Società Italiana di Selvicoltura
ed Ecologia Forestale

Atti del IV Congresso

Meridiani foreste

Rifreddo (PZ), 7-10 Ottobre 2003

S.I.S.E.F. Atti 4

a cura di

Federica Caivano, Teodosio Girardi,
Domenico Pierangeli e Marco Borghetti

Con il contributo di:
Presidenza del Consiglio Regionale
di Basilicata

LA RINATURALIZZAZIONE DEI RIMBOSCHIMENTI: TRA ASPETTATIVE E REALTÀ SCIENTIFICA

R. Mercurio

Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia - Università Mediterranea di Reggio Calabria

Riassunto: vengono messe in evidenza le problematiche comuni ai rimboschimenti di conifere: eccessiva densità e fragilità strutturale, precarie condizioni fitosanitarie, semplificazione strutturale e compositiva, bassa efficienza funzionale. Da qui la necessità di intraprendere una serie di azioni per assicurarne la trasformazione in soprassuoli stabili e funzionali. Si illustrano i principali interventi colturali connessi alla rinaturalizzazione: diradamenti, tagli di smantellamento, tagli a buche, facendo una rassegna sullo stato della ricerca in Italia. La sperimentazione sui diradamenti nei rimboschimenti di conifere ha mostrato gli effetti positivi sul soprassuolo e sullo stimolo dei processi dinamici vegetazionali. Le ricerche sulla applicazione del taglio a buche per la rinaturalizzazione di rimboschimenti sono iniziate da circa 20 anni e hanno riguardato popolamenti di abete bianco, pino nero e pino laricio. Dai risultati emerge che il taglio a buche si configura come un taglio colturale di basso impatto ambientale e paesaggistico, in grado di innescare processi dinamici di insediamento e affermazione delle specie forestali, di creare gruppi che si diversificano per dimensioni, composizione, struttura e età diverse. Sul piano scientifico occorre verificare meglio i fattori ecologici che condizionano i processi dinamici in termini di composizione e di distribuzione all'interno della buca delle specie forestali e individuare nuovi approcci metodologici che consentano di abbreviare i tempi della sperimentazione. Sul piano applicativo occorre precisare che le conoscenze acquisite dalle esperienze nelle singole aree non sempre possono essere applicate ad altre situazioni senza le opportune verifiche.

Parole chiave: rimboschimenti, taglio a buche

L'attività di rimboschimento in Italia e in Europa

In Italia il rimboschimento ha storicamente rappresentato il principale strumento della politica forestale e montana italiana (Donato, 1986; Pettenella, 1992). I rimboschimenti sono stati realizzati dapprima per scopi di protezione del suolo, occupazionali e, dalla seconda metà degli anni '70, per quelli produttivi. Le specie maggiormente impiegate sono state le conifere: pino nero d' Austria, pino laricio, pino marittimo, pino d'Aleppo, pino domestico, pino radiata, douglasia, cipressi, cedri. La preferenza per le conifere è stata motivata da un insieme di considerazioni: sicurezza di attecchimento e rapido sviluppo iniziale tale da consentire una pronta ed efficace copertura del suolo, maggiore capacità di adattamento alla eterogeneità dei suoli.

La superficie rimboschita può essere stimata nei seguenti ordini di grandezza, suddivisi per alcuni ampi periodi (Tabella 1). Inoltre, nel periodo 1994-2000, sono stati eseguiti, nell'ambito del Reg. CEE 2080/92, 3000 ettari di conifere su un totale complessivo di 100.000 ettari di nuovi impianti (Mercurio, 2003). Anche se non sono state eseguite indagini sistematiche sull'esito dei rimboschimenti (per specie, età, ecc.), si è potuto rilevare che a fronte di un risultato generale positivo (per l'attecchimento e lo sviluppo delle piantine nei primi anni, per i riflessi postivi sull'ambiente e sul piano economico-sociale), non hanno fatto seguito adeguate cure colturali, se non occasionali ripuliture, tagli fitosanitari e spalcature. In particolare, l'assenza di razionali interventi di diradamento ha comportato una eccessiva densità dei soprassuoli e quindi fragilità strutturale, processi dinamici bloccati, precarie condi-

Tab. 1 - *Da la Marca 1998, parzialmente modificata*

Periodi di esecuzione del rimboschimento	Superfici rimboschite in ettari	Età media al 2003
1867-1914	37.595	>100
1914-1924	16.904	83
1914-1933	44.213	73
1933-1940	57.338	66
1940-1946	20.170	60
1946-1950	18.500	55
1950-1960	300.000	48
1960-1968	260.000	39
1968-1983	300.000	35

zioni fitosanitarie, semplificazione strutturale e compositiva, bassa efficienza funzionale. Parte di questi popolamenti hanno età comprese tra 70 e 120 anni, ossia sono prossimi alla fase della maturità biologica e quindi sono nella impossibilità di essere mantenuti in forma stabile (Pignatti e Wikus, 2003); secondo Del Favero et al. (1998) il tempo di permanenza di una pineta non dovrebbe superare i 100 anni.

I rimboschimenti in Europa (esclusa la Russia) interessano circa 15 milioni di ettari (FAO, 2001). Nel centro-nord Europa sono state impiegate in larga parte conifere (abete rosso, picea di Sitka, pini, douglasia) soprattutto a fini produttivi. Questi rimboschimenti hanno mostrato gravi problemi di stabilità di fronte agli agenti meteorici (venti, tempeste) e suscettibilità ad attacchi di funghi, patogeni e insetti; inoltre, in seguito al nuovo orientamento della opinione pubblica in senso ambientalista e a una riduzione del prezzo del legname di conifere, si sta ponendo l'attenzione sulla loro trasformazione e su un impiego maggiore di latifoglie in impianti a finalità multiple (Stanturf e Madsen, 2002).

La rinaturalizzazione delle monocolture di conifere rappresenta uno dei principali obiettivi selvicolturali anche in molti Paesi europei (Heitz e Rehfuss, 1999; Mosandl e Kussner, 1999; Malcolm et al., 2001; Diaci, 2002; Zerbe, 2002).

I rimboschimenti si possono suddividere in base alla finalità e al grado di evoluzione bio-strutturale, ossia agli elementi in grado di indirizzare la scelta dell' intervento:

a) Finalità

- Conservazione e difesa del suolo. I rimboschimenti sono in genere suscettibili di interventi di rinaturalizzazione, diversamente, dove possono assumere una funzione produttiva, non sono prevedibili interventi di rinaturalizzazione.
- Produttiva. Si può distinguere il caso in cui, per lo scarso sviluppo o adattamento della specie alla stazione, i rimboschimenti non sono in grado di assumere un significato ai fini produttivi, per cui possono essere oggetto di interventi di rinaturalizzazione, e il caso in cui, per il buon esito degli impianti, si prevede il mantenimento della stessa specie.

b) Grado di evoluzione bio-strutturale

- Rimboschimenti dove sono presenti processi dinamici evolutivi.
- Rimboschimenti dove non sono presenti tali processi.

Principi della rinaturalizzazione

Il problema della rinaturalizzazione si è posto fin dal momento in cui sono stati eseguiti i rimboschimenti con i pini, in quanto già si prevedeva, dopo una prima fase transitoria, la sostituzione della specie preparatoria con specie definitive. Il termine rinaturalizzazione può assumere significati diversi. Per la Marca (1998) la rinaturalizzazione rappresenta il percorso successionale di formazioni forestali più o meno alterate dall'azione antropica verso assetti vegetazionali più vicini a quelli naturali. Mentre, secondo Nocentini (2000), la rinaturalizzazione dei sistemi forestali non si basa su un modello di naturalità individuato in uno stato ritenuto originario, naturale, quanto piuttosto nel favorire il ripristino dei processi naturali, cioè dei meccanismi di autoregolazione, di auto-perpetuazione e l'aumento della resistenza e della resilienza del sistema.

In letteratura si usano anche i termini di restauro ambientale, ripristino ambientale, recupero ambientale, rinaturazione (Pignatti, 1994; la Marca e Vidulich, 1997; la Marca, 1999; Biondi e Colantonio, 2000), ma si ritiene che tali mutuazioni terminologiche da altre discipline non siano pertinenti con la terminologia selvicolturale; inoltre, il termine rinaturalizzazzione, va considerato un neologismo ormai entrato nell'uso corrente nel linguaggio selvicolturale in Italia.

Il dibattito concettuale e terminologico è ancora aperto come si può osservare anche nella letteratura straniera (Cairns, 1986; Bradshaw, 1997; Stanturf e Madsen, 2002).

A rigore, occorre precisare che il taglio a raso, anche su piccole superfici, seguito dal reimpianto artificiale di un'altra specie, non è da considerare un intervento di rinaturalizzazione, ma una semplice sostituzione di specie. Infatti con la sostituzione del popolamento per via artificiale, con una o più specie ritenute più idonee alla stazione, si condiziona l'evoluzione orientando il popolamento verso un modello prescelto. Mentre, il criterio della rinaturalizzazione prevede il ricorso a processi evolutivi naturali senza predeterminarne la struttura e la composizione (Nocentini, 1995) consentendo l'evoluzione del paesaggio senza bruschi cambiamenti.

Obiettivi della rinaturalizzazione

Le azioni di rinaturalizzazione dei rimboschimenti si prefiggono di:

- sostituire le specie esotiche, preparatorie e/o non idonee all'ambiente;
- indirizzare i popolamenti verso una maggiore complessità compositiva e strutturale e di più elevato valore ambientale;
- favorire il ripristino dei processi naturali, cioè dei meccanismi di autoregolazione, di autoperpetuazione e l'aumento della resistenza e della resilienza del sistema;
- ricreare un' armonia paesaggistica (in caso di contrasto cromatico).

Gli obiettivi della rinaturalizzazione rientrano nell'ambito più ampio di quelli previsti dalle Convenzioni sul cambiamento climatico, sulla

conservazione della diversità biologica e sulla lotta alla desertificazione.

Stato dell'arte delle ricerche sulla rinaturalizzazione

Le azioni di rinaturalizzazione, anche se di lunga durata, sono giustificate sul piano ecologico e economico per ottenere popolamenti con maggiore stabilità in termini strutturali e funzionali (Lupke e Spellmann, 1999; Utschig, 1999). La scelta del tipo di intervento dipende da una serie di valutazioni sul popolamento: densità, età, stato fitosanitario, presenza di rinnovazione di latifoglie, grado di evoluzione del suolo, possibilità di permanenza nel popolamento delle specie impiegate, ecc. Si possono distinguere i seguenti approcci colturali che in ogni caso prevedono il controllo dei fattori di disturbo: eccessivo carico della fauna selvatica, pascolo, ecc:

I diradamenti

I diradamenti eseguiti con criteri selettivi, assicurano con la riduzione progressiva della densità del popolamento, una maggiore stabilità meccanica, espletano una azione fitosanitaria, migliorano lo stato idrico del suolo, favoriscono la diversità strutturale e creano condizioni favorevoli all' insediamento delle specie autoctone. Nocentini (1995), nei rimboschimenti di Monte Morello in Toscana, di 60 anni, riferisce di un intervento a carattere intermedio tra un diradamento forte e un taglio di sementazione, comprendente l'asportazione del 47% del numero delle piante.

Dopo 12 anni, si sono affermate carpino nero, orniello, acero montano. La presenza del sottobosco che si sviluppa in seguito all'apertura del soprassuolo assume un significato negativo ai fini della fruibilità turistica e al rischio di incendio, ma positivo dal punto di vista biologico, in quanto favorisce la rinnovazione e preserva il suolo dal calpestio dei turisti.

Queste indicazioni sono state recepite su ampia scala nel Piano di gestione e rinaturalizzazione dei rimboschimenti di Monte Morello (Maetzke, 2002).

I tagli di "smantellamento"

Per taglio di smantellamento si può intendere un intervento in cui si prevede l'eliminazione del vecchio popolamento, su una diffusa e preesistente rinnovazione di specie generalmente diverse da quella che costituisce il soprassuolo, che viene eseguito indipendente dal turno minimo, ma in funzione di necessità fitosanitarie e colturali. Prove di rinaturalizzazione di rimboschimenti di pino nero vengono riferite da De Mas (1993) nelle Prealpi venete, su popolamenti di circa 50 anni, con gravi problemi fitosanitari e con una buona rinnovazione di latifoglie sotto copertura. Sono state messe a confronto due tesi: a) eliminazione totale del pino nero e rilascio delle latifoglie, b) eliminazione dell'80% del soprassuolo, rilasciando, 100-150 pini per ettaro e le latifoglie. Dopo qualche anno è stata accertata la non convenienza del rilascio dei pini, una buona capacità di reazione, dopo l'eliminazione del soprassuolo, dimostrata da orniello e carpino nero, le specie principali che si erano insediate sotto la pineta. Sulla base di queste prime esperienze viene proposto un intervento di minore impatto ambientale consistente, a partire da nuclei di rinnovazione promettenti, nel taglio a strisce, larghe 10 m, leggermente inclinate verso il basso "a spina di pesce" rilasciando fasce di pini della stessa ampiezza.

Il taglio a buche

Questo intervento selvicolturale scaturisce dall'osservazione che l'evoluzione naturale delle foreste è legata all'apertura di vuoti (buche, gaps) nella copertura arborea per la morte di uno o più individui (Watt, 1947; Whitmore, 1982; Shugart, 1984; Oldeman, 1990). Il taglio a buche è definito come "il taglio a raso di tutti gli alberi presenti su una *piccola* superficie". Questa *piccola* superficie, secondo alcuni Autori, dovrebbe essere compresa tra 400 e 1500 m^2 (de Philippis, 1948; Perrin, 1954; Cappelli, 1988; Piussi, 1994). Mercurio (1999) sostiene che il fattore di riferimento debba essere la capacità di avviare processi dinamici evolutivi che favoriscano l'insediamento e l'affermazione delle specie forestali e non le dimensioni predefinite. Infatti, i parametri da prendere in considerazione per l'apertura di una buca e che influiscono sui processi dinamici delle specie forestali, sono molteplici: i fattori stazionali; la forma della tagliata; l'altezza delle piante più alte, in base alla quale viene stabilito il rapporto con il diametro della buca; l'età e il temperamento della specie; la periodicità della fruttificazione e il momento e la modalità della disseminazione. Nel caso specifico il taglio a buche può assumere il significato di:

- creare condizioni favorevoli all'insediamento e sviluppo delle specie forestali anche diverse da quella di origine
- agevolare i processi dinamici di affermazione di altre specie arboree che si sono insediate precedentemente.

Le prime esperienze sulla applicazione del taglio a buche, per la rinaturalizzazione delle monocolture, sono iniziate nel 1982, su piantagioni di abete bianco (*Abies alba* Mill.), nelle Foreste Casentinesi (Appennino tosco-romagnolo). Qui sono stati realizzati 3 tagli nelle foreste di Camaldoli e 3 nella Foresta di Campigna, di forma circolare, con rapporto tra il diametro della buca e l'altezza delle piante di 1:1. Nel corso di circa 20 anni di osservazioni sono stati forniti una serie di risultati riguardanti l'insediamento e la dinamica evolutiva delle specie forestali (Mercurio, 1993, 1994 e 2000). La dinamica delle specie forestali assume comportamenti diversi nelle due foreste. Nella Foresta di Campigna in tutte le buche (460-600 m^2) si sono insediate e affermate in maniera soddisfacente: acero montano, faggio, sorbo

degli uccellatori, abete bianco, sorbo montano, maggiociondolo, salicone. Nella Foresta di Camaldoli, dove le buche hanno dimensioni di 640-1240 m^2, sono presenti in maniera sporadica: abete bianco, faggio, acero montano, ciliegio, cerro, castagno, nocciolo, in termini selvicolturali si tratta di rinnovazione non soddisfacente. Queste differenze possono essere attribuite a una concomitanza di fattori ambientali più favorevoli che si riscontrano nella Foresta di Campigna: un effetto "versante" in quanto più umido, popolamenti circostanti più eterogenei, dimensioni delle buche che sono nel complesso inferiori rispetto a quelle di Camaldoli in quanto le abetine avevano un'altezza minore.

Sempre in queste aree sperimentali, è stata eseguita l'analisi della dinamica della vegetazione (Mercurio e Spampanato, 2001). L'apertura della buca determina l'insediamento di una vegetazione inizialmente erbacea e poi arbustiva riferibile agli *Epilobietea angustifoliae*, a questa classe sono riferite associazioni di varia struttura (megaforbie, arbusteti, formazioni preforestali) tipiche delle radure o dei margini di formazioni forestali della fascia montana della zona temperata. In particolare con l'apertura della buca si ha una più rapida mineralizzazione della sostanza organica che, liberando azoto, favorisce le specie nitrofile tra cui *Senecio fuchsii:* si insedia quindi una vegetazione a megaforbie riferibile al *Senecionetum fuchsii*. Successivamente a partire dal centro della buca si affermano le specie arbustive tra cui in particolare *Rubus idaeus* a cui in genere si associa *R. hirtus*, Questa vegetazione fisionomicamente caratterizzata da nanofanerofite è riferibile al *Rubetum idaei*. All'interno di questa associazione cominciano a comparire le prime specie arbustive che preludono alla successiva fase di evoluzione della vegetazione che però procede in modo diverso nelle due abetine prese in considerazione. In particolare, nelle abetine di Camaldoli, si afferma il *Sambucetum nigrae* associazione alto arbustiva a netta dominanza, che nei tratti con impluvio si arricchisce di *Salix caprea*. Nelle abetine di Campigna, si ha invece un rapido affermarsi dal centro della buca di *Acer pseudoplatanus* a cui si associano numerose altre specie arboree tra cui *Fagus sylvatica* e *Sorbus aucuparia*, che costituiscono un aggruppamento preforestale chiaramente indirizzato verso il riformarsi del *Polygonato verticillati-Fagetum*.

Dai risultati delle indagini di Cutini et al. (2003) realizzate nelle stesse aree sperimentali, sulle relazioni tra fattori microclimatici all'interno delle buche e dinamica della rinnovazione naturale di specie forestali, risulta che gli esiti migliori della rinnovazione nelle buche della Foresta di Campigna (460-600 m^2) rispetto a quelle di Camaldoli (640-1240 m^2) sono dovuti: a) dal punto di vista pedologico, nella Foresta di Campigna non si notano significative differenze tra l'interno delle buche e l'interno dell'abetina, mentre a Camaldoli (ad eccezione della particella 291 con alta frequenza di sambuco) le differenze esistenti tra le caratteristiche dei suoli all'interno delle buche rispetto a quelli sotto copertura dell'abete dimostrano che la fase evolutiva pedogenetica, verso il raggiungimento di un equilibrio biodinamico della microflora, non si è ancora conclusa all'interno delle buche e gli effetti traumatici del taglio sul suolo non si sono ancora annullati. b) dal punto di vista microclimatico, l'apertura della buca induce rilevanti modificazioni con un maggiore contenuto idrico del suolo e afflusso radiativo all'interno della buca che non sotto copertura dell'abete. Il contenuto idrico del suolo nelle buche è in genere superiore a Campigna rispetto a Camaldoli, mentre i valori medi di radiazione sono più contenuti. Diversamente, la maggiore dimensione delle buche di Camaldoli ha indotto una maggiore continentalizzazione del microclima all'interno della buca con maggiore afflusso radiativo e un minore contenuto idrico. Ciò si è tradotto in condizioni meno favorevoli per le specie che vegetano nella parte alto montana delle Foreste Casentinesi le quali prediligono ambienti di impronta oceanica.

Il piano del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (2002) ha introdotto, per la zona B e C, il taglio a buche di dimensioni < 800 m^2 per la rinaturalizzazione delle abetine di abete bianco di età maggiore di 100 anni.

Nel 2000 sono stati realizzati tagli a buche in pinete di pino nero di 50 e 90 anni a Monte Plaia (Appennino abruzzese) consistenti, a parità di quota e di esposizione in:

- 2 interventi, con rapporto tra il diametro della buca e l'altezza delle piante più alte di 0.75:1;
- 2 interventi, con rapporto tra il diametro della buca e l'altezza delle piante più alte di 0.5:1.

Le osservazioni di Gugliotta e Mercurio (2003) dopo 3 stagioni vegetative, mettono in evidenza che nel centro vi è una maggiore densità di semenzali con una altezza più elevata. La specie principale è il pino nero seguito dalla roverella e subordinatamente da leccio, orniello e carpino nero. Nell' orlo aumenta la componente delle latifoglie: in maggior misura roverella, seguita da leccio, orniello e carpino nero. La roverella è la latifoglia che si è meglio rinnovata nelle buche, confermando quanto osservato nei rimboschimenti di pino nero delle Marche (AA.VV., 2001). Il leccio prevale nelle situazioni di orlo limitatamente alla buca più piccola, confermando una adattabilità a situazioni con minori livelli radiativi e ad ambienti riparati dai venti freddi settentrionali. L' orniello e il carpino nero, specie che dimostrano un carattere pioniero con ampie capacità colonizzatrici dei detriti calcarei, non hanno raggiunto una presenza significativa. Ciò potrebbe essere messo in relazione al fatto che ci si trova in ambiti bioclimatici non ottimali per le due specie, e quindi con una tendenza dinamica verso i querceti a

dominanza di roverella. L'età dei semenzali varia da 1 a 3 anni, ciò dimostra che la fase di insediamento delle varie specie non si esaurisce nel primo anno di apertura della buca, ma continua anche negli anni successivi come rilevato anche nelle Foreste Casentinesi (Appennino centro-settentrionale) in precedenti esperienze su abetine di abete bianco (Mercurio, 1994). Per quanto riguarda gli effetti dell'ampiezza della buca (in popolamenti della stessa età) sull'insediamento delle varie specie forestali si nota che, in riferimento alla densità, i risultati sono contraddittori, mentre, in riferimento all'altezza, i valori sono in genere superiori nelle buche più piccole; ciò potrebbe ricondursi a una minore luminosità che potrebbe stimolare, nelle specie maggiormente esigenti di luce, lo sviluppo in altezza. Da queste prime osservazioni risulta che la tendenza dinamica delle specie arboree all'interno delle buche è indirizzata verso la formazione di popolamenti a prevalenza di pino nero e roverella. Mentre la presenza della roverella, specie indice di un maggior stato di equilibrio, può far pensare ad una successiva definitiva affermazione, forse accompagnata da altre latifoglie, il ruolo del pino, per le sue caratteristiche di specie pioniera e preparatoria, dovrà essere ulteriormente analizzato e valutato nel corso del tempo nel senso che potrebbe assumere un ruolo progressivamente sempre più subordinato.

Nel 2001 la sperimentazione è stata estesa alle abetine artificiali di abete bianco di Serra S. Bruno (Serre Vibonesi) con:

- 3 interventi, con rapporto tra il diametro della buca e l'altezza delle piante più alte di 0.75:1;
- 3 interventi, con rapporto tra il diametro della buca e l'altezza delle piante più alte di 0.5:1.

I primi risultati, dopo due stagioni vegetative, pongono in evidenza (Albanesi et al., 2003): a) non sono stati rilevati significativi danni di predazione al seme o attacchi di funghi e insetti b) la densità dei semenzali è stata più elevata nelle piccole buche e principalmente negli orli centro-meridionali: i semenzali di abete bianco prevalevano su quelli di castagno; c) il contenuto idrico del suolo è stato generalmente elevato, ma non sono state rilevate differenze significative tra le diverse dimensioni delle buche; d) i valori di PAR sono stati più elevati nelle buche medie e nel centro e negli orli centro-settentrionali in entrambe le dimensioni; e) la vegetazione del sottobosco non rappresentava in questo ambiente un fattore penalizzante l'insediamento delle specie arboree così come osservato in altre aree dell' Appennino centro-settentrionale.

Prospettive

La sperimentazione condotta in Italia sui diradamenti di rimboschimenti di conifere ha mostrato gli effetti positivi sul soprassuolo e sullo stimolo dei processi dinamici della vegetazione. Le ricerche sulla applicazione del taglio a buche per la rinaturalizzazione di rimboschimenti sono iniziate da circa 20 anni e hanno riguardato popolamenti di abete bianco, pino nero e pino laricio, ma l'intensificazione delle indagini è avvenuto solo da pochi anni. Dai risultati emerge, in termini generali, che il taglio a buche si configura come un taglio colturale di basso impatto ambientale e paesaggistico, in grado di innescare processi dinamici di insediamento e affermazione delle specie forestali, di creare, a grande scala, gruppi che si diversificano per dimensioni, composizione, struttura, ed età. Ciò non significa che i risultati ottenuti consentano facili generalizzazioni. Sul piano scientifico occorre verificare meglio i fattori ecologici (la luce sembra il fattore più importante, Coates e Burton, 1997; Malcom et al., 2001) che condizionano i processi dinamici in termini di composizione e di distribuzione all'interno della buca delle specie forestali e individuare nuovi approcci metodologici per abbreviare i tempi della sperimentazione. Sul piano applicativo occorre precisare che vanno definite le dimensioni ottimali delle buche, che variano in funzione della specie, del grado di evoluzione e di sviluppo del soprassuolo, tali da favorire l'insediamento e l'affermazione di più specie forestali, per cui le conoscenze acquisite dalle esperienze nelle singole aree non sempre possono essere applicate ad altre situazioni senza le opportune verifiche.

La ricerca sulla rinaturalizzazione dei rimboschimenti va senz'altro potenziata e estesa su vaste aree. Ciò richiede apporti multidisciplinari e il sostegno degli enti pubblici che gestiscono i rimboschimenti, così come avviene in altri Paesi, soprattutto in quelle regioni dove i rimboschimenti realizzati a fini protettivi richiedono una attenta gestione per completare l'opera intrapresa: ossia assicurare la trasformazione in soprassuoli stabili e funzionali.

Ringraziamenti

Lavoro eseguito con parziale finanziamento della Regione Calabria "Ricerche sulla rinaturalizzazione dei rimboschimenti di conifere in Calabria". Resp. R. Mercurio.

Bibliografia

AA. VV. (2001). I tipi forestali delle Marche. Regione Marche-IPLA.

Albanesi E., Gugliotta O.I., Mercurio R. (2003). Effect of gap size on seedling establishment in silver fir stands in the Calabrian Apennine (Southern Italy). First Results. IUFRO International Conference "Silviculture and Sustainable Management in Mountain Forests in the Western Pyrenees" Navarra (Spain), September 15-19, 2003. (Posters Session).

Biondi E., Colantonio R. (eds) (2000). La pianificazione del paesaggio tra ri-naturazione e iper-antropizzazione.

Accademia Marchigiana di Scienze, Lettere ed Arti, Ancona.

Bradshaw A.D. (1997). What do we mean by restoration? In: Urbanska K.M., Webb N.R., Edwards P.J. (eds), Restoration Ecology and Sustainable Development, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 8-14.

Cairns J. Jr. (1986). Restoration, reclamation and regeneration of degraded or destroyed ecosystems. In: Soulé M.E. (ed). Conservation Biology. Sinauer Publishers, Ann. Arbor., MI., pp. 465-484.

Cappelli M. (1988). Selvicoltura generale. Edagricole, Bologna.

Coates K.D., Burton P.J. (1997). A gap-based approach for development of silvicultural systems to address ecosystem management objectives. Forest Ecology and Management, 99:337-354.

Cutini A., Gamba C., Mercurio R., Modica G., Piovanelli C., Simoncini S. (2003). Osservazioni ecologiche su tagli a buche nelle abetine del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura (in stampa).

Del Favero R., Bortoli P.L., Dreossi G., Lasen C., Poldini L., Vanone G. (1998). La vegetazione forestale e la selvicoltura nella Regione Friuli Venezia-Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia-Giulia, Voll. I, II, Udine.

De Mas G. (1993). Tecniche selvicolturali nel restauro ambientale. L'esempio della rinaturalizzazione di aree rimboschite con pino nero. Monti e Boschi, 44(1):16-22.

de Philippis A. (1948). Su alcune forme di trattamento delle fustaie. L'Italia Forestale e Montana, 3(1):3-10.

Diaci J. (2002). Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on silver fir- beech forest site in the Slovenian Alps. Forest Ecology and Management, 161:27-38.

FAO (2001). Global Forest Resources Assessment 2000. Fao Forestry Paper 140, Rome.

Gugliotta O.I., Mercurio R. (2003). Prime osservazioni su tagli a buche in pinete di pino nero in Abruzzo. Monti e Boschi, 54(1):18-21.

Heitz R., Rehfuss K.E. (1999). Reconversion of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands into mixed forests: effects on soil properties and nutrient fluxes. In: Olsthoorn A.F.M. et al. (eds) Management of mixed-species forest: silviculture and economics, IBN-DLO, Wageningen, pp. 46-57.

Lupke von B., Spellmann H. (1999). Aspects of stability, growth and natural regeneration in mixed Norway spruce-beech stands as a basis of silvicultural decisions. In: Olsthoorn A.F.M. et al. (eds) Management of mixed-species forest: silviculture and economics, IBN-DLO, Wageningen, pp. 245-267.

la Marca O. (1998). La rinaturalizzazione dei boschi italiani. Atti del II Congresso Nazionale di Selvicoltura, pp. 381-396.

la Marca O. (1999). La rinaturalizzazione dei boschi: un impegno per i forestali del 2000. In: Ciancio O.(ed) Nuove frontiere nella ricerca forestale, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp.165-178.

la Marca O., Vidulich A. (1997). Rinaturalizzazione e gestione del patrimonio forestale nelle aree protette. Atti dei Convegni Lincei, 132:61-78.

Malcolm D.C., Mason W.L., Clarke G.C. (2001). The transformation of conifer forests in Britain: regeneration, gap size and silvicultural systems. Forest Ecology and Management, 151(1-3):7-23.

Maetzke F. (2002). I rimboschimenti di Monte Morello: analisi e indirizzi di un progetto aperto per la loro rinaturalizzazione. L'Italia Forestale e Montana, 57(2):125-138.

Mercurio R. (1994). Esperienze sul trattamento delle abetine nelle Foreste Casentinesi. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Vol. XXII (1991):95-116.

Mercurio R. (1999). Il taglio a buche: una forma colturale ancora valida? L'Italia Forestale e Montana, 54(1):4-17.

Mercurio R. (2000). Esperienze e prospettive sull'applicazione del taglio a buche nelle abetine del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. L'Italia Forestale e Montana, 55(4):219-230.

Mercurio R. (2003). Importanza delle latifoglie con legname pregiato nel contesto nazionale. Prospettive e indicazioni operative. In: Minotta G. (ed), L'arboricoltura da legno, un'attività produttiva al servizio dell'ambiente. Avenue Media, Bologna, pp. 66-69.

Mercurio R., Spampinato G (2001). Dinamiche della vegetazione in tagli a buche nelle abetine del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Informatore Botanico Italiano, 33(1):215-218.

Mosandl R., Kussner R. (1999). Conversion of pure pine and spruce forests into mixed forests in eastern Germany: some aspects of silvicultural strategy. In: Olsthoorn A.F.M. et al. (eds) Management of mixed-species forest: silviculture and economics, IBN-DLO, Wageningen, pp. 208-218.

Nocentini S. (1995). La rinaturalizzazione dei rimboschimenti. Una prova su pino nero e laricio nel complesso di Monte Morello (Firenze). L'Italia Forestale e Montana, 50(4):423-435.

Nocentini S. (2000). La rinaturalizzazione dei sistemi forestali: aspetti concettuali. L'Italia Forestale e Montana, 55(4):211-218.

Oldeman R.A.A. (1990). Forests: Elements of Silvology. Springer-Verlag, New York.

Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (2002). Piano del Parco. Relazione finale.

Perrin H. (1954). Sylviculture. Tome II, Engref, Nancy.

Pettenella D. (1992). La politica dei rimboschimenti in Italia. Cellulosa e Carta, 43(5):42-53.

Pignatti S. (1994). Ecologia del paesaggio. Utet, Torino.

Pignatti S., Wikus E. (2003). Pinete del Carso triestino e loro rinaturalizzazione. Linea Ecologica, 35(1):3-11.

Piussi P. (1994). Selvicoltura generale. Utet, Torino.

Romano D. (1986). I rimboschimenti nella politica forestale italiana. Monti e Boschi, 37(6):7-12.

Shugart H.H. (1984). A theory of forest dynamics: the ecological implications of forest succession models. Springer-Verlag, New York.

Stanturf J.A., Madsen P. (2002). Restoration concepts for temperate and boreal forests of North America and Western Europe. Plant Biosystems, 136(2):143-158.

Utschig H. (1999). Reconversion of pure spruce stands into mixed forests: an ecological and economic valuation. In: Olsthoorn A.F.M. et al. (eds) Management of mixed-species forest: silviculture and economics, IBN-DLO, Wageningen, pp. 319-330.

Watt A.S. (1947). Pattern and process in the plant community. Journal of Ecology, 35:1-22.

Whitmore T.C. (1982). On pattern and process in forests. In: Newman, E.I (ed.), The Plant Community as a Working Mechanism. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 45-59.

Zerbe S. (2002). Restoration of natural broad-leaved woodland in Central Europe on sites with coniferous forest plantations. Forest Ecology and Management, 167(1-3):27-42.