

CLASSIC SILVICULTURE, LOCAL KNOWLEDGE AND SYSTEMIC SILVICULTURE

(*) Department of Soil Defense, University of Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza), Italy; francesco.iovino@unical.it

Starting from point 8 of the Manifesto for Systemic silviculture and from an analysis of the basic principles of classic silvicultural systems, this paper examines the relationship between traditional silvicultural approaches based on local knowledge, and some of the fundamental principles of systemic silviculture.

Based on the Italian forestry literature, classical silvicultural methods usually prescribed for beech forests and Calabrian pine forests in Southern Italy are described. These silvicultural methods have only rarely been applied in real management, which has more often applied methods developed local according to traditional knowledge. Recently, increasing scientific data has demonstrated that these traditional systems are able to integrate knowledge accrued over time with sustainable criteria, in line with one of the basic principles of systemic silviculture.

Key words: systemic silviculture; local knowledge; sustainable management.

Parole chiave: selvicoltura sistemica; saperi locali; gestione sostenibile.

Citazione - IOVINO F., 2011 – *Classic silviculture, local knowledge and systemic silviculture*. L'Italia Forestale e Montana, 66 (3): 197-202. doi: 10.4129/ifm.2011.3.03

1. INTRODUCTION

Local knowledge is strongly rooted in regional culture and traditions, and is still used in local economies. The issue of its preservation is of great importance in the current debate on sustainability.

Recent literature on local economic development underlines the importance of the interaction between economic agents and the surrounding environment in the creation of productive know-how, originating from knowledge present in the land, which is seen as the place of complex networks of socio-economic relations fostered by shared culture, history and actors' competence (SASSU and LODDE, 2003).

At the beginning of the 1980's DONALD WORSTER (1985), one of the founders of environmental history, pointed out the need to consider vernacular and empirical knowledge, which is very important in order to understand the history of ecosystems and of their interactions with society. This was not only a widening of environmental history issues but a change of

perspective by reconsidering some theoretic statements (ARMIERO, 2007).

Some aspects of "Traditional Ecological Knowledge" (BERKES *et al.*, 2000) are relevant to sustainable management of forest resources. Among these: management according to locally defined rules, institutionally supported by the users, and the adoption of flexible and diversified cultivation approaches, based on constant monitoring of the system's feedback, ability to respond to the variations of the resource (CIANCIO and NOCENTINI, 2002).

This paper, starting from point 8 of the Manifesto for Systemic silviculture and from basic considerations on classical silvicultural systems, analyses the contribution of traditional forest use, based on local knowledge, to the implementation of systemic silviculture.

2. CLASSIC SILVICULTURAL SYSTEMS

My aim is not a detailed analysis of the definitions of silviculture and of the different sil-

vicultural and management theories that have been proposed in time, and which have been recently investigated by CIANCIO (2010). Instead, I will try to illustrate some basic elements of classic silviculture. Classic cultivation methods are based on the principle of control of natural processes through the cultivation technique while classic forest management is centered on the growing stock/regeneration relationship (CIANCIO, 1999).

Classic silviculture has generally refused “unregulated selection felling” because it has been considered a method not based on precise technical rules deriving from experimental proof. This type of treatment has been seen as a way for eliminating only high value trees, reducing growing stock, and finally degrading eco-biological equilibrium (CIANCIO *et al.*, 2004).

This negative judgment was often strengthened by the fact that felling often downgraded to a clear cut leaving only some seed trees (IOVINO, 2009). Furthermore, it was generally considered not suitable for Apennine forests, considered basically better suited to even aged structures.

As examples I will briefly describe the history of beech forests and of Calabrian pine forests (*Pinus laricio* POIRET, spp. *calabrica* Delamare) in the Southern Apennines.

2.1. Management of beech forests

In Italy the uniform shelterwood system is generally prescribed for beech forests, on the basis of the supposed tendency of this species towards even-aged structures, of the belief that only even-aged forests can provide good quality timber and of the concern that in selection systems cutting could degenerate into the commercial selection of the best trees (BERNETTI, 1995; NOCENTINI, 2009).

CRIVELLARI (1955) wrote that beech stands have an unquestionable tendency towards even-aged structures. He based this statement on a study by DI TELLA (1916) on the silvicultural treatment of beech forests, pure or with silver fir, in the Cansiglio State Forest (Northern Italy), which concluded that beech forests always require shelterwood cutting rather than selection cutting.

HOFMANN (1991) also believed that the structural tendency of beech forests was towards even-aged structures, uniform or at the most in groups, and saw in this tendency the origin of the group shelterwood system. He wrote that the selection cutting, *usually and correctly preferred by the forester, is hardly suitable for beech forests.*

Also FABBIO *et al.* (1997) highlight how for beech forests, which are often characterized by stands with irregular structures, the main prescription in the past was to try to make these structure more uniform in order to apply the shelterwood system.

Many management plans drawn up for different forests of the Apennines confirm this: the prescribed silvicultural systems practically always refer to even-aged forests, regardless of their real structure and environmental context (IOVINO *et al.*, 2009).

SUSMEL (1957, 1959) had a completely different opinion. He believed that the bioecological and technical assumptions at the basis of this widespread belief were very weak. He considered the shelterwood systems as inappropriate for beech mainly because: a) naturally, pure beech does not tend towards even-aged structures; b) also uneven-aged structures can produce a high yield of good quality timber; c) considering shelterwood cutting as the most suitable system for beech is in fact a prejudice.

Based on the results of experimental studies on the structural features of beech forests in the Southern Apennines, SUSMEL demonstrated that the natural tendency was towards small group uneven-aged structures. As a consequence, he suggested a silvicultural system which was inspired by the local traditional systems but which aimed at a regular, balanced uneven-aged structure of mixed fir and beech, *“i.e. stabler, richer, and easier to manage”*.

Furthermore, he believed that this silvicultural type would guarantee, in comparison with even-aged structures, a number of advantages that would permit its technical and economical application. He also underlined how in the economical and social context of the time, intense logging would face many

obstacles, including the “*rooted traditions of primitive systems*”.

In conclusion, SUSMEL (1959), while referring to logging methods based on local knowledge and allowing for a small group uneven-aged structure of the forest, on the other hand aimed at a balanced, normal uneven aged structure i.e. “*to create an uneven-aged structure, with specific features, to a certain degree different from those considered typical of the fir-beech mixed forest. More precisely, while the overall distribution of trees in diameter classes follows the well known exponential law, the forest shows a structure with small groups, that intermingle without overlapping*”.

2.2. Management of Calabrian pine forests

On the silvicultural treatment of Calabrian Pine forests, MESCHINI and LONGHI (1955) wrote that selection felling, applied in the past to these forests, was unsuitable because it exploited only the best mature trees, and because Calabrian pine shows a natural tendency towards even-aged stands. Even though they admitted that uneven-aged pine forests, consequence of cutting or natural death of isolated trees or of very small groups of trees, they also added “*... considered the high value now reached by Calabrian Pine, pine forests in the Sila mountain range require more intensive silvicultural rules*”.

Consequently, they proposed small strip clear cutting or shelterwood cutting, opening strips and patches where young growth groups were already present; fellings were reduced to only two: a heavy seed cutting to allow light to reach the ground, and final felling as soon as regeneration had set in.

2.3. Discussion

These examples highlight how the reference methods of classic silviculture do not take into account the real structural conditions of the stands (“irregular” structures, “unbalanced” which must be “normalized” etc.) and are aimed at obtaining positive financial results. This type of silviculture does not take into account the ecosystem (CIANCIO, 1999): this is the main difference between classical silvi-

culture and systemic silviculture, as CIANCIO (2010) has recently reasserted.

In practice, these classical silvicultural systems have only very rarely been applied in the codified forms. For beech forests, the shelterwood system, prescribed in the management plans of many State properties, has not always been completed: very often an intense seed cutting has been practiced and in the most cases neither removal cutting nor final cutting followed. Strips clear cutting was applied to some Calabrian pine forests in State properties and did not give good results in terms of natural regeneration.

The same observations can be made as regards the selection method in the Alps, where detailed interventions are prescribed on small areas, with the aim of obtaining balanced uneven-aged stands and mixed forests, which... “for many foresters represent the ideal direction to be pursued. In practice, the limited applicability of these models in most cases has led to using intuition and experience” (DEL FAVERO *et al.*, 1999); on the other hand forest normalization and an annual and constant production are nevertheless pursued.

3. IMPLEMENTATION OF SYSTEMIC SILVICULTURE

Systemic silviculture, proposed by CIANCIO and NOCENTINI (1996) is defined in this way because it considers the forest a complex biological system. It is based on a silvicultural approach that does not depend on strict and predefined schemes (rotation age and cutting diameter, normal distribution in age classes or diameter classes, prescribed yield and maximum and constant annual product). Silvicultural interventions do not follow specific schemes and are carried out according to the theory of the modular system (CIANCIO, 1991), based on an algorithmic conception, where each intervention improves and integrates the preceding one.

In many areas of the Apennines, as well as in the Alps, private forests usually are not managed following elaborated criteria depending

on the reference models of classic silviculture, but mostly have been and still are managed with a type of selection cut carried out according to traditional local knowledge. This type of selection cut is based on interventions that are adapted to the different situations and in relation to the needs of the owner, repeated at short time intervals, and with no reference to parameters derived from predefined models. In this, it can be seen as complying to one of the fundamental criteria of systemic silviculture.

In the literature there are increasing examples of this type of selection cut for beech forests, beech forests mixed with silver fir, Calabrian pine forests and Aleppo pine forests.

In Tuscany it is interesting to examine the case of the *Bosco di Baldo* beech forest (BOTTALICO *et al.*, 2010). Here selection cutting, following criteria handed down from father to son, has been precisely applied for more than a century. Fellings are repeated at short time intervals (average 5-6 years, but can be longer or shorter, annual or biennial), and lead to the creation of a multi-layered forest, with uneven-aged structure and naturally regeneration. At the same time, this type of management has guaranteed the owner a satisfying production of good quality timber.

In the Southern Apennines small group selection felling based on local traditional knowledge is found in the Sila Calabrian pine forests (CIANCIO *et al.*, 2004; CIANCIO *et al.*, 2005; CIANCIO *et al.*, 2006), in Aleppo pine forests in Cosenza's Northern Ionian coastal area (CIANCIO *et al.*, 2007), in beech forests mixed with silver fir in the Aspromonte mountains (IOVINO and MENGUZZATO, 2004), in beech forests of the Aspromonte and the Serre Vibonesi (CIANCIO *et al.*, 2008; MARZILIANO *et al.*, 2009).

Depending on the different species, felling is usually carried out on the same area at short time intervals (8-10 years in beech and mixed fir-beech forests; 15-20 years in Calabrian pine and Aleppo pine forests); usually 40-70 trees ha^{-1} are harvested, i.e. 60/80-100 m^3ha^{-1} , which is approximately the increment produced by the forest in the interval between two utilizations. The standing volume after each felling

for beech forests is never below 300/350 m^3ha^{-1} , for Aleppo pine and Calabrian pine forests, 200/250 m^3ha^{-1} , values that are similar to the minimal growing stock that should be always left after each intervention according to systemic silviculture (CIANCIO, 1999).

Some of the biggest trees are usually cut, opening 20 to 30 small gaps (between 40 and 100 m^2) per hectare. In this way the stands show a small group uneven-aged structure, with multi-layered profile. This structural diversification grants complexity to the system, with positive effects on biodiversity and soil preservation. Obviously the parameters resulting from these studies can vary depending on different ecological conditions.

The choice of this treatment, different from the classical approach to uneven aged silviculture which refers to the so called *norm*, i.e. the balanced tree distribution in diameter classes according to the exponential equation (CIANCIO *et al.*, 2004), has also positive financial and technical aspects, as well as ecological ones. By continuously adapting cultivation to the response of each stand and to market requirements, a substantial balance between the economic and financial needs of the owner and the bioecological aspects of forest is granted. The high tree density of the small groups of young trees favours growth in height and the production of good quality boles. Last, but not least, in Calabrian pine forests this type of silvicultural system maintains the typical Sila forest landscape.

4. CONCLUSIONS

The examples of traditional forest management systems based on local knowledge, on punctual interventions, repeated at short time intervals, calibrated depending on the response of each stand, without trying to adapt stand structure and composition to predefined models, are coherent with the basic principles of systemic silviculture. Non-homogeneity and structural diversification give more complexity to the system with positive effects on biodiversity and soil preservation. The minimum standing

volume criterion complies with the minimum safety standard concept (NOCENTINI, 2001).

This type of small group selection felling is based on silvicultural techniques that have been practiced locally for a long time, in order to respond to the needs of local population, and have been shaped by experience accumulated in traditional local knowledge. It has been codified in technical-scientific terms by CIANCIO *et al.* (2004) and it has granted forest preservation in time in many areas of Southern Italy.

Systemic silviculture, by integrating tacit knowledge with scientific learning, brings out the potential of local traditional silvicultural knowledge thus satisfying one of the tenets of sustainable forest management: the consistency of silvicultural activities with the other systems with which the forest interacts.

RIASSUNTO

Selvicoltura classica, saperi locali e selvicoltura sistemica

Il lavoro, partendo da quanto inserito nel punto otto del manifesto e da alcune considerazioni poste alla base della scelta di forme di trattamento proposte dalla selvicoltura classica, ha evidenziato come le forme tradizionali di uso dei boschi, basate sui saperi locali, rappresentino modalità operative che si riconducono alla selvicoltura sistemica.

È stata eseguita un'analisi di quanto riportato in letteratura sull'applicazione di modelli culturali su cui si basa la selvicoltura classica, con particolare riferimento alle faggete e alle pinete di laricio, evidenziando come spesso questi siano stati applicati indipendentemente dalle condizioni strutturali dei boschi e come nelle forme codificate non abbiano trovato sempre applicazione. I risultati di numerosi studi che hanno interessato tipologie forestali diverse dell'ambiente appenninico dimostrano come la selvicoltura abbia fatto, invece, riferimento a forme tradizionali di utilizzazione dei boschi. L'applicazione del taglio a scelta culturale o a piccoli gruppi, codificato in termini tecnico-scientifici da CIANCIO *et al.* (2004), ha confermato come la selvicoltura sistemica, avvalendosi di tecniche selviculturali esperite nel tempo per rispondere alle esigenze delle popolazioni locali, determina una ricombinazione tra conoscenze tacite e conoscenze scientifiche.

REFERENCES

ARMIERO M., 2007 – *Misurare i boschi*. In: Storia e misura: indicatori sociali ed economici nel Mezzogiorno d'Italia (secoli XVIII-XX). A cura di Renata De Lorenzo, Franco Angeli Edizioni, Milano, p. 238-259.

- BERKES F., COLDING J., FOLKE C., 2000 – *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*. Ecological Applications, 10 (5): 1251-1262. doi:10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2
- BERNETTI G., 1995 – *Selvicoltura Speciale*. UTET, Torino, 415 p.
- BOTTALICO F., BRUNDU P., CIANCIO O., NOCENTINI S., PULETTI N., TRAVAGLINI D., 2010 – *Il "bosco di Baldo": taglio a scelta culturale in una faggeta dell'Appennino Tosco-Emiliano*. Forest@, 7: 58-72. doi:10.3832/efor0617-007
- CIANCIO O., 1991 – *La gestione dei querceti di Macchia Grande di Manzianna: la teoria del sistema modulare*. Cellulosa e Carta, 42 (1): 31-34.
- CIANCIO O., 1999 – *Gestione forestale e sviluppo sostenibile*. In: "Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani". Venezia, 24-27 giugno 1998. Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. III: 131-187.
- CIANCIO O., 2010 – *La teoria della selvicoltura sistemica i razionalisti e gli antirazionalisti, le «sterili disquisizioni» e il sonnambulismo dell'intelligenza forestale*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, 51 p.
- CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996 – *Il bosco e l'uomo: l'evoluzione del pensiero forestale dall'umanesimo moderno alla cultura della complessità. La selvicoltura sistemica e la gestione su basi naturali*. In: "Il bosco e l'uomo" (a cura di Orazio Ciancio). Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 21-115. (English version: The forest and man: the evolution of forestry thought from modern humanism to the culture of complexity. Systemic silviculture and management on natural bases. In: "The forest and man", edited by Orazio Ciancio. Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali, 1997, p. 21-114).
- CIANCIO O., NOCENTINI S., 2002 – *La gestione forestale nei parchi nazionali. Presupposti etici e linee guida*. II Conferenza Nazionale delle Aree Naturali Protette. Torino, 11-12-13 ottobre 2002. Regione Piemonte, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, p. 1-10.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., 2005 – *Analisi strutturale e modalità di gestione delle pinete di laricio in Sila*. L'Italia Forestale e Montana, 4: 521-539.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., 2008 – *Struttura e trattamento in alcune faggete dell'Appennino meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, 6: 465-481. doi:10.4129/IFM.2008.6.01
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., NOCENTINI S., 2004 – *Il "taglio a scelta a piccoli gruppi" nelle pinete di laricio in Sila*. L'Italia Forestale e Montana, 2: 81-98.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., NOCENTINI S., 2006 – *Structure and growth of a small group selection forest of calabrian pine in Southern Italy: A hypothesis for continuous cover forestry based on traditional silviculture*. Forest Ecology and Management, 224: 229-234. doi:10.1016/j.foreco.2005.12.057
- CIANCIO O., IOVINO F., MENDICINO V., MENGUZZATO

- G., NICOLACI A., NOCENTINI S., 2007 – *Structure and management of Aleppo pine forests*. Options Méditerranéennes, Series A, 75: 61-72.
- CRIVELLARI D., 1955 – *Conservazione e miglioramento delle faggete alpine e appenniniche*. In: “Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Firenze 14-18 marzo 1954, Vol. I: 237-284.
- DEL FAVERO R., BORTOLI P.L., MUNARI G., PEDROLI M., BROLL M., 1999 – *Problemi e prospettive della Selvicoltura Alpi Centro Orientali*. In: “Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Venezia, 24-27 giugno 1998. Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. II: 5-41.
- DI TELLA G., 1916 – *La conversione dei cedui di faggio in fustaie di abete e faggio*. L'Alpe, 3: 332.
- FABBIO G., BRUSCHI S., MANETTI M.C., 1997 – *Selvicoltura nelle faggete irregolari: un caso di studio*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, vol. 28: 75-88.
- HOFFMANN A., 1991 – *Il faggio e le faggete in Italia*. MAF CFS, Collana Verde 81, 140 p.
- IOVINO F., 2009 – *A margine del congresso di selvicoltura di Taormina*. L'Italia Forestale e Montana, 64 (3): 197-202.
- IOVINO F., MENGUZZATO G., 2003 – *Gestione sostenibile dei boschi in ambiente mediterraneo*. In: “Atti del convegno Selvicoltura: A che punto siamo?”, Vallombrosa (Firenze), 23-24 ottobre 2003. Ed. Fondazione San Giovanni Gualberto - Osservatorio Foreste e Ambiente, Vallombrosa, p. 143-151.
- IOVINO F., MAETZKE F.G., MASÈ R., MENGUZZATO G., 2009 – *Selvicoltura alpina e selvicoltura appenninica: elementi di contatto e di differenziazione*. In: “Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Taormina (Messina), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, vol. II: 758-765. doi:10.4129/CNS2008.102
- MARZILIANO P.A., MENGUZZATO G., PELLE L., 2009 – *Analisi della struttura di boschi puri e misti di faggio e abete in ambiente mediterraneo*. L'Italia Forestale e Montana, 64 (4): 205-233. doi:10.4129/IFM.2009.4.01
- MESCHINI A., LONGHI G., 1955 – *Le pinete di pino laricio. Loro conservazione e loro miglioramento*. In: “Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Firenze, 14-18 marzo 1954, vol. I: 199-226.
- NOCENTINI S., 2001 – *Revisione critica del concetto di gestione forestale sostenibile*. L'Italia Forestale e Montana, 56 (6): 407-416.
- NOCENTINI S., 2009 – *Structure and management of beech (Fagus sylvatica L.) forests in Italy*. iForest, 2: 105-113.
- SASSU A., LODDE S., 2003 – *Saperi locali, innovazione e sviluppo economico. L'esperienza del Mezzogiorno*. Franco Angeli Edizioni, Milano, 432 p.
- SUSMEL L., 1957 – *Tipo culturale per le faggete meridionali*. Monti e Boschi, 4: 161-175.
- SUSMEL L., 1959 – *Riordinamento su basi bio-ecologiche delle faggete di Corleto Monforte*. Pubblicazioni Stazione Sperimentale per la Selvicoltura, Firenze, 11, 174 p.
- WORSTER D., 1985 – *World without borders: the internationalising of environmental history*. In: K.E. Bailes (ed.), “Environmental history. Critical issues in comparative perspective”. University of America press, Lanhan, 661 p.

Citazione: IOVINO F., 2011 – *Classic silviculture, local knowledge and systemic silviculture*. L'Italia Forestale e Montana, 66 (3): 197-202. doi: 10.4129/ifm.2011.3.03

FRANCESCO IOVINO (*)

SELVICOLTURA CLASSICA, SAPERI LOCALI E SELVICOLTURA SISTEMICA

(*) Dipartimento di Difesa del Suolo, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza), Italy; francesco.iovino@unical.it

Il lavoro, partendo da quanto inserito nel punto otto del manifesto e da alcune considerazioni poste alla base della scelta di forme di trattamento proposte dalla selvicoltura classica, ha evidenziato come le forme tradizionali di uso dei boschi, basate sui saperi locali, rappresentino modalità operative che si riconducono alla selvicoltura sistemica.

È stata eseguita un'analisi di quanto riportato in letteratura sull'applicazione di modelli colturali su cui si basa la selvicoltura classica, con particolare riferimento alle faggete e alle pinete di laricio, evidenziando come spesso questi siano stati applicati indipendentemente dalle condizioni strutturali dei boschi e come nelle forme codificate non abbiano trovato sempre applicazione. I risultati di numerosi studi che hanno interessato tipologie forestali diverse dell'ambiente appenninico dimostrano come la selvicoltura abbia fatto, invece, riferimento a forme tradizionali di utilizzazione dei boschi. L'applicazione del taglio a scelta colturale o a piccoli gruppi, codificato in termini tecnico-scientifici da CIANCIO et al. (2004), ha confermato come la selvicoltura sistemica, avvalendosi di tecniche selvicolturali esperite nel tempo per rispondere alle esigenze delle popolazioni locali, determina una ricombinazione tra conoscenze tacite e conoscenze scientifiche.

Parole chiave: selvicoltura sistemica; saperi locali; gestione sostenibile.

Key words: systemic silviculture; local knowledge; sustainable management.

1. INTRODUZIONE

I saperi locali, è noto, costituiscono un patrimonio di conoscenze fortemente radicate nella cultura e nelle tradizioni regionali e tuttora utilizzate in misura rilevante nelle economie locali. La tematica della loro conservazione ha trovato ampio spazio all'interno del dibattito sulla sostenibilità.

La recente letteratura sullo sviluppo economico locale ha sottolineato l'importanza dell'interazione fra agenti economici e ambiente circostante nello sviluppo di *know how* produttivi derivanti da un insieme di conoscenze diffuse nel territorio, concepito come luogo di una complessa rete di relazioni socio economiche favorite dalla comunanza di cultura, storia e competenze degli attori (SASSU e LODDE, 2003).

Agli inizi degli anni Ottanta DONALD WORSTER (1985), uno dei padri della storia ambientale, segnalava l'esigenza di esaminare i saperi vernacolari, empirici, almeno altrettanto importanti per comprendere la storia degli ecosistemi e delle loro interazioni con i gruppi umani. Si trattava non solo di un ampliamento dei temi di ricerca della storia ambientale, ma di un cambiamento di prospettiva che metteva in discussione alcuni assunti teorici (ARMIERO, 2007).

Alcuni aspetti del «sapere ecologico tradizionale» – *Traditional Ecological Knowledge* – (BERKES et al., 2000), appaiono rilevanti ai fini della gestione sostenibile delle risorse naturali. Tra questi, una gestione attuata secondo regole definite localmente, sostenute istituzionalmente dagli stessi utenti, e l'adozione di approcci colturali flessibili, diversificati, basati sul continuo monitoraggio delle

retroazioni del sistema e in grado di rispondere alle variazioni della risorsa mantenendo aperte più opzioni (CIANCIO e NOCENTINI, 2002).

Il presente lavoro, partendo da quanto inserito nel punto otto del manifesto e da alcune considerazioni poste alla base della scelta di forme di trattamento proposte dalla selvicoltura classica, ha l'obiettivo di evidenziare come le forme tradizionali di uso dei boschi, basate sui saperi locali, rappresentino modalità operative che si riconducono alla selvicoltura sistemica.

2. MODELLI CULTURALI DELLA SELVICOLTURA CLASSICA

Senza entrare nello specifico sulle definizioni di selvicoltura e sulle diverse teorie selvicolturali e assestamentali proposte nel corso del tempo, ampiamente affrontate anche di recente da CIANCIO (2010), si ritiene tuttavia riportare, per la finalità di questo lavoro, alcuni elementi che sono alla base della selvicoltura classica. Questa ha elaborato metodi di coltivazione dei boschi basati sul principio del controllo dei processi naturali attraverso la tecnica colturale e la gestione del bosco è incentrata sul rapporto provvigione/rinnovazione (CIANCIO, 1999).

La selvicoltura classica da sempre ha rifiutato il taglio a scelta perché considerato un trattamento non basato su puntuali norme tecniche, definite per via sperimentale. In letteratura il motivo di tale rifiuto si fa risalire al fatto che con questo trattamento, le cui finalità erano considerate essenzialmente mercantili, si asportavano solo le piante di maggior valore, si determinava una selezione negativa o al rovescio, si provocava la riduzione della provvigione, si induceva la rottura dell'equilibrio ecobiologico e il regresso della funzionalità del bosco (CIANCIO *et al.*, 2004).

Una modalità valutata inadeguata in quanto si sono attribuiti gli effetti negativi della sua irrazionale applicazione, spesso riconducibile ad un taglio raso con riserve, al trattamento stesso (IOVINO, 2009), e anche perché considerata generalmente non idonea per i boschi appenninici, ritenuti tendenzialmente capaci di formare strutture coetanee.

Come esempio descriverò brevemente la storia dei boschi di faggio e delle pinete di pino laricio (*Pinus laricio* POIRET, spp. *calabrica* Delamare) negli Appennini meridionali.

2.1. Il trattamento delle faggete

Il trattamento prescritto generalmente è a tagli successivi uniformi sia per la supposta tendenza alla coetaneità della specie, sia per la convinzione che solo da boschi coetanei è possibile ottenere fusti di

buona qualità, sia per il timore che nei sistemi basati sulla struttura disetanea, i tagli degenerino in selezione commerciali delle piante migliori (BERNETTI, 1995; Nocentini, 2009).

La indiscutibile tendenza delle faggete a rinnovarsi in modo coetaneo, anche dove il trattamento applicato era il taglio saltuario, è sostenuto da CRIVELLARI (1955) che, a conferma di tale tesi, riportava quanto era già scaturito dagli studi sul trattamento delle faggete pure e miste con abete bianco della Foresta Demaniale del Consiglio, eseguiti da DI TELLA (1916), il quale aveva concluso che le fustaie di questa specie vanno sempre tagliate a taglio successivo e non saltuario.

Anche HOFMANN (1991) ribadisce che la tendenza strutturale naturale delle faggete è verso la coetaneità, se non uniforme, almeno per gruppi di piante, attribuendo a questi motivi la nascita del taglio successivo a gruppi. Il trattamento a scelta o a dirado (taglio saltuario) egli scrive, *di norma, e non a torto, preferito dal selvicoltore, si attaglia poco alla faggeta*.

Sempre nel merito del trattamento praticato nel passato e delle conseguenti strutture, FABBIO *et al.* (1997) sottolineano come per le faggete, di fronte alla presenza diffusa di strutture irregolari, l'indicazione prevalente era quella di regolarizzarle per l'applicazione del trattamento a tagli successivi.

Tali orientamenti sono confermati da una disamina dei piani di assestamento più significativi redatti per alcuni complessi forestali, ubicati in diverse realtà dell'Appennino; in questi gli indirizzi selvicolturali prescritti fanno ovunque riferimento ai boschi coetanei, indipendentemente dalle loro condizioni strutturali e dal contesto ambientale (IOVINO *et al.*, 2009).

SUSMEL (1957, 1959) era, invece, di tutt'altro parere e, ritenendo deboli i presupposti bio-ecologici e culturali posti alla base delle tendenze di allora, sosteneva l'inopportunità del trattamento a tagli successivi, a parte gli abusi cui si prestava, per tre motivi: a) il faggio in purezza non tende ad edificare strutture coetanee; b) anche con strutture disetanee si può ottenere una buona produzione di legname da lavoro e da industria; c) è preconcepito che i tagli successivi raffigurino comunque il trattamento più indicato al faggio.

Partendo da tali considerazioni, e sulla base dei risultati di studi sulle caratteristiche strutturali delle faggete dell'Appennino meridionale, dimostrò come, invece, fosse risultata evidente la tendenza naturale verso la struttura disetanea per piccoli gruppi. Proponeva, di conseguenza, un tipo colturale che, se per certi aspetti teneva conto delle modalità tradizionali di utilizzazione del bosco, per altri mirava a sostituire, per gradi e lentamente, i boschi irregolari e puri di faggio con boschi a struttura regolarmente disetanea e misti di abete e faggio,

“cioè boschi più stabili, più ricchi e più facili a trattare”.

Inoltre, sosteneva che il tipo colturale disetaneo da lui proposto appariva in grado di assicurare, rispetto alle strutture coetanee, una serie di vantaggi che ne rendevano tecnicamente ed economicamente possibile l'applicazione. E sottolineava come, in quell'ambiente economico-sociale, una intensa utilizzazione dei boschi avrebbe trovato ostacoli di varia natura, tra i quali, *“le radicate tradizioni di sistemi primitivi”.*

In sintesi SUSMEL (1959), se da una parte faceva riferimento a metodi di utilizzazione basati sui saperi locali, ammettendo che il bosco presentava una struttura disetanea a piccoli gruppi, dall'altra tendeva comunque alla sua normalizzazione. Infatti, scriveva che l'obiettivo è di *“creare una struttura disetanea, provvista però di suoi particolari caratteri, in una certa misura differenti rispetto a quelli considerati classici del consorzio misto abete-faggio. Più precisamente, mentre la ripartizione complessiva degli alberi fra le classi diametriche si ordina secondo la nota legge esponenziale, il bosco si configura sul terreno in una struttura a piccoli gruppi tendenzialmente coetanei, che si intercalano e si affiancano senza sovrapporsi tra loro”.*

2.2. Il trattamento delle pinete di laricio

Per le pinete di laricio in Calabria MESCHINI e LONGHI (1955), in merito al trattamento, scrivevano che il taglio a scelta, applicato in passato alle pinete, non era consigliabile sia perchè con tale modalità in sostanza si sfruttava il bosco prelevando da esso i migliori soggetti maturi, sia per la naturale tendenza del pino a costituire soprassuoli coetanei. Nel contempo ammettevano che era frequente riscontrare pinete disetanee dovute ad asportazione o a caduta di soggetti isolati o a piccoli gruppi, ma aggiungevano *...considerato l'alto valore ora raggiunto dal pino laricio, alle pinete silane devono essere applicate le norme di una selvicoltura più intensiva.*

2.3 Discussione

Di conseguenza proposero il taglio raso a piccole strisce o i tagli successivi, opportunamente modificati: cioè aprendo le strisce e le buche ove già erano presenti gruppi di novellame e riducendo gli interventi a due soli: un forte taglio di sementazione per consentire illuminazione del terreno nelle strisce e nelle buche trattate e un taglio di sgombero dopo aver assicurata la rinnovazione.

Gli esempi riportati evidenziano come i modelli colturali di riferimento della selvicoltura classica prevedono interventi selvicolturali indipendenti dalle condizioni strutturali dei boschi (strutture irregolari, disformi da ricondurre a strutture regolari) e sono

finalizzati al conseguimento di risultati validi sul piano finanziario. Un'attività selvicolturale che è indipendente dall'ecosistema (CIANCIO, 1999), e che differenzia, come recentemente ribadito da CIANCIO (2010), la selvicoltura classica dalla selvicoltura sistemica, i cui interventi sono, invece, dipendenti dall'ecosistema.

Nella realtà tali modelli non hanno trovato sempre applicazione nelle forme codificate. Per le faggete i tagli successivi, prescritti per molte proprietà pubbliche dai piani di assestamento, non sempre sono stati completati: spesso è stato eseguito un intenso taglio di sementazione e, nella maggioranza dei casi, non sono seguiti i tagli secondari e di sgombero. Il taglio raso a strisce ha avuto applicazione in alcune pinete di laricio di proprietà demaniali e non ovunque ha dato risultati soddisfacenti in termini di insediamento della rinnovazione naturale.

Analoghe considerazioni si possono fare per il taglio saltuario nella realtà alpina, dove da un lato si prevedevano interventi articolati, su piccole superfici, mirati al perseguimento di strutture disetanee e alla formazione di boschi misti, che... *«per molti forestali ha rappresentato la via da perseguire idealmente. Nella pratica poi, la limitata applicabilità in molte circostanze di questi modelli ha spesso portato ad operare seguendo maggiormente l'intuito e l'esperienza»* (DEL FAVERO *et al.*, 1999); dall'altro si tendeva verso la normalizzazione del bosco cioè verso l'ottenimento di una produzione annua e costante.

3. L'APPLICAZIONE DELLA SELVICOLTURA SISTEMICA

La selvicoltura sistemica, proposta da CIANCIO e NOCENTINI (1996), è così definita perché considera il bosco come sistema biologico complesso. Si fonda su un modello colturale non basato su schemi rigidi e prestabiliti (turno e diametro di recidibilità, distribuzione normale in classi cronologiche o degli alberi in classi di diametro, ripresa predeterminata e prodotto annuo massimo e costante). Le operazioni colturali non seguono schemi specifici e si effettuano seguendo la teoria del sistema modulare (CIANCIO, 1991), la cui proposizione di base sta nella concezione algoritmica degli interventi, ciascuno dei quali migliora e integra quello precedente assommandone l'influenza.

In molte realtà dell'ambiente appenninico, ma anche di quello alpino, nei boschi di proprietà privata, gestiti quasi sempre al di fuori di strumenti pianificatori elaborati secondo i modelli di riferimento della selvicoltura classica, si è fatto e si fa riferimento a forme tradizionali di utilizzazione

dei boschi, riconducibili al taglio a scelta. Un trattamento che, proprio perché basato su interventi puntuali, calibrati in base alle diverse situazioni, e in relazione alle esigenze dei proprietari, ripetuti a brevi intervalli di tempo e svincolati da parametri derivanti da modelli definiti, rappresenta la vera modalità operativa della selvicoltura sistemica.

Gli esempi di applicazione di taglio a scelta descritti in letteratura si riferiscono alle faggete, alle faggete miste ad abete bianco, alle pinete di laricio e di pino d'Aleppo.

In Toscana è significativo quanto riscontrato nella gestione della faggeta del Bosco di Baldo, (BOTTALICO *et al.*, 2010) dove il taglio a scelta colturale, seguendo modalità tramandate da padre in figlio, è applicato in modo puntuale e ripetuto a brevi intervalli di tempo (in media 5-6 anni, ma può essere più lungo o più breve, annuale o biennale), abbia determinato la creazione di un bosco a profilo pluristratificato, con una struttura disetanea per pedali. Nel contempo ha garantito e garantisce al gestore un prodotto di buona qualità.

Per l'Appennino meridionale l'applicazione di un taglio a scelta a piccoli gruppi è stata riscontrata nelle pinete di laricio della Sila (CIANCIO *et al.*, 2004; CIANCIO *et al.*, 2005; CIANCIO *et al.*, 2006), nelle pinete di pino d'Aleppo dell'Alto Ionio Cosentino (CIANCIO *et al.*, 2007), nelle faggete miste ad abete bianco dell'Aspromonte (IOVINO e MENGUZZATO, 2004), nelle faggete dell'Aspromonte e delle Serre Vibonesi (CIANCIO *et al.*, 2008; MARZILIANO *et al.*, 2009).

Le modalità operative prevedono, con variazioni legate al temperamento della o delle specie che edificano il bosco, interventi che si ripetono sulla stessa superficie a brevi intervalli di tempo (8-10 anni nella fustaia di faggio e in quella mista abete-faggio; 15-20 anni nelle pinete di laricio e di pino d'Aleppo); il prelievo di 40-60/70 piante ha⁻¹ e una massa di 60/80-100 m3ha⁻¹, che corrisponde all'incremento prodotto dal bosco nell'intervallo tra due utilizzazioni. La massa dopo l'intervento per le faggete non è inferiore a 300/350 m3ha⁻¹, per le pinete di pino d'Aleppo e quelle di laricio a 200/250 m3ha⁻¹, valori che CIANCIO (1999) indica come provvigione minimale per i boschi nei quali si attui la selvicoltura sistemica che è alla base della gestione forestale sostenibile.

Questo tipo di trattamento consente di ottenere, con il taglio delle piante più grosse, l'apertura di gap di superficie limitata (da 40 a 100 m²) e in numero variabile da 20 a 30 per ettaro, distribuiti a macchia di leopardo. Si favorisce così la formazione di popolamenti che assumono una struttura disetanea per piccoli gruppi, con profilo pluristratificato.

Tale disomogeneità e diversificazione strutturale conferisce una maggiore complessità al sistema, con

effetti positivi sulla biodiversità e sulla conservazione del suolo. Naturalmente i parametri scaturiti da queste esperienze possono mutare in relazione alle diverse condizioni ecologiche.

L'adozione di questo trattamento, che differisce dal taglio saltuario perché mancano sia la connotazione colturale, sia la caratteristica distribuzione delle piante, la cosiddetta *norma* (CIANCIO *et al.*, 2004), è legata ad aspetti finanziari e tecnici e ad aspetti di natura ecologica. Attraverso l'adattamento continuo dell'intervento alla risposta del soprassuolo e alle richieste del mercato, si garantisce un sostanziale equilibrio fra le esigenze economico finanziarie del proprietario e gli aspetti bioecologici della coltura forestale. L'elevata densità dei piccoli gruppi favorisce, infatti, l'accrescimento longitudinale e la produzione di fusti di ottima qualità; nelle pinete di laricio, inoltre, si è dimostrato in grado di mantenere costanti nel tempo le caratteristiche del paesaggio forestale peculiare del territorio silano.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le forme di uso tradizionale dei boschi prima indicate, basate su interventi puntuali, ripetuti a brevi intervalli di tempo, calibrati in base alla risposta del sistema, senza cercare di adeguare le caratteristiche strutturali ad un modello predefinito, rappresentano la vera modalità operativa della selvicoltura sistemica.

Sul piano della gestione la selvicoltura sistemica si traduce in criteri che si differenziano dalla selvicoltura classica. Gli interventi sono cauti, continui e capillari, il ciclo colturale è indefinito; la struttura è disetanea a piccoli gruppi, con profilo pluristratificato. La disomogeneità e la diversificazione strutturale conferiscono una maggiore complessità al sistema con effetti positivi sulla biodiversità e sulla conservazione del suolo. La provvigione è basata sul criterio minimale che corrisponde all'approccio del Minimo Standard Sicuro (NOCENTINI, 2001).

Il taglio a scelta a piccoli gruppi, codificato in termini tecnico-scientifici da CIANCIO *et al.* (2004), rappresenta un trattamento basato su tecniche selvicolturali esperite nel tempo per rispondere alle esigenze delle popolazioni locali, maturato attraverso l'accumulo di conoscenza tipica della formazione dei saperi locali, posto in essere da molto tempo nella gestione della proprietà privata. Se applicato al di fuori di strumenti di gestione codificati, consente di garantire nel tempo la conservazione del bosco attraverso un uso compatibile con la sua funzionalità.

Per questi motivi la selvicoltura sistemica determina quindi una ricombinazione tra conoscenze

tacite e conoscenze scientifiche, facendo emergere le potenzialità dei saperi locali e soddisfacendo ad una delle sue finalità: la congruenza dell'attività colturale con gli altri sistemi con i quali il bosco interagisce. In sintesi la sostenibilità della gestione forestale.

SUMMARY

Classic silviculture, local knowledge and systemic silviculture

Starting from point 8 of the Manifesto for Systemic silviculture and from an analysis of the basic principles of classic silvicultural systems, this paper examines the relationship between traditional silvicultural approaches based on local knowledge, and some of the fundamental principles of systemic silviculture. Based on the Italian forestry literature, classical silvicultural methods usually prescribed for beech forests and Calabrian pine forests in Southern Italy are described. These silvicultural methods have only rarely been applied in real management, which has more often applied methods developed local according to traditional knowledge. Recently, increasing scientific data has demonstrated that these traditional systems are able to integrate knowledge accrued over time with sustainable criteria, in line with one of the basic principles of systemic silviculture.

BIBLIOGRAFIA

- ARMIERO M., 2007 – *Misurare i boschi*. In: Storia e misura: indicatori sociali ed economici nel Mezzogiorno d'Italia (secoli XVIII-XX). A cura di Renata De Lorenzo, Franco Angeli Edizioni, Milano, p. 238-259.
- BERKES F., COLDING J., FOLKE C., 2000 – *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*. Ecological Applications, 10 (5): 1251-1262. doi:10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2
- BERNETTI G., 1995 – *Selvicoltura Speciale*. UTET, Torino, 415 p.
- BOTTALICO F., BRUNDU P., CIANCIO O., NOCENTINI S., PULETTI N., TRAVAGLINI D., 2010 – *Il "bosco di Baldo": taglio a scelta colturale in una faggeta dell'Appennino Tosco-Emiliano*. Forest@, 7: 58-72. doi:10.3832/efor0617-007
- CIANCIO O., 1991 – *La gestione dei querceti di Macchia Grande di Manziana: la teoria del sistema modulare*. Cellulosa e Carta, 42 (1): 31-34.
- CIANCIO O., 1999 – *Gestione forestale e sviluppo sostenibile*. In: "Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani". Venezia, 24-27 giugno 1998. Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. III: 131-187.
- CIANCIO O., 2010 – *La teoria della selvicoltura sistemica i razionalisti e gli antirazionalisti, le «sterili disquisizioni» e il sonnambulismo dell'intelligenza forestale*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, 51 p.
- CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996 – *Il bosco e l'uomo: l'evoluzione del pensiero forestale dall'umanesimo moderno alla cultura della complessità. La selvicoltura sistemica e la gestione su basi naturali*. In: "Il bosco e l'uomo" (a cura di Orazio Ciancio). Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 21-115. (English version: The forest and man: the evolution of forestry thought from modern humanism to the culture of complexity. Systemic silviculture and management on natural bases. In: "The forest and man", edited by Orazio Ciancio. Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali, 1997, p. 21-114).
- CIANCIO O., NOCENTINI S., 2002 – *La gestione forestale nei parchi nazionali. Presupposti etici e linee guida*. II Conferenza Nazionale delle Aree Naturali Protette. Torino, 11-12-13 ottobre 2002. Regione Piemonte, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, p. 1-10.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., 2005 – *Analisi strutturale e modalità di gestione delle pinete di laricio in Sila*. L'Italia Forestale e Montana, 4: 521-539.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., 2008 – *Struttura e trattamento in alcune faggete dell'Appennino meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, 6: 465-481. doi:10.4129/IFM.2008.6.01
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., NOCENTINI S., 2004 – *Il "taglio a scelta a piccoli gruppi" nelle pinete di laricio in Sila*. L'Italia Forestale e Montana, 2: 81-98.
- CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., NOCENTINI S., 2006 – *Structure and growth of a small group selection forest of calabrian pine in Southern Italy: A hypothesis for continuous cover forestry based on traditional silviculture*. Forest Ecology and Management, 224: 229-234. doi:10.1016/j.foreco.2005.12.057
- CIANCIO O., IOVINO F., MENDICINO V., MENGUZZATO G., NICOLACI A., NOCENTINI S., 2007 – *Structure and management of Aleppo*

- pine forests*. Options Méditerranéennes, Series A, 75: 61-72.
- CRIVELLARI D., 1955 – *Conservazione e miglioramento delle faggete alpine e appenniniche*. In: “Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Firenze 14-18 marzo 1954, Vol. I: 237-284.
- DEL FAVERO R., BORTOLI P.L., MUNARI G., PEDROLI M., BROLL M., 1999 – *Problemi e prospettive della Selvicoltura Alpi Centro Orientali*. In: “Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Venezia, 24-27 giugno 1998. Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. II: 5-41.
- DI TELLA G., 1916 – *La conversione dei cedui di faggio in fustaie di abete e faggio*. L’Alpe, 3: 332.
- FABBIO G., BRUSCHI S., MANETTI M.C., 1997 – *Selvicoltura nelle faggete irregolari: un caso di studio*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo, vol. 28: 75-88.
- HOFMANN A., 1991 – *Il faggio e le faggete in Italia*. MAF CFS, Collana Verde 81, 140 p.
- IOVINO F., 2009 – *A margine del congresso di selvicoltura di Taormina*. L’Italia Forestale e Montana, 64 (3): 197-202.
- IOVINO F., MENGUZZATO G., 2003 – *Gestione sostenibile dei boschi in ambiente mediterraneo*. In: “Atti del convegno Selvicoltura: A che punto siamo?”, Vallombrosa (Firenze), 23-24 ottobre 2003. Ed. Fondazione San Giovanni Gualberto - Osservatorio Foreste e Ambiente, Vallombrosa, p. 143-151.
- IOVINO F., MAETZKE F.G., MASÈ R., MENGUZZATO G., 2009 – *Selvicoltura alpina e selvicoltura appenninica: elementi di contatto e di differenziazione*. In: “Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Taormina (Messina), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, vol. II: 758-765. doi:10.4129/CNS2008.102
- MARZILIANO P.A., MENGUZZATO G., PELLE L., 2009 – *Analisi della struttura di boschi puri e misti di faggio e abete in ambiente mediterraneo*. L’Italia Forestale e Montana, 64 (4): 205-233. doi:10.4129/IFM.2009.4.01
- MESCHINI A., LONGHI G., 1955 – *Le pinete di pino laricio. Loro conservazione e loro miglioramento*. In: “Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Firenze, 14-18 marzo 1954, vol. I: 199-226.
- NOCENTINI S., 2001 – *Revisione critica del concetto di gestione forestale sostenibile*. L’Italia Forestale e Montana, 56 (6): 407-416.
- NOCENTINI S., 2009 – *Structure and management of beech (Fagus sylvatica L.) forests in Italy*. iForest, 2: 105-113.
- SASSU A., LODDE S., 2003 – *Saperi locali, innovazione e sviluppo economico. L’esperienza del Mezzogiorno*. Franco Angeli Ed., Milano, 432 p.
- SUSMEL L., 1957 – *Tipo culturale per le faggete meridionali*. Monti e Boschi, 4: 161-175.
- SUSMEL L., 1959 – *Riordinamento su basi bio-ecologiche delle faggete di Corleto Monforte*. Pubblicazioni Stazione Sperimentale per la Selvicoltura, Firenze, 11, 174 p.
- WORSTER D., 1985 – *World without borders: the internationalising of environmental history*. In: K.E. Bailes (ed.), “Environmental history. Critical issues in comparative perspective”. University of America press, Lanhan, 661 p.