



*Alto Patronato del Presidente della Repubblica*



*Accademia Italiana  
di Scienze Forestali*



*Ministero delle Politiche  
Agricole Alimentari e Forestali*



*Corpo Forestale dello Stato*



*Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare*



*Regione  
Siciliana*



# ATTI

## del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani

16-19 ottobre 2008  
TAORMINA (Messina)

**VOLUME PRIMO**

Accademia Italiana di Scienze Forestali  
Firenze - 2009





*Alto Patronato del Presidente della Repubblica*



*Accademia Italiana  
di Scienze Forestali*



*Ministero delle Politiche  
Agricole Alimentari e Forestali*



*Corpo Forestale dello Stato*



*Ministero dell'Ambiente  
e della Tutela del Territorio  
e del Mare*



*Regione  
Siciliana*

# ATTI

## del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani

16-19 ottobre 2008  
TAORMINA (Messina)

**VOLUME PRIMO**

**Accademia Italiana di Scienze Forestali**  
Firenze - 2009

*L'elaborazione dei testi, anche se curata con grande attenzione, non può comportare particolari responsabilità per eventuali inesattezze o errori. Quanto esposto è di esclusiva proprietà scientifica e intellettuale degli Autori ed esclude ogni responsabilità del curatore e dell'Editore.*

*A cura di*  
Orazio Ciancio

*Con la collaborazione di*  
Luigi Carlo Fabbri, *Corpo Forestale dello Stato*  
Federico Guerrini, *Corpo Forestale dello Stato*  
Caterina Morosi, *Accademia Italiana di Scienze Forestali*  
Francesco Paolo Piemontese, *Università degli Studi di Firenze*  
Giovanna Puccioni, *Accademia Italiana di Scienze Forestali*

*Gli Atti sono stati stampati grazie al contributo di*  
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
Regione Siciliana - Azienda Regionale Foreste Demaniali

© 2009 Accademia Italiana di Scienze Forestali  
Piazza Edison 11 - 50133 Firenze  
info@aisf.it - www.aisf.it

ISBN 978-88-87553-16-1

TIPOGRAFIA COPPINI - Firenze, giugno 2009

## SELVICOLTURA NEI TIPI NEOFORESTALI DEL TRENTO

(\*) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova

Il fenomeno dell'avanzamento del bosco su terreni post-culturali, ampiamente documentato sulle Alpi e in Europa, ha importanti conseguenze sulla stabilità dei versanti, sui regimi idrogeologici, sulla biodiversità e sul paesaggio antropico; inoltre i boschi che si formano a seguito dell'abbandono dell'agricoltura e della pastorizia assolvono molteplici funzioni. Per questo motivo è opportuno inquadrarne le possibili tecniche di gestione. Nel presente articolo è proposta una sintesi delle principali caratteristiche ecologiche, biometriche e dell'accessibilità dei tipi neoforestali trentini. L'analisi è basata sui dati raccolti nel corso di un campionamento a due stadi, condotto sull'intero territorio provinciale, che ha permesso il rilevamento sul campo di 291 popolamenti di neoformazione. La gestione condotta in Trentino è riconducibile a quattro tipologie: a) sfolli e diradamenti; b) ceduzione con rilascio delle latifoglie nobili; c) impianti sotto copertura; d) miglioramenti ambientali. La ceduzione e gli impianti sono effettuati con criteri consuetudinari o sperimentali, che andrebbero parametrizzati. L'esperienza nei miglioramenti ambientali è ampia e meriterebbe un monitoraggio degli effetti degli interventi svolto a scala provinciale. Dall'analisi ecologica è emersa, aspetto positivo, una quota di latifoglie notevolmente superiore a quella dei boschi maturi, ed è stata confermata l'invasione di fitocenosi erbacee di notevole interesse naturalistico (*Festuco-Brometalia* e *Molinietalia*). Infine, è stata riscontrata una non trascurabile partecipazione di neofite, i cui potenziali effetti d'inquinamento genetico, andrebbero approfonditi.

*Parole chiave:* paesaggio alpino, boschi di neoformazione, gestione, neofite invasive.

*Key words:* alpine landscape, recent secondary woodlands, management, invasive non-native species.

*Mots clés:* paysage alpin, forêts de néoformation, gestion, néophytes envahissantes.

## 1. INTRODUZIONE

È noto che l'abbandono colturale, col regresso delle pratiche agricole e pastorali, avvia una successione secondaria che, in tempi e con modi diversi secondo le condizioni d'ambiente, di clima e suolo, porta alla spontanea formazione di nuovi ecosistemi dominati da alberi e arbusti. Pur con locali differenze, in Europa le foreste sono in continuo aumento da almeno due secoli (Watkins, 1993), con ritmi che negli ultimi tre lustri si sono assestati intorno a 0,07% annuo. Quasi metà della superficie recuperata dai boschi si colloca in Spagna e in Italia (MCPFE, 2007); le Alpi sono la regione nella quale il processo è più evidente e più studiato.

Le cause della trasformazione del paesaggio sono principalmente di natura socio-economica: l'esodo dei giovani dalla montagna, il cambiamento dell'economia nelle terre alte, l'abbandono delle superfici meno idonee all'impiego delle moderne tecniche di coltivazione; ma in alcuni casi le trasformazioni del paesaggio sono esaltate dai cambiamenti ambientali, soprattutto dal riscaldamento della Terra cui si attribuisce parte della responsabilità dell'innalzamento del limite superiore del bosco (Mac Donald *et al.*, 2000).

Lo spopolamento delle Alpi non è fenomeno di questi anni; pur essendo documentato già alla fine del XIX secolo (Zanzi, 2003), le trasformazioni del paesaggio rurale che esso produce interessano la scienza solo dalla seconda metà del secolo scorso. S'è visto allora che l'incremento della superficie forestale non dipende solo dalla riduzione delle popolazioni, quanto piuttosto dalle dinamiche demografiche in rapporto alle fasce altimetriche (Busi,

1973), dinamiche che sono stimolate e complicate da fattori economici specifici di ben precisi ambiti geografici (Irwin, Geoghegan, 2001; Gellrich *et al.*, 2007).

Anche le conseguenze del rimboschimento naturale sono eterogenee (Piussi, 2002); si va dall'accresciuta regolarità dei deflussi idrometeorici alla riduzione del rischio di erosione idrica, specie in ambiente mediterraneo (García-Ruiz *et al.*, 1996), cui spesso si oppone l'abbandono dei terrazzamenti e delle reti di drenaggio, con conseguenze non sempre prevedibili (Carl, Richter, 1989; Vaudour, 1991; Gallart *et al.*, 1994; Di Pietro, Filibek, 2000). Per contro tende a ridursi la ricchezza in specie vegetali (Lindborg, Eriksson, 2004), ma anche dell'avifauna, degli anfibi e dei rettili legati agli spazi aperti e agli ecotoni (Laiolo *et al.*, 2004). Si banalizza il mosaico ecopaesistico connesso alle tradizionali attività montane, spesso ricercate e apprezzate dai turisti (Hunziker, 1995; Piussi, Pettenella, 2000; Agnoletti, 2002).

La selvicoltura deve oggi occuparsi delle strategie di gestione di questi nuovi boschi di neoformazione; la selvicoltura naturalistica, mirata ad assecondare il dinamismo spontaneo del bosco, potrebbe infatti non riuscire a ottimizzare le nuove relazioni tra boschi, natura e società (Paci, 2004).

Molti sono gli studi tipologici avviati per inquadrare anche le neoformazioni. Benché molte "tipologie" facciano riferimento a unità di neoformazione e ne suggeriscano il trattamento (Del Favero *et al.*, 1998; Del Favero, 2000; IPLA, 2001 La Mantia *et al.*, 2000, 2001; Odasso, 2002; Camerano *et al.*, 2004), manca ancora un organico inquadramento tipologico a scala regionale ed espressamente dedicato a queste cenosi.

In questo articolo si propone una sintesi dei principali caratteri ecologici e selvicolturali rilevati nei boschi di neoformazione del trentino, con cenni alle esperienze di gestione condotte in quella provincia, con attenzione al valore posseduto dai nuovi popolamenti e dalle pregresse formazioni antropogene sulle quali i nuovi boschi, con più frequenza, tendono a insediarsi. Per una più estesa ed accurata trattazione si rimanda a Sitzia (in stampa).

## 2. AREA DI STUDIO

La Provincia di Trento si estende su 6212 km<sup>2</sup>; 56% è coperta da boschi, soprattutto peccete, abetine e lariceti e, in minore misura, faggete, cembrete e boschi submontani e collinari. Il fitoclima è variabile: accanto a settori a impronta quasi oceanica ve ne sono altri submediterranei, e altri xerici e francamente continentali, come le valli interne. La variabilità altimetrica è una delle principali concause dell'eterogeneità climatica, che si riflette sulla vegetazione potenziale, caratterizzata da un'ampia varietà di *climax* fitocenotici zonali, extrazonali ed intrazonali, non sempre pienamente espressi a causa del disturbo antropico legato all'urbanizzazione e alle attività agricole (Gafta, Pedrotti, 1998), ma anche dell'abbandono dei territori rurali.

Le foreste del Trentino sono costantemente cresciute dal Settecento, epoca della loro minima estensione (Agnolletti, 1998); s'è contratto il ceduo, passato da 43% nel 1920, a 39% nel 1950, a 22% nel 1998 e a 11% nel 2007, con progressivo incremento del faggio e di altre latifoglie (Gandolfo, 2006). Secondo recenti stime, basate su un campionamento esteso sull'intera area forestale, il tasso medio annuo di espansione del bosco dal 1973 al 1999-2000 è stato di 0.1%, valore analogo a quello riscontrato in territori ecologicamente simili dell'area alpina (Zimmermann *et al.*, 2007).

## 3. METODI

L'analisi della gestione è fondata sui dati di un campionamento a due stadi dell'intero territorio provinciale sviluppato per dare dimensione ai boschi di neoformazione (progetto "Neoboschi"). Nel primo stadio sono state selezionate casualmente 100 areole quadrate con ripetizione da una griglia con maglia di 4 km, con probabilità di estrazione proporzionale a una variabile ausiliaria.

Nel secondo stadio, 100 punti di campionamento sono stati casualmente distribuiti tra i quadrati selezionati al primo stadio e, in ogni punto, sono stati valutati i cambiamenti d'uso del suolo avvenuti tra il 1973 e il 1999-2000, dal confronto tra due aerofotogrammi. 291 punti (copertura  $\geq 20\%$ , altezza media  $\geq 2$  m, superficie  $\geq 1000$  m<sup>2</sup>, larghezza  $\geq 10$  m) dei 334 classificati come boschi secondari, sono stati studiati sul campo attraverso l'applicazione del protocollo di rilevamento riportato in De Natale *et al.* (2004). Alcuni dati sono stati ricavati attraverso uso di cartografie tematiche e GIS. A 261 delle aree rilevate è stato possibile attribuire con sicurezza il tipo forestale che di seguito chiameremo "tipo neoforestale". Circa il metodo di calcolo statistico si rimanda a Corona (2000). Si farà riferimento alle medie e agli intervalli di confidenza al 95%.

## 4. RISULTATI E DISCUSSIONE

Le neoformazioni coprivano 2.9 $\pm$ 0.6 % del Trentino. 80 $\pm$ 5 % dei popolamenti erano d'origine naturale, 15 $\pm$ 5 % origine mista, e solo 5 $\pm$ 4 % sono classificabili come artificiali. La distribuzione altitudinale presentava frequenze maggiori sotto 1200 m e tra 1600 e 1800 m, su pendii esposti a sud e moderatamente pendenti. Nel 54 $\pm$ 6 % dei popolamenti c'erano alberi preesistenti all'abbandono colturale, soprattutto abeti rossi e larici. La rinnovazione naturale era presente nel 59 $\pm$ 9 % dei campioni, con densità abbondante nel 20 $\pm$ 7% dei casi e distribuzione quasi sempre diffusa (72 $\pm$ 7%), con partecipazione prevalente di latifoglie (frassino maggiore, nocciolo, faggio e carpino nero), abete rosso e larice.

Gli indici biometrici assumevano valori tipici dei primi stadi di ricolonizzazione, il cui limite superiore è fissato da Salbitano (1987) a 20 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup> di area basimetrica: gli alberi piccoli (d < 10 cm) avevano densità di 2005 $\pm$ 418 ha<sup>-1</sup> e area basimetrica di 4.28 $\pm$ 0.76 m<sup>2</sup>/ha, mentre quelle degli alberi grossi (d  $\geq$  10 cm) erano, rispettivamente, di 473 $\pm$ 62 m<sup>2</sup> e 13.72 $\pm$ 2.1 m<sup>2</sup>/ha. Come l'area basimetrica, anche la prevalenza di strutture irregolari (Figura 1) dimostra che i popolamenti si trovano in stadi precoci di ricolonizzazione e dà una prima spiegazione del fatto che, nonostante i boschi siano nel 75 $\pm$ 8 % dei casi distanti dalla più vicina strada  $\leq$  200 m (Figura 2) e poco interessati da fitopatologie, solo 21 $\pm$ 5 % siano stati recentemente utilizzati.

Il contesto eco-paesistico dei campioni era nella maggior parte dei casi boschivo (68 $\pm$ 8 %), mentre 89 $\pm$ 5 % dell'uso del suolo precedente era prato o pascolo; 60 $\pm$ 8 % dei popolamenti conservava testimonianza dell'uso passato, come terrazzamenti e confinazioni (Figura 3). I corileti, i robinieti e ailanteti e gli ostrieti secondari erano più frequenti su versanti terrazzati (test  $\chi^2$ , p < 0.01.) Le dinamiche spaziali delle successioni osservate seguivano maggiormente il modello della nucleazione (45 $\pm$ 7 %), quindi quello frontale (37 $\pm$ 8 %) e una sua variante data dalla chiusura di un margine boschivo un tempo discontinuo (18 $\pm$ 5 %). Le categorie neoforestali erano distribuite come riportato in Tabella 1.

Rispetto a quella provinciale, la quota di latifoglie è notevolmente maggiore, specialmente nella rinnovazione naturale. Ciò conferma come la selvicoltura attuata fin dalla fine del XIX secolo privilegiasse le conifere (Agnolletti, 1998) e l'opportunità di rispettare queste neoformazioni per restituire tracce dell'originale assetto al paesaggio forestale di questa terra. La distribuzione delle specie e la composizione dei campioni confermano i risultati di numerosi studi al riguardo dell'avanzamento dei tipi xero-termofili sulle cenosi erbacee dei *Festuco-Brometalia* (Frisinghelli *et al.*, 1996), e di quelli dei suoli idrici sulle cenosi erbacee dei *Molinietalia* (Gafta, Canullo, 1992; Pedrotti, 2004). Ciò pone anche in evidenza il rischio di regressione per molte specie della flora (Prosser, 2001) e della fauna selvatica (Pedrini *et al.*, 2005) oltre che di molti habitat di interesse comunitario (Lasen, 2006) a seguito di questi cambiamenti. In secondo luogo viene anche confermato, a scala regionale, il rischio di perdita di pregevoli paesaggi culturali, quelli documentati dai segni dell'uso tradizionale delle terre montane (Paiero, 1973). I tipi neoforestali dominati da neofite, in particolare

gli ailanteti, ancora poco studiati sulle Alpi meridionali (Kowarik, Säumel, 2007), hanno una frequenza superiore alle attese, documentando così la forza competitiva di queste specie in contesti ambientali in rapida evoluzione. Altri aspetti interessanti sono la frequente presenza di semenzali di noce comune e di noce nero, pur se dall'avvenire incerto. Alla perdita di prati e pascoli ricchi di specie si associa l'aspetto positivo del recupero, nelle fasce collinari, di boschetti con rovere e, più raramente, con farnia, specie a rischio nel Trentino (Prosser, 2001), e con olmo campestre, oltre la presenza di cerro nella rinnovazione naturale di alcuni popolamenti, segno di vitalità di questa specie nei consorzi collinari di latifoglie.

La gestione, a fini produttivi, di queste cenosi ne prevede l'utilizzo per legna da ardere, caso frequente nelle alnete extraripariali di ontano bianco e nei corileti, dove viene applicato il ceduo a gruppi con rilascio delle latifoglie nobili. Negli aceri-frassineti sono stati applicati interventi miranti a dare avvenire ai soggetti migliori, secondo i concetti della selvicoltura d'albero (Gaudin, Naudin, 1996), tenendo conto della mediocre qualità e della densità, non idonee a definire criteri di selvicoltura di qualità. Nelle alnete extraripariali, invece, sono stati effettuati impianti di latifoglie sotto copertura, a piccoli gruppi, per assecondare le dinamiche ecologiche e aumentarne la complessità strutturale. Nei popolamenti di abete rosso e di larice del piano montano e altimontano vengono applicati sfolli e diradamenti intercalari, più spesso con la tecnica a gruppi.

Piuttosto ricca è l'esperienza in tema di miglioramenti ambientali per la conservazione di habitat di specie animali di interesse naturalistico, come i Galliformi, specialmente nelle neoformazioni subalpine di conifere, nelle alnete di ontano verde e nelle mughete secondarie. Gli interventi sono calibrati sui dati dei censimenti faunistici e rispettano il periodo riproduttivo delle specie (Odasso *et al.*, 2002; Brugnoli e Gianesini, 2007).

## 5. CONCLUSIONI

Il Trentino è coperto da neoformazioni boschive, insediate negli ultimi 30 anni, su circa 18218±3267 ettari di prati e coltivi abbandonati. Qui si stanno sviluppando valori naturalistici, paesaggistici e culturali interessanti e degni d'essere coerentemente gestiti, anche se il processo è spesso negativo perché cancella importanti aspetti di biodiversità, storia e cultura rurale.

La gestione più frequentemente oggi praticata in Trentino si riconduce alle seguenti tipologie: a) sfolli e diradamenti; b) ceduzazione con rilascio delle latifoglie nobili; c) impianti sotto copertura; d) miglioramenti ambientali. Ai miglioramenti ambientali la recente Legge Provinciale n. 11 del 2007 riconosce un ruolo fondamentale equiparandoli agli interventi colturali e facendoli rientrare nell'ambito professionale del selvicoltore.

I risultati e della gestione verificati sul campo suggeriscono approfondimenti di studi e di ricerche, soprattutto sulle neoformazioni a neofite, con programmazione di un monitoraggio, che potrebbe avvalersi delle aree di saggio permanenti del progetto "Neoboschi", promosso dal Servizio Foreste ed espressamente dedicato ai boschi di neoformazione. Anche gli effetti degli interventi di miglioramento

ambientale devono essere monitorati per coglierne gli effetti nel medio termine. Devono poi essere adeguatamente parametrizzati, assieme agli interventi selvicolturali di arricchimento, anche quelli applicati ad alcuni cedui di neoformazione (alnete, corileti) e svolti attualmente su base consuetudinaria. Si è infine notata l'assenza di obiettivi sociali per queste neoformazioni, che vanno invece definiti sia con attenzione alla popolazione, sia con riguardo alle attese dei turisti, attenti sia al paesaggio sia alla cultura che esso trasmette.

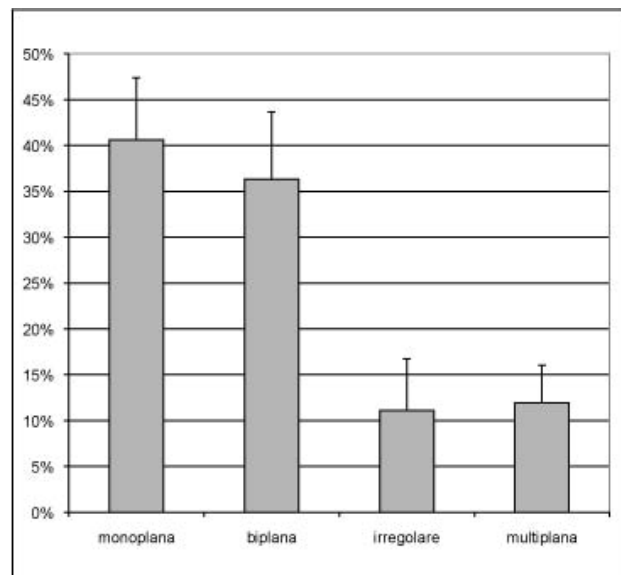


Figura 1. Struttura dei boschi di neoformazione trentini (n = 291).

Figure 1. Structure of the post-abandonment secondary woodlands in Trentino (n = 291).

Figure 1. Structure des bois de néoformation du Trentino (n = 261).

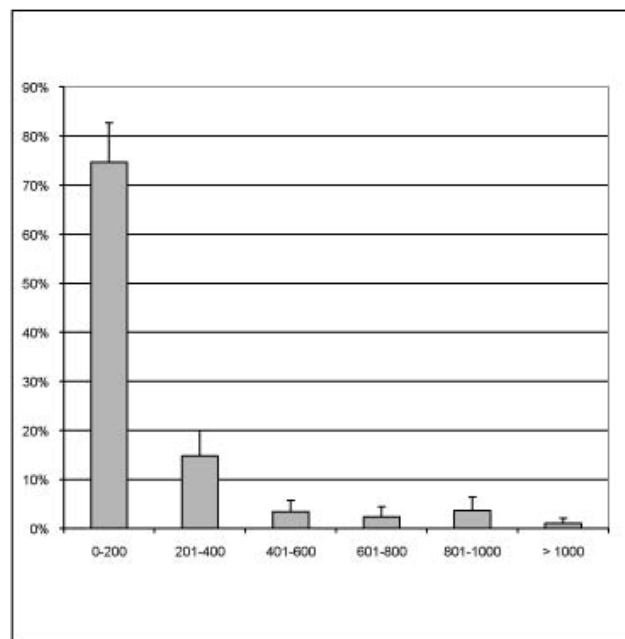
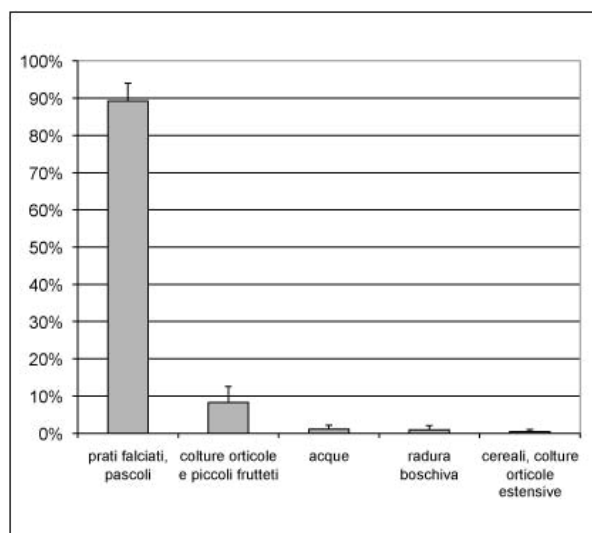


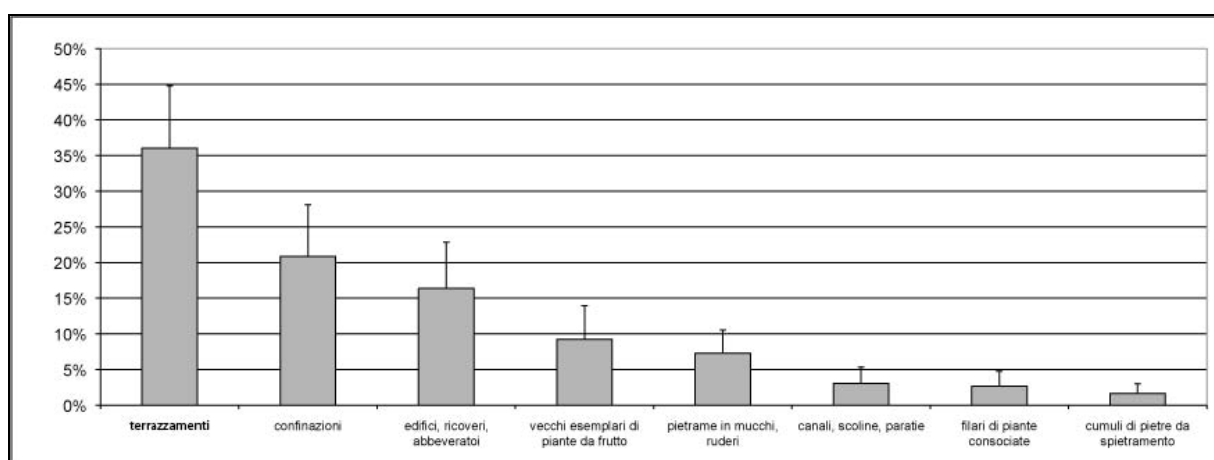
Figura 2. Distanza minima (metri) dei boschi di neoformazione trentini da viabilità principale e secondaria (n = 334).

Figure 2. Minimum distance (metres) of the post-abandonment secondary woodlands in Trentino (n = 334).

Figure 2. Distance minimum (mètres) des bois de néoformation du Trentin aux routes de la viabilité principal et secondaire (n = 334).



(a)



(b)

Figura 3. Frequenza (a) e testimonianze (b) dell'uso del suolo precedente nei boschi di neoformazione trentini (n = 291).

Figure 3. Frequency (a) and signs (b) of the past soil use in the post-abandonment secondary woodlands in Trentino (n = 291).

Figure 3. Fréquence (a) et (b) tracés du paysage anthropique précédent dans bois de néoformation du Trentino (n = 291).

Categorie neoforestali	%
Peccete secondarie montane e altimontane	22
Corileti	19
Ontanete e altre neoformazioni dei suoli idrici	11
Lariceti secondari montani e altimontani	8
Ostrieti secondari	6
Robineti e ailanteti	6
Neoformazioni subalpine con abete rosso, larice e pino cembro	6
Pruneti	4
Aceri-frassineti secondari	4
Neoformazioni con faggio	4
Pinete secondarie di pino silvestre	3
Betuleti	2
Neoformazioni con rovere	1
Mughete secondarie	1
Altre neoformazioni	3

Tabella 1. Frequenza delle categorie neoforestali del Trentino (n = 261).

Table 1. Frequency of the neo-forest categories in Trentino (n = 261).

Tableau 1. Fréquence des catégories néo-forestiers du Trentino (n = 261).

## SUMMARY

### “SILVICULTURE” IN THE NEO-FOREST TYPES OF TRENTINO (ITALIAN EASTERN ALPS)

The natural reforestation of the fallow lands, widely documented on the Alps and throughout Europe, has important consequences on the geomorphic and hydro-geological processes, on biodiversity and on the anthropogenic landscape; moreover the post-abandonment woodlands invading past cultivated lands and pastures, acquire several environmental functions. For these reasons, it is advisable to identify the best management techniques. This article deals with a synthesis of the major ecological and biometrical characteristics and accessibility of the neo-forest types of a region of the Eastern Italian Alps (Trentino). The analysis is based on the data surveyed during a two-stage sampling of the entire regional surface, which permitted the field survey of 291 post-abandonment woodlands. The present silvicultural treatments can be grouped into four categories: a) thinning; b) coppicing with reserve of noble broadleaved species; c) planting of native



species in the undercover; d) wildlife habitat improvement. Coppicing and planting follow consuetudinary or experimental techniques, which need to be parameterized. The experience in wildlife habitat improvement is wide and would deserve a large-scale monitoring program of its effects. The ecological analysis showed that the broadleaved species cover is much more higher than that of mature woodlands, and that many post-abandonment woodlands are invading herbaceous communities with high nature value (*Festuco-Brometalia* and *Molinietalia*). Finally, the not negligible cover of neophytes is noteworthy and its potential effects on genetic pollution should be studied in details.

## RÉSUMÉ

### «SYLVICULTURE» DES TYPES NEO-FORESTIERS DU TRENTO (ALPES ORIENTALES ITALIENNES)

Le processus de recolonisation des terrains abandonnés par l'agriculture, bien documenté sur les Alpes et en Europe, a des conséquences importantes sur la stabilité et l'hydrogéologie des versants, sur la biodiversité et sur le paysage anthropique. Les forêts qui se forment après l'abandon des sols par l'agriculture et le pâturage ont de multiples fonctions et pour cette raison il est nécessaire de définir avec attention les techniques de gestion de ces milieux. L'article propose une synthèse des principales caractéristiques écologiques, biométriques et fonctionnelles des types néo-forestiers d'une région des Alpes orientales italiennes (Trentino). L'analyse est fondée sur des données récoltées sur la totalité du territoire régional et concerne 291 peuplements de néoformation. Quatre types de traitement sont actuellement préconisés: a) nettoyage et éclaircissage; b) transformation en taillis avec choix des essences nobles; c) plantations sous couvert; d) amélioration des caractéristiques du milieu naturel. Le taillis et les plantations sont effectués avec des critères classiques ou expérimentaux (avec ajustement progressif des paramètres). L'expérience dans l'amélioration de l'environnement est assez prononcée et un suivi des effets à l'échelle régionale serait souhaitable. L'analyse écologique a mis en évidence un taux de feuillus beaucoup plus élevé (aspect positif) dans ces bois de néoformation que dans les forêts plus âgées en place. Les données ont aussi confirmé l'arrivée de phytocénoses herbacées (*Festuco-Brometalia* et *Molinietalia*) ayant un grand intérêt sur le plan écologique. Enfin, au processus de recolonisation participe une non négligeable composante de néophytes dont la pollution génétique aurait besoin d'être approfondie.

## BIBLIOGRAFIA

- Agnoletti M., 1998 – *Segherie e foreste nel Trentino dal Medioevo ai giorni nostri*. Museo degli Usi e Costumi delle Genti Trentine, San Michele all'Adige (Trento).
- Agnoletti M., 2002 – *Conclusioni e proposte applicative*. In: «Il paesaggio agroforestale toscano: strumenti per l'analisi, la gestione e la conservazione», a cura di M. Agnoletti. ARSIA Regione Toscana, Firenze, p. 151-158.
- Brugnoli A., Gianesini M., 2007 – *Un'esperienza di progettazione di interventi di miglioramento ambientale per il Fagiano di monte in Valsugana (Trentino)*. Forest@, 4 (1): 19-27.
- Busi R., 1973 – *Un esempio di evoluzione dell'uso del suolo: il Comune di Oggebbio (Novara)*. Monti e Boschi, 24 (4-5): 21-42.
- Camerano P., Gottero F., Terzuolo P.G., Varese P., 2004 – *I tipi forestali del Piemonte*. Regione Piemonte, BLU Edizioni, Torino.
- Carl T., Richter M., 1989 – *Geoecological and morphological processes on abandoned vine-terraces in the Cinque Terre (Liguria)*. Geoökodynamic, 10: 125-158.
- Corona P., 2000 – *Introduzione al rilevamento campionario delle risorse forestali*. CUSL, Firenze.
- De Natale F., Gasparini P., Sitzia T., Anderle A., 2004 – *Istruzioni per i rilievi al suolo nei boschi di neoformazione*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste, Trento [http://paduaresearch.cab.unipd.it/1037/].
- Del Favero R. (a cura di), 2000 – *Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Regione Veneto, Venezia Mestre.
- Del Favero R., Poldini L., Bortoli P.L., Dreossi G., Lasen C., Vanone G., 1998 – *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella Regione Friuli - Venezia Giulia*, Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste, Servizio della Selvicoltura, Udine, Voll. I e II.
- Di Pietro R., Filibek G., 2000 – *Terrazzamenti abbandonati e recupero della vegetazione spontanea: il caso dei monti Aurunci*. Informatore Botanico Italiano, 32 (1): 17-30.
- Frisinghelli M., Prosser F., Sarzo A., 1996 – *The vegetation of Bromus condensatus Hackel - dry grasslands in Vallagarina and Alto Garda (Trentino, Italy)*. Annali del Museo Civico di Rovereto, 11 (suppl. II): 95-120.
- Gafta D., Pedrotti F., 1998 – *Fitoclima del Trentino-Alto Adige*. Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica, 73 (1996): 55-111.
- Gafta D., Canullo R., 1992 – *The role of Alnus glutinosa (L.) Gaertner in the secondary succession on wet meadows in the Piné High Plain (North Italy)*. Studia Geobotanica, 12: 105-120.
- Gallart F., Llorens P., Latron J., 1994 – *Studying the role of old agricultural terraces on runoff generation in a small Mediterranean mountainous basin*. Journal of Hydrology, 159 (1-4): 291-303.
- Gandolfo C. (a cura di), 2006 – *Relazione annuale sull'attività del Servizio Foreste e Fauna*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste e Fauna, Trento.
- García-Ruiz J.M., Lasanta T., Ruiz-Flano P., Ortigosa L., White S., González C., Martí C., 1996 – *Land-use changes and sustainable development in mountain areas: a case study in the Spanish Pyrenees*. Landscape Ecology, 11 (5): 267-277.
- Gaudin S., Naudin E., 1996 – *Sylviculture d'arbre et sylviculture de peuplement*. Revue Forestière Française, 48 (6): 537-545.
- Gellrich M., Baur P., Koch B., Zimmermann N.E., 2007 – *Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountain: a spatially explicit economic analysis*. Agriculture, Ecosystems & Environment, 118 (1-4): 93-108.

- Hunziker M., 1995 – *The spontaneous reforestation in abandoned agricultural lands: perception and aesthetic assessment by locals and tourists*. *Landscape and Urban Planning*, 31 (1-3): 399-410.
- IPLA (a cura di), 2001 – *I tipi forestali delle Marche*. IPLA e Regione Marche, Torino e Ancona.
- Irwin E.G., Geoghegan J., 2001 – *Theory, data, methods: developing spatially explicit economic models of land use change*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 85 (1-3): 7-23.
- Kowarik I., Säumel I., 2007 – *Biological flora of Central Europe: Ailanthus altissima (Mill. - Swingle)*. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8(4): 207-237.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S., 2000 – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. I parte: metodologia ed inquadramento generale*. *L'Italia Forestale e Montana*, 55 (5): 307-326.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S., 2001 – *Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia. II parte: descrizione delle categorie*. *L'Italia Forestale e Montana*, 56 (1): 24-47.
- Laiolo P., Dondero F., Ciliento E., Rolando A., 2004 – *Consequences of pastoral abandonment for the structure and diversity of the alpine avifauna*. *Journal of Applied Ecology*, 41 (2): 294-304.
- Lasen C., 2006 – *Habitat Natura 2000 in Trentino*. Provincia Autonoma di Trento, Trento.
- Lindborg R., Eriksson K., 2004 – *Effects of restoration on plant species richness and composition in Scandinavian semi-natural grasslands*. *Restoration Ecology*, 12 (3): 318-326.
- MacDonald D., Crabtree J.R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Lazpita Gutierrez J., Gibon A., 2000 – *Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response*. *Journal of Environmental Management*, 59 (1): 47-69.
- MCPFE, 2007 – *State of Europe's forests 2007. The MCPFE report on sustainable forest management in Europe*. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Warsaw.
- Odasso M., Mayr S., De Franceschi P.F., Zorzi S., Mattedi S., 2002 – *Miglioramenti ambientali a fini faunistici: localizzazione delle zone, priorità e modalità gestionali per interventi a favore di Lepre comune, Fagiano di monte, Coturnice e Re di quaglie*. Provincia, Assessorato all'Agricoltura e alla Montagna, Servizio Faunistico, Trento.
- Paci M., 2004 – *Problemi attuali della selvicoltura naturalistica*. *Forest@*, 1 (2): 59-69.
- Paiero P., 1973 – *Riutilizzazione di dimore abbandonate nelle Prealpi Giulie*. *Monti e Boschi* 26 (6): 15-24.
- Pedrini P., Caldonazzi M., Zanghellini S. (a cura di), 2005 – *Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento*. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento. *Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica* 80, suppl. 2.
- Pedrotti F., 2004 – *Ricerche geobotaniche al Laghestel di Piné (1967-2001)*. *Braun-Blanquetia*, 35.
- Piussi P., 2002 – *Rimboschimenti spontanei ed evoluzioni post-coltura*. *Monti e Boschi* 53 (3-4): 31-37.
- Piussi P., Pettenella D., 2000 – *Spontaneous afforestation of fallows in Italy*. In: «NEWFOR - New forests for Europe: afforestation at the turn of the century» edited by N. Weber. *EFI Proceedings* 35, European Forest Institute, Joensuu, Finland, p. 151-163.
- Prosser F., 2001 – *Lista rossa della flora del Trentino: pteridofite e fanerogame*. Museo Civico di Rovereto, Rovereto.
- Salbitano F., 1987 – *Vegetazione forestale ed insediamento del bosco in campi abbandonati in un settore delle Prealpi Giulie (Taipana-Udine)*. *Gortania*, 9: 83-144.
- Sitzia T., in stampa – *Ecologia e gestione dei boschi di neoformazione nel paesaggio trentino*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste e Fauna, Trento.
- Vaudour J., 1991 – *Les sols des terraces de culture en Basse Provence calcaire et leur évolution après abandon*. *Acta Carsologica*, 20: 121-132.
- Watkins C., 1993 – *Forest expansion and nature conservation*. In: «Ecological effects of afforestation», edited by C. Watkins. CAB International, Wallingford (Oxford, UK), p. 1-14.
- Zanzi L., 2003 – *L'Europa e lo spopolamento delle Alpi: una scelta eco-politica*. In: «Spopolamento montano: cause ed effetti» a cura di M. Varotto, R. Psenner. Universität Innsbruck e Fondazione Gianni Angelini, Belluno, p. 35-50.
- Zimmermann N.E., Bolliger J., Gehrig-Fasel J., Gellrich M., Kienast F., Rutherford G.N., 2007 – *Where do all the trees come from? Land abandonment and forest secondaryzation in the Swiss Alps*. In: «Proceedings of the 7th IALE World Congress» edited by B. Bunce, R.G.H. Jongman, L. Hojas L., S. Weel. *IALE Publication series* 4, p. 779-780.