ROBERTO MERCURIO

IL TAGLIO A BUCHE: UNA FORMA COLTURALE ANCORA VALIDA?

Estratto da *L'Italia Forestale e Montana*
Anno LIV - Fasc. n. 1: 4-17, Gennaio-Febbraio 1999

FIRENZE
Tipografia Coppini
1999

ROBERTO MERCURIO (*)

IL TAGLIO A BUCHE: UNA FORMA COLTURALE ANCORA VALIDA? (1)

FDC 221.226

Negli ultimi anni vengono sempre più messe in discussione le pratiche colturali di elevato impatto ambientale, per cui si prende in considerazione e si ripropone all'attenzione dei selvicoltori il taglio a buche.

Dopo aver fatto una disamina dei principi teorici, viene data una nuova definizione svincolata da concetti applicativi rigidi. Si illustrano le caratteristiche microambientali che si verificano nelle buche e si fa una ampia analisi dell'applicazione ai vari tipi di soprassuoli.

Il taglio a buche si configura come un taglio colturale di basso impatto ambientale idoneo ad essere applicato nelle aree protette, nei boschi a carattere protettivo e per la rinaturalizzazione delle monocolture di conifere. Ben si adatta alle forme di trattamento libere che oggi sembrano riscuotere le maggiori attenzioni da parte della moderna selvicoltura.

INTRODUZIONE

La tecnica selvicolturale si è sempre ispirata all'osservazione dei fenomeni naturali che si verificano in foresta per cui le conoscenze intorno alle foreste vergini e semivergini si sono via via ampliate e approfondite sia in quelle temperate che tropicali.

L'evoluzione naturale e il mantenimento delle condizioni di equilibrio di una foresta è legato all'interruzione della continuità della copertura arborea in seguito alla morte di uno o più individui per vecchiaia, per attacchi parassitari, per danni meccanici, incendio, ecc.. In queste aperture o buche (*gap* secondo la scuola americana o *eco unité* secondo quella francese), si creano condizioni favorevoli all'insediamento e allo sviluppo della rinnovazione (WATT, 1947; BORMANN e LIKENS, 1979; RUNKLE, 1981; SHUGART, 1984; WHITE e PICKETT, 1985; PLATT e STRONG, 1989; DENSLOW e SPIES, 1990; OLDEMAN 1983, 1990, 1994; OTTO,1998). Per la foresta mediterranea in particolare, GIACOBBE (1958) osserva che le piccole buche sono le più

(*) Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia, Università di Reggio Calabria.

(1) Lavoro svolto con finanziamenti Murst ex 40% Resp.Naz. Prof. O. Ciancio.

favorevoli per la rinnovazione naturale e che da queste derivi una struttura, in cui si alternano irregolarmente gruppi di alberi giovani a gruppi di alberi adulti delle precedenti generazioni, che sia la più confacente per una razionale utilizzazione dell'acqua.

Negli ultimi decenni si è accresciuta l'attenzione dei selvicoltori per conoscere meglio gli effetti della forma, ampiezza, esposizione e pendenza delle buche sulla rinnovazione naturale, in relazione alla individuazione di forme di trattamento a basso impatto ambientale e per rispondere a due principali problematiche:

- certi metodi classici di trattamento del bosco (es. taglio a raso) sono sempre più messi in discussione dall'opinione pubblica, dagli ambientalisti e dalla stessa comunità scientifica in quanto in contrasto con i principi di una gestione sostenibile, della conservazione della biodiversità e di una moderna concezione del bosco in termini ecosistemici e sistemici (BORMANN e LIKENS, 1979; SUSMEL, 1980; WHITMORE, 1982; VAN MIEGROET, 1984; OTTO, 1993; ATTIWILL, 1994; BRADSHAW *et al.*,1994; BO LARSEN, 1995; LUST, 1995; SEYDACK, 1995; OLIVER e LARSON, 1996; SCHUTZ e OLDEMAN, 1996; FALINSKI e MORTIER, 1996; HEMSTROM e THOMAS, 1996; CIANCIO, 1997; CIANCIO e NOCENTINI, 1997).
- le monocolture di conifere realizzate in larga parte per scopi protettivi hanno raggiunto una età per cui è divenuto inderogabile un attento trattamento ed in particolare, si auspica da più parti, la loro «rinaturalizzazione» al fine di ottenere popolamenti con un maggior grado di stabilità e valore ambientale (DE MAS, 1993; NOCENTINI, 1995; LA MARCA e VIDULICH, 1997).

Tutto questo porta a riconsiderare una tradizionale pratica selvicolturale: il taglio a buche.

PRINCIPI TEORICI E APPLICATIVI

Il taglio a buche (o taglio raso a buche) (2) consiste nel «tagliare a raso tutti gli alberi presenti su una piccola superficie», qui si insedierà il novellame che sarà

(2) Da non confondere con il taglio raso a gruppi in quanto l'utilizzazione non riguarda come nel caso dei tagli successivi a gruppi, gli alberi sovrastanti o circostanti i gruppi di novellame preesistente al taglio, ma l'utilizzazione interessa solo una piccola superficie, «vera e propria buca nella compagine del bosco» (DE PHILIPPIS, 1948). Affini al taglio a buche sono:
- il taglio «a fessura» applicato per rinnovare la pecceta subalpina svizzera, che consiste in strisce oblique alla massima pendenza, lunghe da 1,5 a 2 volte l'altezza degli alberi e larghe il meno possibile (al massimo un terzo dell'altezza degli alberi);
- il taglio «a fratte» tipico delle peccete della val di Fiemme, di forma rettangolare, della superficie di 2-5000 m².

tendenzialmente coetaneo. Da un punto di vista selvicolturale il taglio a buche è stato considerato una forma di transizione tra il taglio a raso e il taglio saltuario tipico. Il limite convenzionale fra i due sistemi viene stabilito in vari modi:

a) sequenza dei tagli (nel tempo e nello spazio): se ravvicinati il nuovo popolamento avrà l'aspetto del bosco coetaneo, se distanziati del bosco disetaneo;
b) dimensione dei tagli. Su quest'ultimo aspetto PATRONE (1975) pone in 1000 m² il limite di demarcazione tra le due forme colturali. Allo stesso modo, per SUSMEL (1980), il limite tra una struttura coetanea e una disetanea viene stabilito in 1000 m², ossia si considerano come disetanee le strutture che derivano da rinnovazione naturale su superfici <1000 m². SCHULTZ (1997) conferma che al di là di queste dimensioni le caratteristiche strutturali e i rapporti di competizione propri delle foreste disetanee non sono più rispettati. CAPPELLI (1988) ritiene che l'elemento discriminante debba essere invece ricercato nella modalità dell'intervento, nel senso che al bosco coetaneo si riconducono quelle forme in cui tutto il soprassuolo viene rinnovato per mezzo di tagli che eliminano contemporaneamente tutti gli alberi presenti sulla superficie interessata dal taglio.

Un primo tentativo per ridefinire il taglio a buche superando lo schematismo coetaneo-disetaneo, potrebbe essere: *spazio aperto nel soprassuolo, non predefinito, in termini di ampiezza e di sequenza spaziale e temporale, tale da garantire la rinnovazione del bosco.* Definizione, apparentemente semplicistica, che in realtà, presuppone, per la traduzione pratica, doti e qualità specifiche del forestale-selvicoltore: oltre alla conoscenza scientifica e all'esperienza (che si possono acquisire), la capacità di osservazione e di comprensione, l'intuito, l'intelligenza e la sensibilità che fanno parte del patrimonio naturale personale.

DIMENSIONI E FORMA

DE PHILIPPIS (1948) considera il taglio a buche quello riguardante tagliate di ampiezza non superiore a 400-500 m² e chiarisce che «quando si voglia specificare la forma e la dispersione delle tagliate, si possono usare gli espressivi termini di taglio a schiumarola (buche tondeggianti) o a scacchiera (buche pressoché quadrate)».

PERRIN (1954) ritiene invece che la superficie da tagliare debba essere compresa tra 500 e 1500 m².

PAVARI (1956) non specifica la dimensione della tagliata, si limita a precisare che il taglio a buche «consiste nell'aprire nella compagine del soprassuolo coetaneo tante piccole buche di forma circolare (tagli a schiumarola), o quadrate (taglio a scacchiera)».

Per CAPPELLI (1988) il taglio a buche consiste «nel tagliare a raso gli alberi presenti su piccole superfici (500-1000 m²)» dove D=1\2 H.

PIUSSI (1994) definisce il taglio a buche «quando la superficie interessata dal taglio ha un lato pari o inferiore a 1-1,5 volte l'altezza delle piante dominanti circostanti e quindi non supera i 1000-1500 m²» (3). Per Del FAVERO *et al.* (1998), il taglio a buche deve essere eseguito in assenza di rinnovazione in soprassuoli a distribuzione verticale e monoplana ed è definito come «taglio integrale su una superficie con diametro (o lato) pari o inferiore a 1-1,5 volte l'altezza degli alberi dominanti (da 600 a 1500 m²) di forma circolare o quadrata». La maggior parte degli Autori sono concordi nel ritenere che, le dimensioni del taglio a buche, devono essere inferiori a 1500 m², mentre altri considerano il taglio a buche praticabile anche su superfici con D=2H (ROUSSEL, 1972; ROJO SAIZ, 1977; BOUDRU, 1989; MATTEWS, 1989) laddove necessitano maggiori quantità di luce per assicurare lo sviluppo dei semenzali di specie non tolleranti l'ombra.

Queste distinzioni hanno un importante significato ecologico in quanto le dimensioni della buca influenzano la densità di disseminazione e le condizioni di microclima e quindi influiscono sull'insediamento e l'affermazione della rinnovazione delle diverse specie.

STRUTTURA E COMPOSIZIONE

In seguito alla rinnovazione delle buche, il bosco risulterà costituito dall'insieme di tanti piccoli soprassuoli che, a seconda del tempo trascorso tra un taglio e l'altro, potranno avere strutture più o meno eterogenee. Ci sono molti esempi che dimostrano che la creazione di buche ha una importante influenza sulla composizione specifica: è possibile la coesistenza di specie e la perpetuazione di altre.

ASPETTI ECOLOGICI E MICROCLIMATICI

L'apertura di una buca determina una serie di modificazioni nel sistema bosco. Bisogna tener conto che le dimensioni, l'esposizione, la pendenza, l' altitudine e la latitudine sono elementi determinanti per la variabilità dei fattori microambientali. La rinnovazione naturale è poi condizionata dal mutamento dei diversi fattori ecologici e dalle loro interazioni, per cui, a

(3) PIUSSI (1994) usa l'espressione di «taglio a raso di piccola superficie» quando questa è compresa tra 1500 e 10000 m².

rigore, non è lecito attribuire ad un fattore o ad un altro un ruolo decisivo: le indicazioni che seguono sono pertanto di carattere generale.

RADIAZIONE SOLARE

In una buca si ha un aumento generale della radiazione solare. Secondo esperienze di CANHAN *et al.*, (1990), nelle foreste nord americane, la durata potenziale della radiazione solare diretta anche nelle buche di grandi dimensioni (circa 1000 m²) è piuttosto bassa e inferiore a 4 ore al giorno. La quantità e la qualità spettrale della luce che arriva al suolo è estremamente variabile secondo i fattori ecologici sopraricordati. Le condizioni di radiazione sono molto diverse anche da punto a punto della buca: il margine nord riceve il massimo di energia radiante rispetto al margine sud che rimane a lungo in ombra, così nelle regioni caldo aride il margine a sud è più favorevole alla rinnovazione, mentre nelle regioni fredde quello a nord (PACI, 1997). Nei boschi di alta montagna il margine ombreggiato è nettamente sfavorito per la minore quantità di calore e di luce e per la maggiore durata del periodo di innevamento (PIUSSI, 1988; 1994). Una regola pressoché generale, così come osservato sia nelle foreste temperate che in quelle tropicali, vuole che le specie tolleranti l'ombra si insedino più facilmente nelle buche di dimensioni più piccole (o sui margini di quelle più grandi), mentre quelle che non tollerano l'ombra nelle buche di maggiori dimensioni.

TEMPERATURA

CAPPELLI (1974) ha osservato che, nelle buche di 1240 m² realizzate nella regione alpina, si accentuano gli estremi termici determinando un aumento della continentalità termica (forte riscaldamento durante il giorno controbilanciato da un forte raffreddamento durante la notte) rispetto al bosco chiuso, favorendo di riflesso la rinnovazione delle specie più continentali. Quando poi il rapporto D:H è >2 si possono verificare danni da gelo alle piantine.

AUSSENAC (1985) riferisce che se il rapporto D:H <3 si ha un effetto moderatore sulla gravità delle gelate tardive; quando invece il rapporto D:H >6 il microclima della buca è vicino a quello delle radure. Con D:H >3-4 l'«effetto radura» si fa più spiccato, ossia sono da temere danni da gelo rispetto alle buche con D:H <2 (PACI, 1997). Nelle abetine pure della Calabria, IOVINO *et al.*, (1997) hanno rilevato maggiori valori termici nei primi 10 cm del suolo e umidità dell'aria nelle buche rispetto al bosco chiuso o trattato a

tagli successivi, fattori che influiscono sull'accrescimento della rinnovazione.

Le diverse condizioni di continentalità che si hanno nel centro della buca e di oceanicità ai margini, influenzano la distribuzione e la composizione della rinnovazione all'interno della buca.

DISPONIBILITÀ IDRICHE

L'eliminazione del soprassuolo consente un maggiore afflusso di acqua di precipitazione rispetto a quella che cade in bosco dopo aver attraversato le chiome. Nella regione alpina l'accumulo e lo scioglimento ritardato della neve che si verifica nelle buche ha effetti benefici sullo stato idrico (CAVADA e PIUSSI, 1974). Nella buca si riduce l'evapotraspirazione a vantaggio del bilancio idrico (CAPPELLI, 1988). La rinnovazione nelle piccole buche poste in pendio nell'Appennino centro-meridionale, tende a localizzarsi nella parte bassa più fresca, anziché in quella alta più arida, dove arriva luce diretta di maggiore intensità e durata.

VENTO

Dentro le buche si verificano fenomeni di turbolenza con la rottura dei fusti di margine e sradicamenti (AUSSENAC e PARDÉ, 1985). Nei primi 10 anni come osservato da MERCURIO (1994) in tagli a buche nelle abetine artificiali della Toscana, i danni tendono ad aumentare con le dimensioni della buca, in quelle di 600-700 m² interessano mediamente 2-4 piante.

SUOLO

La scopertura del suolo favorisce una più rapida alterazione della sostanza organica, mettendo in circolazione forti quantitativi di elementi nutritivi che in parte causano il rigoglioso sviluppo della flora erbacea (PACI, 1997). All'interno delle buche di solito non si verificano fenomeni erosivi.

FAUNA

Quando si aprono delle buche nelle monocolture di conifere, si determinano notevoli disponibilità alimentari che richiamano la fauna selvatica. Questa, sia con il brucamento che con lo sfregamento delle corna, compro

mette la rinnovazione delle specie arboree così come verificato nelle foreste casentinesi (MERCURIO, 1994).

ASPETTI PAESAGGISTICI

Il taglio a buche è una forma di trattamento di basso impatto visuale anche nei boschi in pendio, e in maggior misura, quando i margini delle tagliate non sono regolari e comunque le linee non sono perfettamente geometriche (angoli retti, ecc.) e quando la distribuzione delle tagliate è irregolare nello spazio in modo da evitare simmetrie. La diversità strutturale e tipologica diviene l'elemento caratterizzante il bosco.

ASPETTI GESTIONALI

L'applicazione costante e graduale di interventi differenziati nel tempo e nello spazio permette di riportare i soprassuoli alla fisionomia per piccoli gruppi giustapposti a struttura composita tipica delle formazioni forestali mediterranee. Questa forma colturale, specialmente se applicata alle monocolture, rende possibile il cambiamento graduale del paesaggio, della composizione e della struttura del bosco e quindi può determinare l'arricchimento e la conservazione della biodiversità a livello di comunità e di paesaggio. Una struttura eterogenea accresce poi il potenziale di stabilità del bosco.

Nel nuovo popolamento che si formerà, si cercherà dapprima di aiutare la rinnovazione naturale dall'azione di concorrenza della vegetazione erbacea e arbustiva, si potranno applicare le protezioni individuali ad un certo numero di soggetti per salvaguardarli dai danni della fauna selvatica, si eseguiranno eventuali sfollamenti e diradamenti, si opererà con interventi cauti, continui e capillari, tesi ad assecondare l'evoluzione bosco, secondo i principi dei tagli modulari.

Il taglio a buche facilita le operazioni connesse alla coltivazione e alla gestione, consente di abbassare i costi di utilizzazione per la concentrazione di materiale in piccole aree (4). Esempi di applicazione.

Si illustrano una serie di esempi applicativi del taglio a buche così come riportato in letteratura per meglio comprendere il vasto campo di applicazione.

MENGUZZATO (1995) ha osservato nelle pinete di pino laricio dell'A-

(4) La massa asportabile in buche D:1, nelle abetine artificiali della Toscana è di 30-35 m^3.

spromonte che, condizioni favorevoli all'insediamento e all'affermazione del novellame si hanno laddove sono stati eseguiti tagli a buche di forma tondeggiante o ellissoidale (taglio a schiumarola) con diametro medio compreso tra 15 e 25 m ossia tra 2\3 e l'altezza delle piante circostanti. La rinnovazione si localizza al centro della buca al di fuori della proiezione delle chiome delle piante adulte. Ciò rappresenta il metodo di trattamento ideale per il mantenimento del pino laricio. Mentre ritiene che buche più grandi del diametro di 30-40 m come ipotizzato da MESCHINI e LONGHI (1955) per le pinete della Sila siano inadatte.

In popolamenti artificiali della Toscana di douglasia di 40 anni, dove furono realizzati tagli a buche di circa 1000 m², numerose piantine di douglasia sono riuscite ad affermarsi e a vincere la concorrenza con la vegetazione erbacea e arbustiva dopo una decina di anni.

GIANNINI e BORGHETTI (1984) hanno osservato rinnovazione di abete nelle piccole buche in varie abetine dell'Appennino centro-meridionale. CIANCIO *et al.*, (1985) riferiscono della presenza di rinnovazione naturale di abete nelle abetine naturali, dell'altezza media di 30 m, delle Serre catanzaresi in buche di 300 m². E affermano che, secondo le osservazioni effettuate nelle abetine della Calabria, il diametro delle buche non dovrebbe superare i 2\3 dell'altezza delle piante circostanti ossia da un minimo di 200 a un massimo di 400 m².

DEL FAVERO e LASEN (1993) prevedono in alternativa al taglio di curazione, per conservare le strutture pluristratificate di abete nel Veneto, i tagli a buche su superfici più ampie di 1000 m².

MERCURIO (1994, 1999) ha riscontrato che, in seguito a tagli a buche di 600-700 m² nelle abetine artificiali della foresta di Campigna (Appennino tosco-romagnolo), si afferma definitivamente, dopo 8-10 anni, una buona rinnovazione di latifoglie (acero montano, faggio, sorbo degli uccellatori, maggiociondolo, ecc) e abete.

SUSMEL (1955) suggerisce per la rinnovazione dell'abete rosso delle abetine di S. Vito di Cadore, di eseguire tagli a buche variabili da 200-300 a 1200-1300 m².

PIUSSI (1988) sostiene che la rinnovazione delle peccete subalpine di Paneveggio si può effettuare mediante tagli a buche di almeno 1500-2000 m².

BERNETTI (1995) ritiene che per rinnovare le peccete alpine occorrono tagliate circolari di diametro di 1-1,5 volte l'altezza degli alberi.

DEL FAVERO *et al.*, (1998) individuano nel taglio a buche lo strumento colturale per avviare la rinnovazione delle peccete del Friuli-Venezia Giulia.

Nei boschi di larice di facile rinnovazione (esposizioni meridionali e ventilate con freschezza e scioltezza del suolo) si possono applicare tagli a buche di 1000-1200 m² (GIORDANO, 1955).

Per le Alpi orientali e occidentali, AGOSTINI (1955) propone, nelle pinete di pino silvestre, l'applicazione di tagli a buche di 500 m² allo scopo di «contemperare le esigenze di luce della specie con la necessità di ridurre al minimo la denudazione del suolo e per non compromettere la stabilità». Nei boschi misti di pino silvestre e larice trattati a taglio a buche, il pino ha maggiori possibilità di perpetuazione in quanto, rispetto al larice, è più capace di rinnovarsi su suoli inerbiti e sopporta meglio l'ombra allo stato giovanile (BERNETTI, 1995).

BIANCHI (1984) ha proposto il taglio a buche di 500-1000 m² nelle pinete di pino marittimo di Tocchi (SI). E MERCURIO e NOCENTINI (1994) ritengono che, in applicazione del sistema a tagli modulari, l'apertura di buche <300 m² rappresenta una forma colturale che si può adattare nelle pinete adulte coetanee, molto dense, per favorire la rinnovazione, la diversificazione di specie e della struttura.

Per le pinete di pino d'Aleppo, MAGINI (1955) prefigura, di fronte a piccole proprietà boschive che hanno bisogno di redditi annui e a breve scadenza, l'adozione del taglio a buche di 500-1000 m², soluzione che ritiene soddisfacente per buona parte delle pinete dell'Umbria e del Gargano.

Nei querceti misti di cerro e farnetto di Macchia Grande di Manziana, AGRIMI *et al.*, (1991) hanno osservato che le condizioni migliori che agevolano l'instaurarsi della rinnovazione naturale si hanno nelle buche comprese tra 300 e 750 m². In caso di dimensioni più grandi si affermano le specie erbacee e arbustive che bloccano lo sviluppo dei semenzali di cerro e farnetto e per contro, nelle piccole buche in carenza di luce, si affermano aceri, carpini e arbusti.

FAMIGLIETTI (1970) ritiene che per disetaneizzare e favorire la rinnovazione delle faggete coetanee del Comune di Viggiano (Lucania) sia utile l'esecuzione di tagli a buche non superiori a 300-400 m², in ragione di 2-3 per ettaro. L'apertura di piccole buche di 400-500 m² nelle faggete disetanee di protezione nelle faggete dei Monti Picentini ha fornito risultati dapprima deludenti in quanto un esuberante sviluppo della flora nitrofila ha impedito l'insediamento del novellame di faggio. In seguito a ripetuti interventi successivi, si è ottenuta una abbondante rinnovazione ai margini delle chiarie e all'interno dei popolamenti (CANTIANI, 1984). Frequente è la rinnovazione di faggio nelle piccole buche delle faggete calabresi.

CONCLUSIONI

Il taglio a buche si configura come un taglio colturale, semplice e flessibile, in grado di seguire l'evoluzione del bosco o di favorirla, evitando di

ricorrere a interventi di forte impatto su estese superfici. È una pratica che può trovare applicazione nei boschi a carattere protettivo, nelle aree protette, per la rinaturalizzazione delle monocolture invecchiate di conifere (favorire complessi misti con latifoglie a struttura eterogenea) e nello stesso tempo per il mantenimento e la conservazione di determinate formazioni forestali (es.specie esigenti di luce). Questo trattamento ben s'inquadra nelle linee di tendenza della selvicoltura europea così come sono state espresse da SCHUTZ (1997): bisogna sviluppare nuovi sistemi selvicolturali «*encore plus autofonctionnels*» di quelli attuali e per questo meno dispendiosi. Il taglio a buche si può integrare con quelle forme di trattamento «libere», cioè svincolate da ogni rigido schematismo culturale che oggi sembrano riscuotere le maggiori attenzioni da parte della moderna selvicoltura, quali *dauerwald* (MOELLER, 1922); *femelschlag* (LEIBUNBGUT, 1946), *tagli modulari* (CIANCIO *et al.*, 1982), della selvicoltura *proche de la nature* (OTTO, 1990).

Le osservazioni fatte in natura hanno dato lo spunto all'uomo per sviluppare la coltura del bosco, ma l'uomo, a sua volta, dovrà approfondire le conoscenze scientifiche e codificare criteri colturali ed etici che meglio possano conciliare le sue esigenze e quelle della conservazione del sistema bosco. Gli esempi citati di applicazione del taglio a buche sono tutti legati a specifiche situazioni locali che non possono essere generalizzate, per cui si dovranno meglio precisare e verificare per ogni tipologia forestale: i fattori microambientali che condizionano la rinnovazione naturale, gli effetti negativi derivanti dai danni meccanici, dall'azione della fauna, ecc. e le modalità di organizzazione nel tempo e nello spazio del trattamento.

SUMMARY

Is small patch clear-cutting an up to date silvicultural system?

In the last years, classical silvicultural systems with high environmental impact are being debated. Consequently clear-cutting on small patches is taken into account and re-proposed to the silviculturists attention.

After a careful investigation of theoretical principles, a new definition is given and at the same time a wide analysis of the application to the different Italian forest types is presented.

Small patch clear-cutting can be considered a treatment with low environmental impact suitable for the application in protected areas and for the renaturalization of conifer monocultures. It is suitable as well for unconventional treatments that today seem to be the most appreciated by modern european silviculture.

BIBLIOGRAFIA

AGOSTINI R., 1955 – *Le pinete di pino silvestre in Italia*. Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura, Vol. I: 403-446.

AGRIMI M.G., CIANCIO O., PORTOGHESI L., POZZOLI R., 1991 – *I querceti di cerro e farnetto di Macchia Grande di Manziana: struttura, trattamento e gestione*. Cellulosa e Carta, 5: 25-49.

ATTIWILL P.M., 1994 – *The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management*. Forest Ecology and Management, 63 (2): 247-300.

AUSSENAC G. 1985 - *Rôle de la microclimatologie et de la bioclimatologie en sylviculture*. In: L'homme, la forêt et le bois. Revue du palais de la découverte, 13: 151-166.

AUSSENAC G., PARDÉ J., 1985 – *Forets, Climat et Meteores*. Rev For. Franc. N. sp. XXXVII pp. 83-104.

BERNETTI G., 1995 – *Selvicoltura Speciale*. Utet, Torino, pp. 415.

BIANCHI M., 1984 – *Piano per la gestione naturalistica della Riserva naturale biogenetica di Tocchi per il decennio 1984-1993*. Tip. Il Sedicesimo, Firenze.

BO LARSEN J., 1995 *Silviculture and the Stability of Stressed Forests*. XX IUFRO World Congress, Tampere, Finland Vol. II., pp. 343-351.

BORGHETTI M., GIANNINI R., 1984 – *Indagini sulla rinnovazione naturale nei boschi puri e misti di abete bianco dell'Appennino centro-meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, XXXIX (4): 161-184.

BORMANN F.H., LIKENS G.E., 1979 – *Pattern and Process in a Forested Ecosystem*. Springer Verlag, New York, pp. 253.

BOUDRU M., 1989 – *Foret et sylviculture: traitement des forets*. Les Presses Agronomiques de Gembloux, (Belgique) pp. 356.

BRADSHAW R., GEMMEL P., BJORKMANN L., 1994 – *Development of nature-based silvicultural models in southern Sweden: the scientific background*. Forest and Landscape Research, 1: 95-100.

CANHAM C.D., DENSOLW J.S., PLATT W.J., RUNKLE J.R., SPIES T.A.,WHITE P.S., 1990 – *Light regimes beneath closed canopies and tree-fall gaps in temperate and tropical forests*. Can. J. For. Res., 20 (5): 620-631.

CANTIANI M., 1984 – *Il trattamento selvicolturale delle faggete dei Monti Picentini*. In: Studi sulla vegetazione e sul trattamento selvicolturale delle faggete dei monti Picentini. pp. 21-37, Tip.Coppini, Firenze.

CAPPELLI M., 1974 – *Nota preliminare sulle variazioni di temperature prodotte da taglio del bosco*. Monti e Boschi, 3: 11-19.

CAPPELLI M., 1988 – *Selvicoltura generale*. Edagricole, Bologna.

CAVADA E., PIUSSI P., 1974 – *Osservazioni sull'innevamento di un taglio raso a buche*. L'Italia Forestale e Montana, 29 (2): 74-79.

CIANCIO O., 1997 – *La selvicoltura ritrovata*. L'Italia Forestale e Montana, LII (3): 161-191.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1997 – *Il bosco e l'uomo: l'evoluzione del pensiero forestale dall'umanesimo moderno alla cultura della complessità. La selvi-*

coltura sistemica e la gestione su basi naturali. In: Ciancio O. (ed.) Il bosco e l'uomo, pp. 23-115. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

CIANCIO O., MERCURIO R., NOCENTINI S., 1981 – *Le specie forestali esotiche e le relazioni tra arboricotura da legno e selvicoltura*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Vol. XII:1-105.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., MIRABELLA A., 1985 – *L'abete* (Abies alba *Mill.) in Calabria: possibilità e limiti di diffusione e ridiffusione*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Vol. XVI: 5-249.

GIACOBBE A., 1958 – *Prospettive colturali delle foreste appenniniche*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, Vol. VII: 241-258.

GIORDANO G., 1955 – *Distribuzione e caratteristiche ecologiche del larice sulle Alpi italiane*. Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura, Vol. I: 371-402.

DEL FAVERO R., LASEN C., 1993 – *La vegetazione forestale del Veneto*. II ed. Progetto Editore, Padova.

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 e II.

DE MAS G., 1993 – *Tecniche selvicolturali nel restauro ambientale*. Monti e Boschi, 1: 16-22.

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

DENSLOW J.S., SPIES T.A., 1990 – *Canopy gaps in forest ecosystems: an introduction*. Can. J. For. Res., 20: 619.

FALINSKI J.B., MORTIER F., 1996 – *Biodiversité et gestion durable des forets en Europe*. Rev. For. Franc. n. special «La gestion durable des forets tempérées», pp. 89-116.

FAMIGLIETTI A., 1970 – *Piano economico dei beni silvo-pastorali del comune di Viggiano (Potenza), decennio 1970-1979*. (Inedito).

HEMSTROM M.A., THOMAS J.W., 1996 – *La gestion des écosystèmes*. Rev. For. Franc. n. special «La gestion durable des forets tempérées», pp. 117-130.

IOVINO F., MENGUZZATO G., VELTRI A., 1997 – *Climatic conditions in pure and mixed woods of white fir and beech and their variations resulting from treatment*. Ergebnisse des 8. Tannen - Symposiums, pp. 205-220, Velitchko Gagov, Bulgaria.

LA MARCA O., VIDULICH A., 1997 – *Rinaturalizzazione e gestione del patrimonnio forestale nelle aree protette*. XIV Giornata dell'Ambiente, "Parchi e riserve naturali: conservazione e ricerca ieri e oggi". Atti convegni dei Lincei, 132: 61-78.

LEIBUNDGUT H., 1946 – *Femelschlag und Plenterung. Beitrag zur Festlegung waldbaulicher Begriffe*. Journal Forestier Suisse, 97 (7): 306-317.

LUST N., 1995 – *Elements of sustainable forest management*. Silva Gandavensis, 60: 1-20.

MAGINI E., 1955 – *Pinete di pino d'Aleppo*. Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura, Vol. I: 49-68.

MATTEWS J.D., 1989 – *Sylvicultural Systems*. Claredon Press, Oxford, pp. 284.

MENGUZZATO G., 1994 – *Il pino laricio sull'Aspromonte*. L'Italia Forestale e Montana, XLIX (3): 267-279.

MERCURIO R., 1993 – *Processi evolutivi di comunità vegetali in tagli a buche nelle foreste casentinesi. Prime osservazioni*. Dendronatura, 14 (2): 57-65.

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 – *Gap dynamics in silver fir* (Abies alba *Mill.*) *stands in the Casentino National Park (Italy)* (in preparazione).

MERCURIO R., NOCENTINI S., 1994 – *Silvicultural Options for Maritime Pine (Pinus pinaster Ait.) in Tuscany (Italy)*. Investigacion Agraria, Fuera de Serie n. 3: 369-373.

MESCHINI A., LONGHI G., 1955 – *Le pinete di pino laricio. Loro conservazione e loro miglioramento*. Atti Congresso Nazionale di Selvicoltura, Vol. I: 199-224.

MOELLER A., 1922 – *Der Dauerwaldgedanke. Sein Sinn und seine Bedeutung*. Springer, Berlin, pp. 84.

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, L (4): 424-435.

OLDEMAN R.A.A., 1983 – *Tropical rain forest, architecture, silvigenesis and diversity*, pp. 139-150. In: Sutton S.L., Whitmore T.C., Chadwick A.C (eds) Tropical Rain Forest: Ecology and Management.

OLDEMAN R.A.A., 1990 – *Forest: Elements of Sylvology*. Springer-Verlag Heidelberg.

OLDEMAN R.A.A., 1994 – *Sur les écosystèmes forestiers: quatre principes sylvologiques*. L'Italia Forestale Montana, XLIX (1): 1-16.

OLIVER C.D., LARSON B.C., 1996 – *Forest Stand Dynamics*. Mc Graw-Hill., N.Y., USA.

OTTO H.J., 1990 – *Données écologiques et objectifs d'une sylviculture proche de la nature*. La Foret Privée, 196: 37-43.

OTTO H.J., 1993 – *La foresta dinamica: basi ecologiche della selvicoltura naturalistica*. Dendronatura, 14 (2): 17-26.

OTTO H.J., 1998 – *Basi ecologiche e pratiche selvicolturali nel trattamento per gruppi*. Dendronatura, 18 (2): 13-25.

PACI M., 1997 – *Ecologia Forestale*. Edagricole, Bologna, pp. 300.

PATRONE G., 1975 – *Ricerche sulla fustaia disetanea del Cadore*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, Vol. 24: 29-110.

PAVARI A., 1956 – *Governo e trattamento dei boschi*. Reda, Roma.

PERRIN H., 1954 – *Selvicoltura*. Tomo II. Trad. G. Bernetti. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

PICKETT S.T.A., WHITE P.S., (eds), 1985 – *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, Orlando (Fl) pp. 472.

PIUSSI P., 1988 – *Accrescimento e sopravvivenza del novellame di picea in tagliate a*

raso a buca. Scritti di selvicoltura in onore di A. De Philippis, Università degli Studi di Firenze, Società Agricola e Forestale, pp. 209-221.

PIUSSI P., 1994 – *Selvicoltura generale*. Utet, Torino, pp. 421.

PLATT W.J., STRONG D.R., (eds), 1989 – *Special feature. Gaps in forest ecology*. Ecology, 70: 535.

ROJO SAIZ F., 1977 – *Fotologia Forestal y Ordenacion*. Montes, 2: 31-34.

ROUSSEL L., 1972 – *Photologie Forestière*. Masson et Cie, Paris. 136 pp.

RUNKLE J.R., 1981 – *Gap Regeneration in some Old-Growth Forest of Eastern United States*. Ecology, 62 (4):1041-1051.

SCHUTZ J.P., 1997 – *Sylviculture 2*. La gestion des forets irrégulières et mélangées. Presses Pol. et Univ. Romandes, Lausanne, pp. 178.

SCHUTZ J.P., OLDEMAN R.A.A., 1996 – *Gestion durable par automation biologique des forets*. Rev. For. Franc. n.special «La gestion durable des forets tempérées», pp. 65-74.

SEYDACK A.H.W., 1995 – *An unconventional approach to timber yield regulation for multi-aged, multispecies forests. I. Fundamental considerations*. Forest Ecology and Management, 77: 139-153.

SHUGART H.H., 1984 – *A Theory of Forest Dynamics: the ecological implications of forest succession models*. Springer, Heidelberg.

SUSMEL L., 1955 – *Riordino su basi bioecologiche delle abetine di S. Vito di Cadore*. Pubblicazioni Stazione Sperimentale di Selvicoltura, Firenze.

SUSMEL L., 1980 – *Normalizzazione delle foreste alpine*. Liviana, Padova.

VAN MIEGROET M., 1984 – *Concepts of Forest Stability and Forest Management*. Silva Gandavensis, 50: 39-64.

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.