenza di latifoglie, sono in migliori con-

dizioni, a meno che a causa della crescente labilità degli ecosistemi non compaiano malattie nuove o che altre, finora marginali, non assumano importanza inaspettata (appassimento e ingiallimento delle querce).

Poiché la necessaria riduzione delle immissioni non può avvenire dall'oggi al domani e dal momento che occorre tenere in conto i tempi di reazione dell'ecosistema (scomparsa degli inquinanti dal terreno, rigenerazione degli apparati radicali, ricostituzione di una pedofauna normale, acquisizione della resistenza contro i parassiti secondari), anche dopo il raggiungimento di un livello di inquinamento compatibile ecologicamente (assenza di danni

acuti, danni latenti tollerabili), la ripresa del bosco potrà avvenire solo dopo 5 (10) anni.

Quali sono le prospettive di evoluzione per il bosco in Austria, se per 10-15 anni le immissioni non saranno ridotte in modo significativo, visto che anche le previsioni più ottimistiche prevedono una riduzione delle immissioni al 50% dei massimi degli anni 80, mentre ecologicamente sarebbe necessario arrivare al 10%?

2. Fasi di sviluppo del bosco di montagna misto a prevalenza di conifere con carattere di protezione.

L'evoluzione che si avvia dopo la distruzione del bosco per effetto di valanghe, frane, o incendi indica le varie fasi di ricostituzione della copertura forestale.

a) Evoluzione a pecceta chiusa montana e subalpina.

Vegetazione da radura: fase iniziale dell'evoluzione del suolo e della vegetazione (Ranker-Podsol).

Fase iniziale della copertura forestale con predominanza del larice: scarsa funzione protettiva.

Fase di transizione, mista di abete rosso e larice, stratificata: azione protettiva ottimale.

Bosco chiuso di abete rosso, con poco larice e stratificazione limitata: la vitalità e la stabilità si riducono, con pericolo di crolli su vaste superfici.

b) Durata dell'evoluzione fino alla ricostituzione del bosco chiuso di abete rosso dopo una distruzione.

Secondo ricerche condotte in foreste vergini di abete rosso, in riserve naturali e dopo l'avvenuta distruzione di un soprassuolo la durata per la ricostituzione della cenosi climax nelle stazioni subalpine è molto diversa:

200- 300 anni - stazioni protette, fertili, terreno forestale profondo

500- 1000 anni - stazioni quasi climax, meno fertili

1000- 2000 anni - terreni di frana (materiale di ridotte dimensioni)

3000- 5000 anni - terreni di frana (materiale di grosse dimensioni)

5000-10000 anni - stazioni dolomitiche molto soleggiate
irreversibile - stazioni rocciose estreme.

c) Recessione del bosco di protezione di abete rosso per effetto delle immissioni in 5-15 anni.

Con una defogliazione del 30-50%, l'effetto di trattenuta della chioma è decisamente inferiore. Il deflusso superficiale, e con esso l'erosione, aumentano rapidamente. Se per effetto di una perdita di aghi del 30-50% su una superficie di 300.000 ha l'intercettazione e l'infiltrazione nel terreno diminuiscono di 20 mm, ogni pioggia intensa produrrà una piena in tempi molto brevi e con un picco molto elevato, aumentando il pericolo di esondazioni anche in pianura. Riducendosi la capacità di intercettazione della neve aumenta il pericolo delle valanghe in bosco. Si formano dei vuoti che si ampliano. La densità, già ridotta, diminuisce ulteriormente, riducendo la stabilità del popolamento contro vento e neve: anche se in condizioni climatiche favorevoli le piante potrebbero continuare a vegetare anche con perdite fogliari del 50-70%, però con scarse prospettive di ripresa, questi processi di degradazione fanno temere crolli su ampie superficie per altre cause.

d) Tempi ecologici per salvare il bosco riducendo le immissioni.

Le considerazioni si basano su ricerche sulle fasi evolutive in foreste naturali. Vengono analizzate 4 possibilità di intervento per la riduzione delle immissioni.

1) Azione immediata: variante ottimale dal punto di vista ecologico, ma non realizzabile dal punto di vista tecnico ed economico.

2) 5 anni: variante buona dal punto di vista ecologico; tecnicamente ed economicamente è possibile la realizzazione di misure a breve termine e l'inizio parziale di una riconversione. Con questi tempi i vecchi popolamenti che cominciano a diradarsi possono essere rinnovati sotto copertura. La fruttificazione è ancora buona, l'azione protettiva inizia a regredire.

3) 15 anni: variante ecologicamente ancora compatibile, però l'azione protettiva si riduce progressivamente per effetto della degradazione dei popolamenti vecchi. Necessità di intervenire con rinnovazione artificiale, per la scarsa germinabilità del seme; difficoltà ad eseguire i rimboschimenti con le specie naturali. Crescita di alluvioni e frane. Dal punto di vista tecnico ed economico questo arco di tempo è sufficiente. È necessario valutare attentamente i costi degli investimenti e le dimensioni dei danni che possono insorgere (secondo Brabänder gli investimenti non effettuati causano danni 3-4 volte maggiori).

4) 30 anni: in questo caso i popolamenti che ora sono giovani entrano nella fase di esposizione al danno, la moria minaccia tutto il bosco. Fine della selvicoltura classica.

e) Sviluppo del bosco austriaco con diversi scenari di riduzione dell'inquinamento.

Secondo una simulazione al computer di Grossman-Cabela (1986) per la foresta di Ofenbach-Rosalia nel centro di ricerca forestale di Seibendorf si può prevedere che, anche nel caso di una immediata riduzione dell'inquinamento in misura sufficiente a livello internazionale, il 12% del bosco non può comunque essere salvato, poiché molte piante gravemente ammalate non sono più in grado di riprendersi e perché per molti ecosistemi ci vogliono comunque 5 (10) anni perché il terreno si bonifichi e ci sia un recupero di vitalità. Se le misure oggi in discussione verranno realizzate (obbligo del catalizzatore, riduzione del consumo di combustibili fossili) nell'anno 2004 la superficie oggi soggetta a danni acuti si ridurrà al 60% di quella attuale. Se queste misure saranno realizzate con l'abituale ritardo di vari anni, il 60% della superficie forestale sarà morto. Se nessuna misura contro l'inquinamento verrà realizzata, nel 2004 solo l'8% della superficie boscata sarà ancora in vita. Con il progredire della moria del bosco, la filtrazione dell'aria da parte delle piante rimanenti è destinata ad aumentare.

Le previsioni basate sulle ricerche evolutive nei boschi naturali e le simulazioni al computer portano a risultati analoghi.

3. *Trattamento integrale del bosco*

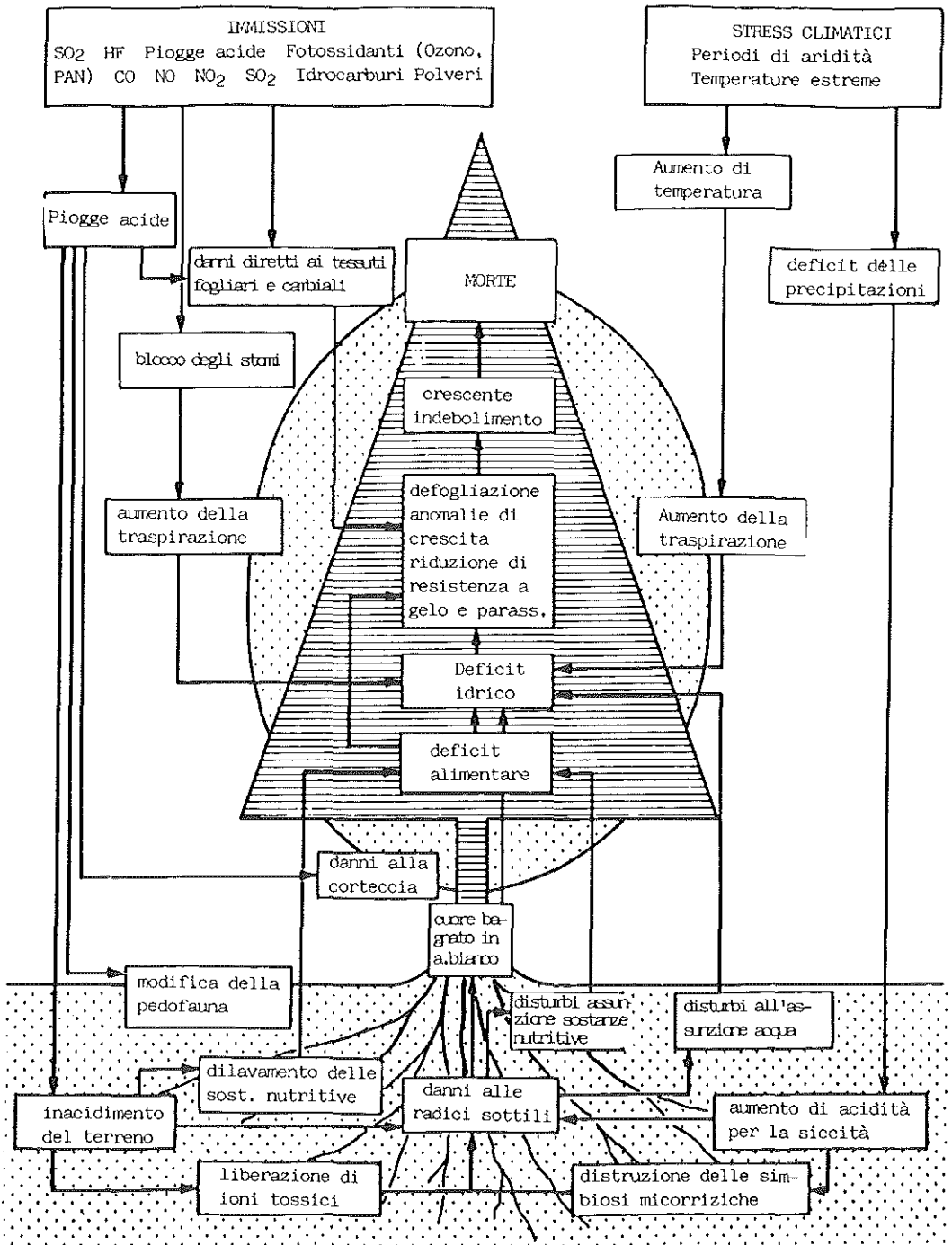
Rinnovazione tempestiva del bosco che per effetto della moria si sta diradando.

Anche nel caso di moria di boschi di protezione prevalentemente di conifere, se sono presenti piante che fruttificano in numero sufficiente e se il seme ha una buona capacità germinativa, si insedierà una rinnovazione naturale. Fino all'affermarsi di una fase giovanile e iniziale capace di svolgere una sufficiente azione di protezione sono necessari 30-50 anni alle quote inferiori, 50-100 a quelle superiori e 100-200 nella fascia del limite del bosco. Nelle stazioni con pendenze estreme e sottoposte ad erosione accelerata si potrà calcolare che, nelle attuali situazioni climatiche e in condizioni difficili il bosco non sarà in grado di ricostituirsi (danni irreversibili). In questo caso sono necessari interventi di protezione tecnici preliminari, affinché le sistemazioni di ripristino biologico (rimboschimento) abbiano qualche speranza di successo nel lungo periodo.

Se il processo di diradamento del bosco per effetto della moria continua, la prospettiva di crescenti danni catastrofici diverrà reale. L'evacuazione di singole abitazioni e di intere comunità nei territori minacciati e la chiusura di strade per periodi di una certa lunghezza potranno essere all'ordine del giorno in un futuro prossimo.

Diventerà necessario un inventario approfondito, dettagliato della struttura e dei caratteri stagionali dei boschi di protezione, che metta in grado di prevedere i punti di maggior pericolo e di valutare lo sviluppo successivo. Solo dopo sarà possibile eseguire un programma di bonifica dei boschi di protezione, differenziato secondo una scala di priorità. L'esecuzione degli interventi indilazionabili dovrà essere garantita sotto il profilo tecnico-forestale (sufficiente personale tecnico) ed economico (contributi per i macchiatici negativi) con una adeguata politica forestale.

Poiché i boschi di protezione sono sog-



56 Fig. 1 - Rappresentazione schematica degli effetti dell'inquinamento atmosferico sulle piante forestali.

getti a danni di vario tipo (di utilizzazione e dalla selvaggina) la rinnovazione è lenta (il processo è graduale e ha una durata di decenni): sarà necessario procedere attivamente e decisamente alla rinnovazione artificiale.

La irrisolta questione di un rapporto fisiologico fra selvaggina e bosco impedisce una rinnovazione naturale sufficiente e capace di garantire nella generazione successiva la funzione di protezione del bosco, come mostrano in modo eloquente varie aree con danni gravissimi da selvaggina nel Tirolo (S. Anton, Lechtal). C'è poco tempo per una soluzione della questione della selvaggina: il rischio incombente di gravissimi danni ecologici potrà accelerare il ripensamento: la selvaggina, e questo vale in modo particolare per le stazioni solatie di protezione, dovrà svernare in aree meno sensibili ai danni da morso ed essere ridotta ad un numero tale da non provocare danni rilevanti nella restante stagione.

Se nei boschi di protezione misti, con struttura stratificata, vicini ad uno stato naturale e ricchi di conifere, la rinnovazione tempestiva può essere ottenuta con relativa facilità (salvo la soluzione del problema selvaggina), *nei popolamenti artificiali puri di abete rosso* dove sono presenti forti danni da esbosco e da selvaggina la situazione è molto peggiore. Quando il problema di una ridotta funzione di protezione dei boschi di montagna diventerà acuto, sarà già *50 anni troppo tardi*, in quanto è necessario un tale lasso di tempo perché un bosco giovane in grado di svolgere la funzione protettiva si possa affermare. Le misure di tipo tecnico possono essere efficaci in alcune particolari situazioni ma solo su piccole superfici, certamente non sull'intera superficie destabilizzata.

Se la moria del bosco continuerà, sarà necessaria la verifica della definizione delle aree montane soggette a rischio per l'attività dei torrenti e delle valanghe da parte del Servizio per le Sistemazioni e di quelle a rischio di alluvioni nelle Prealpi. È possibile la difesa di singoli insediamenti, certamente non di tutti e soprattutto non di tutte le vie di comunicazione.

Anche il turismo, sia estivo che invernale,

subirà ripercussioni negative a causa dell'estendersi delle zone a rischio e degli interventi tecnici.

4. Conclusioni

Le prospettive di sviluppo dei boschi di protezione nel caso del perdurare delle immissioni al livello attuale devono spingere ad agire subito. Da questa previsione, che può divenire ancora più pessimistica se non viene modificata la linea di tendenza attuale, è necessario trarre le seguenti conseguenze:

I. Riduzione a breve termine dei limiti massimi di immissione (ad 1/10 di quelli massimi degli anni 70-80) e riduzione globale dell'inquinamento ad un livello ecologicamente compatibile.

Un perdurare anche breve delle condizioni attuali può portare in tempi relativamente brevi al crollo degli ecosistemi forestali.

II. Immediata riduzione dei danni da selvaggina, abbandonando l'attuale gestione della caccia finalizzata ai trofei in favore di una gestione improntata a criteri naturalistici.

Una densità di selvaggina al limite e un inquinamento solo limitatamente ridotto possono avere un effetto sinergico distruttivo nei confronti dell'ecosistema bosco. Deve essere garantita la rinnovazione naturale anche delle specie accessorie danneggiate in modo selettivo, la cui presenza è necessaria per la stabilità delle cenosi, senza dover ricorrere a recinzioni.

In futuro i piani di abbattimento dovranno essere stabiliti non sulla base dei censimenti, obiettivamente problematici di per sé, ma in funzione dello stato della vegetazione, controllato per mezzo di piccole aree recintate.

III. Selvicoltura e gestione naturalistica del bosco, con lo scopo di ottimizzare la stabilità della struttura e delle singole piante.

Si dovranno perseguire una composizione di tipo naturale, con molte specie accessorie in funzione stabilizzatrice e una struttura stratificata, in modo da garantire una copertura anche in caso di moria dello strato superiore. La rinnovazione avverrà

su piccole superfici in copertura. Le cure colturali dovranno essere intensive e precoci in modo da favorire al massimo la vitalità dei giovani soggetti, portandoli all'inizio della fase critica (adulta) con chiome ben formate e lunghe.

La politica forestale dovrà prevedere contributi per l'esecuzione di questi interventi, favorendo l'abbandono delle forme di gestione più artificiali (monocolture con taglio a raso), in favore di tipi basati sulla composizione mista e la rinnovazione per piccole superfici. Dovrà essere stimolata la costruzione di strade forestali, strette ed ecologicamente compatibili, legate alla necessità degli interventi di cura del bosco. La sensibilità e le conoscenze ecologiche del personale forestale dovranno essere aggiornate e approfondite.

Concimazioni in foresta potranno essere importanti per aiutare la ripresa dei soprassuoli danneggiati in modo non irreversibile dopo la avvenuta riduzione delle immissioni.

IV. Immediata riduzione di tutti i danni che riducono la vitalità delle piante e la stabilità dell'ecosistema forestale.

Per evitare quanto più possibile i tagli forzosi straordinari sono necessari:

- interventi colturali di tipo intensivo;
- esbosco con metodi che rispettino al massimo il terreno e il soprassuolo (co-

struzione delle strade forestali necessarie);

- completa separazione di bosco e pascolo;
- blocco della costruzione di nuovi impianti e nuove piste da sci che interessano il territorio boscato.

V. Ulteriori misure di salvaguardia per il bosco di protezione di montagna.

- Inventario dei boschi di protezione con lo scopo di valutarne accuratamente il grado di danno;
- elaborazione di piani specifici di risanamento;
- approntamento di precisi piani di evacuazione nelle aree alpine maggiormente a rischio;
- riesame della pianificazione delle aree a rischio per l'attività torrentizia e valanghiva nell'area alpina e di quella del rischio alluvionale nelle Prealpi.

(traduz. F. Dellagiacomà)

prof. Hannes Mayer

Direttore dell'Istituto
di Selvicoltura
Università di Vienna

BIBLIOGRAFIA

Cabela, E. Grossmann, W.D. 1986: *Systemanalyse Rosalia*. Presse-Information Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien.

Lanner, S. 1985: *Bergwald in Gefahr*. Wien.

Mayer, H. 1976: *Gebirgswaldbau - Schutzwaldpflege*. Stuttgart.

Mayer, H. 1981: *Die 10 ökologischen Wald-Wild-Gebote für naturnahen Waldbau und naturnahe Jagdwirtschaft*. Waldbau-Institut, BOKU Wien.

Mayer, H. 1984: *Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage*. 3. Auflage, Stuttgart-New York.

Mayer, H. 1984: *Waldschäden in Österreich*. Jahrbuch d. Vereins zum Schutze der Bergwelt, 49, München.

Mayer, H. 1985: *Zukunft des Bergwaldes - Zukunft der Menschen im Gebirge - Szenario 2000*. In: Lanner, S: *Bergwald in Gefahr*. Wien.

Mayer, H. 1985: *Waldverwüstende Immissionschäden in Österreich*. Institut für Waldbau-BOKU, Wien.

Mayer, H. 1986: *Europäischer Wälder. Ein Überblick und Führer durch die gefährdeten Naturwälder*. UTB-Taschenbuch 1386. Stuttgart-New York.

Mayer, H. 1987: *An den Grenzen der ökologischen Belastbarkeit des mitteleuropäischen Waldes durch waldverwüstende Immissionschäden*. In: Franz, H.: *An den Grenzen der Machbarkeit* (in Druck).

Meister, G. - Schütze, Ch. - Sperber, G. 1984: *Die Lage des Waldes. Ein Atlas der Bundesrepublik - Daten, Analysen, Konsequenzen*, GEO, Hamburg.

Schütt, P. et al. 1984: *Der Wald stirbt an Straße*. München.