

Numero Speciale: Progetto ALForLab (PON03PE_00024_1 - PON R&C- PAC 2007-2013)

“Laboratorio Pubblico-privato per l’applicazione di tecnologie innovative ad elevata sostenibilità ambientale nella filiera foresta-legno-energia”

Guest Editors: Alessandro Paletto (CREA, Trento), Giorgio Matteucci & Mauro Maesano (CNR-ISAFOM)

Approcci selvicolturali innovativi a sostegno della gestione forestale sostenibile in Calabria

Francesco Iovino*⁽¹⁾, **Antonino Nicolaci**⁽¹⁾, **Giuliano Menguzzato**⁽²⁾, **Pasquale Marziliano**⁽²⁾,
Vincenzo Bernardini⁽³⁾, **Cristiano Castaldi**⁽³⁾, **Valerio Quatrini**⁽³⁾, **Andrea Cutini**⁽³⁾

(1) Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - Laboratorio di Cartografia Ambientale e Modellistica Idrogeologica, Università della Calabria, Rende (CS - Italy); (2) Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Reggio Calabria (Italy); (3) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria (CREA) - Centro di ricerca Foreste e Legno, Arezzo (Italy) - *Corresponding Author: Francesco Iovino (francesco.iovino@unical.it).

Abstract: *New silvicultural approaches for sustainable forest management in Calabria (Southern Italy).* We propose several guidelines for sustainable forest management of the main regional forest types based on literature review on silviculture and forest management and taking into account the results from surveys carried out in four test sites located in Calabria (Southern Italy) within the framework of ALForLAB project. The four test sites cover 16% of regional forested area, which included ten of the main silvicultural types. Results highlighted a high variability in stand structure of high forests, while coppice woods were characterised by low structural variability. The different silvicultural treatments proposed for high forests focused on the maintenance of stand structure complexity where it is already high, and to enhance it where the past management options simplified stand structure. The proposed silvicultural treatments for conifer plantations aimed at progressive renaturalisation. In the regional context coppice management, especially simple coppice with standards, still maintains an important role for fuelwood and charcoal production, poles and posts (chestnut coppice) production, and more recently for forest biomass for energy use. Coppice management, with exception for beech stands and stands within protected areas, can still be maintained with the adoption of suitable tending and thinnings interventions and rotation periods. The management guidelines here proposed for both high forests and coppices represent an important tool for sustainable forest management in Calabria. In addition, they can be an useful and complementary tool for spatial decision support system aimed to Precision Forestry issues.

Keywords: Silviculture, High Forests, Coppice, Plantations, Wood, Forest Biomass, Precision Forestry, AL-ForLAB

Received: Jun 29, 2017; Accepted: Aug 28, 2017; Published online: Oct 30, 2017

Citation: Iovino F, Nicolaci A, Menguzzato G, Marziliano P, Bernardini V, Castaldi C, Quatrini V, Cutini A, 2017. Approcci selvicolturali innovativi a sostegno della gestione forestale sostenibile in Calabria. *Forest@* 14: 285-313 [online 2017-10-30] - doi: [10.3832/efor2544-014](https://doi.org/10.3832/efor2544-014)

Introduzione

Secondo quanto riportato nell’Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC 2007) la Regione Calabria, a fronte di una superficie

territoriale pari a 1.511.000 ettari (Regione Calabria 2016), presenta una superficie forestale di 612.934 ettari e un indice di boscosità pari al 40.6%. Dati che fanno assumere a questa Regione un ruolo di parti-

colare rilevanza nell'ambito del panorama forestale italiano e, più in generale, mediterraneo, conseguenza in primo luogo della sua elevata vocazione forestale nonché delle intense opere di rimboschimento finanziate da leggi speciali varate dallo Stato nella seconda metà del secolo scorso.

Una considerevole aliquota (54%) del patrimonio forestale regionale, pari a 332.829 ettari, ricade all'interno di aree protette. Tale superficie caratterizzata da molteplici specie forestali e da boschi inseriti in diversi contesti geo-morfologici, differenti condizioni climatiche, caratterizzati dall'azione e dall'utilizzo dell'uomo nel corso del tempo, secondo anche usi e tradizioni locali, è così ripartita (Regione Calabria 2007):

- Parchi nazionali: ha 246.759;
- Parchi regionali: ha 17.687;
- Riserve statali: ha 1.896;
- Aree demaniali regionali: ha 26.608;
- Riserve regionali: ha 5.253;
- SIC, SIN e SIR: ha 34.626.

Nel complesso il rapporto Aree Protette/Superficie totale regionale risulta pari al 22.03%. Questo patrimonio oggi, molto più che in passato, è nelle condizioni di assolvere alle diverse funzioni che il bosco può svolgere: dalle produzioni legnose di maggiore qualità da impiegare in edilizia e nelle industrie di trasformazione, alle biomasse e cascami delle utilizzazioni forestali per la produzione di energia, dai prodotti forestali non legnosi alla fornitura di tutta una serie di beni e servizi che hanno assunto sempre più rilevanza in un contesto di gestione forestale sostenibile (GFS), ovvero di una gestione delle foreste che mantenga tutta una pluralità di caratteri e attributi quali biodiversità, produttività, capacità di rinnovazione, vitalità e potenzialità di adempiere, ora e nel futuro, a rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale.

Tale considerazione si fonda su una serie di dati, riportati anche dal Piano Forestale Regionale 2007-2013, e che valutano in circa 1-1.5 milioni di m³ la massa cormometrica annualmente utilizzabile dai boschi della Regione, a fronte di 2.5 milioni di m³ di incremento corrente relativo ai soli boschi alti (INFC 2007).

A fronte di tale disponibilità, nel decennio 2001-2010 il prelievo legnoso è stato pari a circa 620.000 m³, distribuiti quasi egualmente tra legname da lavoro e quello per usi energetici. Tale valore rappresenta il 25% dell'incremento annuo ed è in linea con il dato medio nazionale (Iovino 2013). Il settore forestale in Calabria presenta quindi ancora evidenti margini di

sviluppo. L'utilizzo di tali risorse, ove ne esistano le condizioni, comporterebbe benefiche ricadute sul mercato del legno regionale e relativi prodotti di prima e seconda trasformazione.

Va peraltro evidenziato al riguardo che in Calabria al 2011 operavano circa 730 imprese boschive e circa 1840 imprese di trasformazione (Proto et al. 2011). Il divario esistente tra l'approvvigionamento di legname fornito annualmente dalle imprese boschive e le necessità di materia prima da parte delle imprese di trasformazione è spesso colmato da importazioni di legname proveniente, soprattutto, dai Paesi dell'Est Europa (Proto & Zimbalatti 2008).

Con la legge regionale 12 ottobre 2012 n. 45 "Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale" la gestione forestale in Calabria ha fatto propri i criteri di sostenibilità. In aggiunta, la Regione ha cercato di dotarsi nel tempo di strumenti legislativi volti ad indirizzare in modo moderno e pianificato la gestione del patrimonio forestale. Tra questi, le recenti "Linee guida per la Redazione dei Piani di Gestione Forestale" pubblicate sul Bollettino Ufficiale della Regione Calabria n. 13 del 6 Febbraio 2017 (Regione Calabria 2017). Linee miranti principalmente a definire gli standard per la redazione, approvazione, cofinanziamento e attuazione dei Piani di Gestione Forestale (PGF) previsti dalla vigente legislazione regionale. Vengono inoltre indicati gli elementi qualificanti della pianificazione forestale, generalità ed obiettivi, definizioni delle categorie di uso del suolo, contenuti.

In premessa viene esplicitamente specificato che "i piani devono conseguire obiettivi economici e ambientali, con particolare riferimento alla conservazione della biodiversità e in armonia con gli obiettivi definiti con le risoluzioni delle conferenze interministeriali di Helsinki, Lisbona, Vienna e Varsavia, concernenti la promozione della gestione forestale sostenibile, al fine di garantire al bosco, ora e in futuro le proprie funzioni ecologiche, economiche e sociali sia sul piano locale, che nazionale e globale". Inoltre, "nei territori soggetti a vari regimi di protezione (aree Rete Natura 2000, aree protette regionali e nazionali, oasi naturali, riserve, ecc.) le presenti linee guida devono essere integrate, laddove previsto, dalla specifica normativa predisposta dagli Enti gestori per tali aree".

Ciò premesso, resta ancora da comporre un quadro di maggiore dettaglio riguardante approcci selvicolturali innovativi in grado di meglio sostanziare la gestione forestale sostenibile di questo patrimonio. Il presente contributo, anche attraverso un'analisi delle

più recenti acquisizioni in materia di selvicoltura e di gestione forestale sostenibile e nel rispetto del quadro normativo vigente, intende offrire un contributo in tal senso. A ciò si accompagnano indicazioni desunte da analisi e attività sperimentali di dettaglio condotte sui principali tipi strutturali presenti in quattro aree test individuate in Calabria nell'ambito del progetto ALForLab (2015). Tutto ciò anche al fine di definire linee di indirizzo coerenti con i principi e i criteri della gestione forestale sostenibile e indicazioni colturali da impiegare nell'ambito di Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS), che rappresentano uno degli strumenti fondamentali della *Precision Forestry* (Puletti et al. 2017).

Materiali e metodi

Sulla base dei risultati dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC 2007) si è proceduto, per ciascuna delle principali formazioni forestali presenti in Calabria, a una revisione critica della letteratura sul trattamento e gestione anche alla luce da un lato dei criteri e indicatori di gestione forestale sostenibile (Pettenella et al. 2000, Ciancio et al. 2002, Forest Europe 2015a) e, dall'altro, del perimetro disegnato dalle recenti normative forestali regionali (Legge Forestale Regionale 12 ottobre 2012 n. 45 e Regolamenti forestali regionali). Più in particolare sono state prese in considerazione le faggete pure e miste con abete bianco, le pinete di laricio, i querceti caducifogli con latifoglie mesofile, i boschi di castagno, i boschi di leccio, i rimboschimenti di pino laricio/nero, di pini mediterranei e le piantagioni di douglasia.

Parallelamente sono stati condotti rilievi di maggiore dettaglio, come di seguito descritto, in quattro Aree test individuate nell'ambito del progetto ALForLAB. Ciascuna Area test è il risultato di un accorpamento di superfici di comuni montani limitrofi ricadenti in uno o più dei territori delle ex Comunità Montane, attualmente confluite nell'Ente Regionale Calabria Verde.

La scelta delle quattro Aree test scaturisce anche da motivazioni di carattere ecologico e selvicolturale. Si tratta, infatti, di aree rappresentative delle principali tipologie selvicolturali presenti a scala regionale e diffuse anche nelle altre regioni meridionali. Inoltre, la loro individuazione è stata subordinata alla presenza di territori in ambito di aree protette e di siti Natura 2000.

In particolare, le aree rispondenti ai criteri indicati ricadono nei contesti territoriali del Pollino, Catena Costiera, Sila e Serre. Per ciascuna area si è procedu-

to alla discriminazione delle differenti tipologie selvicolturali, attraverso:

- (a) la sovrapposizione dei confini di ciascuna Area test allo strato informativo della Carta delle tipologie forestali in Calabria elaborata da Iovino & Nicolaci (2016), a partire dal Corine Land Cover (CLC 2012), con unità minima cartografabile di 25 ettari;
- (b) la discriminazione delle principali tipologie forestali in tipologie selvicolturali, mediante: (i) interpretazione in ambiente GIS di immagini aeree di Google Maps® e Bing®, tramite WMS (*Web Map Service*), sovrapposte ai confini di ciascuna tipologia forestale della relativa Carta e prima discriminazione delle tipologie selvicolturali sulla base della localizzazione delle stesse e di precedenti studi di dettaglio su alcune delle formazioni ricadenti nelle quattro Aree test. In particolare: pinete e rimboschimenti di laricio (Nicolaci et al. 2015), boschi misti abete faggio (Cropanese 2011, Scarfò 2010), cedui di castagno (Arcidiaco et al. 2006), cedui di querce caducifoglie e cedui di leccio (Ciancio et al. 2002a). L'unità minima cartografata è di 25 ettari, pari a quella del Corine Land Cover (CLC 2012) da cui sono state ricavate le informazioni di base; (ii) *overlay* con il DTM per avere ulteriore conferma in relazione alla quota; (iii) verifiche con riscontri a terra;
- (c) l'elaborazione cartografica delle tipologie selvicolturali, la ripartizione delle stesse ricadenti all'interno dei Parchi Nazionali e Regionali e interessate da Siti Natura 2000, e la determinazione delle relative superfici;
- (d) la definizione, nell'ambito degli approcci selvicolturali innovativi individuati e della normativa, degli algoritmi colturali per i diversi tipi selvicolturali cartografati, sulla base di dati ed elementi scaturiti da precedenti studi.

Risultati e discussione

Quadro conoscitivo delle Aree test

Complessivamente la superficie delle 4 aree test rappresenta il 9% dell'intero territorio regionale e circa il 16% della superficie forestale. Interessa tutte le cinque province calabresi e ricade in due dei tre Parchi Nazionali (Parco Nazionale della Sila e Parco Nazionale del Pollino) e nell'unico Parco regionale (Parco Naturale Regionale delle Serre); inoltre, ricade anche all'interno di siti Natura 2000 (SIC, SIN e ZPS).

Pollino

Comprende 5 comuni in provincia di Cosenza (Lungro, Orsomarso, Mormanno, Morano Calabro e Saracena) e interessa una superficie territoriale pari a circa 43.035 ha con un coefficiente di boscosità del 55%. La superficie ricade nel Parco Nazionale del Pollino per circa 26.151 ha (61% di quella territoriale), di questa circa il 60% ricade in Zona B, seguono la zona A con il 21%, C con il 16% e D con il 3% (Fig. S1, Materiale supplementare).

I siti Natura 2000 che ricadono nell'area sono in tutto nove (Cima del Monte Pollino, Fagosa-Timpa dell'Orso, Fonte Cardillo, Pollinello-Dolcedorme, Rupì del Monte Pollino, Serra del Prete, Timpone della Capanna, Valle del Fiume Argentino e Valle del Fiume Lao) e occupano una superficie di circa 4.985 ettari pari all'11.5% di quella territoriale. Nell'Area test ricade anche una ZPS (Pollino e Orsomarso) che interessa circa il 21% della superficie dell'area pari a circa 26.201 ha.

Nell'area sono state discriminate 12 tipologie selvicolturali che nel totale ricoprono una superficie di poco superiore a 23.000 ha pari al 54% della superficie territoriale (Fig. S1, Materiale supplementare).

Catena Costiera

L'area interessa 11 comuni in provincia di Cosenza e presenta una superficie territoriale di 23.847 ha con un coefficiente di boscosità pari al 41%. L'area non ricade all'interno di Parchi, mentre sono presenti, 4 aree SIC e una SIN, rispettivamente per circa 170 ha e 740, complessivamente pari al 9.4% della superficie forestale (Fig. S2, Materiale supplementare).

Sono state discriminate 8 tipologie selvicolturali che nel totale ricoprono una superficie di circa 9.700 ha pari al 41% della superficie territoriale. Il 51% dei boschi è costituito da cedui a regime di castagno; verso l'alto questi sono a contatto con le faggete e i cedui di faggio in conversione (28% della superficie forestale), verso il basso con cedui a regime di querce caducifoglie con latifoglie mesofile (Fig. S2, Materiale supplementare).

Sila

L'area della Sila comprende tre comuni in provincia di Cosenza (Aprigliano, Pedace e San Giovanni in Fiore), e interessa una superficie territoriale di 45.683 ha, con un coefficiente di boscosità pari al 74%. La superficie ricade in parte, 19.605 ha (43%), nel territorio del Parco Nazionale della Sila. Di questa circa il 68% rientra in Zona C, seguono la zona B con il 25%, A con il 5% e D con il 2% (Fig. S3).

All'interno dell'Area test rientrano parzialmente 6 aree SIC e 1 ZPS (Sila Grande), che interessano rispettivamente circa 552 ha e 6.737 ha, complessivamente pari al 16% della superficie territoriale dell'area e al 22% di quella forestale.

Sono state discriminate 18 tipologie selvicolturali che nel totale ricoprono una superficie di circa 33.800 ettari pari al 75% della superficie territoriale. Circa il 40% della superficie forestale è caratterizzata da pinete di laricio, nelle diverse tipologie strutturali, di cui il 16% come pinete pure. I cedui di faggio in conversione con a tratti nuclei di pino laricio interessano un altro 17% della superficie forestale; il 10% è costituito da cedui a regime di faggio (Fig. S3, Materiale supplementare).

Serre

L'Area test delle Serre coincide con i territori di 7 comuni di cui uno in provincia di Reggio Calabria (Stilo) e gli altri in provincia di Vibo Valentia e presenta una superficie territoriale di 21.135 ha; il coefficiente di boscosità è pari all'83%. La superficie ricade per circa 9.869 ha (47%), nel territorio del Parco Naturale Regionale delle Serre. Di questa circa il 57% rientra in area B, seguono la zona C con il 35%, A con il 7.5% e D con lo 0.5% (Fig. S4, Materiale supplementare).

All'interno dell'Area test rientrano parzialmente 4 aree SIC che interessano circa 5.355 ha pari al 25% della superficie territoriale dell'area e al 30% di quella forestale.

Sono state discriminate 16 tipologie selvicolturali che nel totale ricoprono una superficie di circa 17.500 ha pari all'84% della superficie territoriale (Fig. S4, Materiale supplementare).

La peculiarità è data dalla presenza delle tipologie selvicolturali caratterizzate dall'abete bianco, diversificate per condizioni strutturali e compositive, che nell'insieme interessano il 31% della superficie forestale. Ben il 17% di questa è costituita da fustaie di faggio e cedui di faggio in conversione a tratti miste con abete bianco. I cedui a regime caratterizzano il 41% della superficie forestale, di cui il 22% sono di leccio con latifoglie mesofile e mesoxerofile, il 19% di castagno. Significativa è risultata anche la superficie interessata da rimboschimenti di pino laricio che incidono per l'11% della superficie forestale (Fig. S4, Materiale supplementare).

In linea con i dati a scala regionale una significativa aliquota di superficie forestale ricade all'interno di aree a Parco. In particolare, per il Pollino ricadono in aree a Parco prevalentemente i boschi di faggio, i

cedui di leccio misti con latifoglie, i cedui di querce caducifoglie; per la Sila le pinete, i rimboschimenti di laricio e i cedui di leccio misti con latifoglie; per le Serre faggete e boschi misti faggio e abete.

Principali tipologie selvicolturali

Cedui di leccio

Questa tipologia, presente in tre delle quattro aree test (Pollino, Sila e Serre Vibonesi), comprende sia cedui puri di leccio che misti con latifoglie mesofile e mesoxerofile quali orniello (*Fraxinus ornus* L.), acero opalo (*Acer opalus* Mill.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.), carpinella (*Carpinus orientalis* L.), albero di Giuda (*Cercis siliquastrum* L.). Il livello di compartecipazione di queste specie dipende dall'intervallo di tempo intercorrente tra due successive utilizzazioni. Maggiore è questo, minore è la presenza di specie diverse dal leccio.

Nell'Area test del Pollino il leccio si trova prevalentemente nel settore orientale meridionale, dove è presente tra 600 e 900-950 m di quota e in minor misura nel settore occidentale a nord e a sud. In alcune zone si riscontrano aree rimboschite con pini mediterranei, prevalentemente pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) e pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.), con interventi realizzati in un'ottica di coniferamento dei cedui.

Nell'area della Sila la presenza di queste tipologie è limitata al settore orientale. Sui versanti ionici si alternano aree nelle quali il leccio forma popolamenti densi a aree dove il leccio diventa sporadico e spesso lo si trova confinato in valli difficilmente accessibili o cresciuti sugli speroni rocciosi. I limiti altitudinali vanno da 650-700 m a 850-900 m s.l.m.

Sulle Serre i popolamenti di leccio caratterizzano soprattutto i versanti orientali dell'Area test, in particolare nel settore meridionale. In senso altimetrico si sviluppano tra 500-550 e fino a 850-900 m di quota. Sui versanti orientali (comune di Stilo) si osservano ancora soprassuoli piuttosto estesi.

Cedui di querce caducifoglie con latifoglie mesofile

Queste formazioni ricadono, seppur con una superficie differente, in tre delle aree test ad esclusione delle Serre.

Nell'area del Pollino i querceti sono costituiti prevalentemente da cerro (*Quercus cerris* L.), roverella (*Quercus pubescens* Willd) e farnetto (*Quercus frainetto* Ten.) e si presentano perlopiù allo stato misto con altre latifoglie mesofile. In genere sono caratterizzati

dalla presenza di carpino nero, acero opalo (*Acer opalus* Mill.), acero campestre (*A. campestre* L.), orniello, ecc. Ricoprono vaste aree nel settore settentrionale e occidentale dell'Area test a partire da quota 250-300 nei versanti a sud-est e fino a quota 1400-1500 sui versanti settentrionali dell'area.

Nell'Area test della Catena Costiera, le superficie dei querceti caducifogli, prevalentemente cedui, interessa i versanti orientali del Crati a partire da quota 150 m spingendosi nella porzione settentrionale fino a circa 750 m.

In Sila sono presenti prevalentemente nel settore occidentale mentre in quello orientale rivestono limitate superfici. Altimetricamente, sui versanti occidentali si estendono da 550 e fino a 650 m s.l.m., su quelli orientali da 850 a 1150 m s.l.m., con variazioni legate alle condizioni mesoclimatiche.

Cedui di castagno

In Calabria il bosco di castagno è una delle tipologie forestali più rappresentate in termini di superficie e garantisce ancora oggi redditi consistenti. La diffusione della specie nella regione è notevole: circa 95.000 ha stimati alla fine del secolo scorso, pari al 15% circa della superficie castanicola italiana e a più del 50% di quella meridionale. Nelle fasce pedemontane della Calabria le tipologie culturali classiche di castagno che si riscontrano sono essenzialmente quattro. In ordine d'estensione: cedui castanili (55.8%), castagneti da frutto (36.9%), castagneti da frutto coniferati (6.8%), rimboschimenti di castagno (0.5% - Avolio & Clerici 2000).

Nell'area del Pollino i cedui di castagno interessano una modesta superficie posta nel settore settentrionale a quota compresa tra 1000 e 1100 m.

I cedui di castagno e i castagneti occupano, invece, una superficie considerevole, oltre il 50% della copertura forestale, nell'Area test della Catena Costiera, sui versanti orientali prospicienti il bacino del fiume Crati. Altimetricamente si sviluppano a partire da quota 450-500 m e fino a 950-1000 m, con attività di utilizzazione che spesso interessano notevoli superfici, un'alternanza di tagliate a raso di diversa età e dimensione (Garfi et al. 2006) e applicazione di turni medi. In questa fascia sono localmente presenti porzioni di castagneto da frutto.

Nell'area della Sila sono presenti prevalentemente nel settore occidentale mentre in quello orientale non formano estese superfici. Altimetricamente, sui versanti occidentali si estendono da 650 e fino a 1050 m s.l.m., su quelli orientali da 900 a 1200 m s.l.m. Gran parte dei cedui di castagno confinano in alto con

rimboschimenti di pino laricio e verso il basso con querceti.

Nell'area delle Serre i cedui di castagno sono prevalentemente presenti sui versanti tirrenici tra 700 e 1000 m di quota.

Pinete di laricio

In Calabria le pinete di laricio si riscontrano sui versanti meridionali dell'Aspromonte tra 1250 e 1600 metri di quota e, soprattutto, sul massiccio della Sila dove caratterizzano in modo significativo il paesaggio forestale. Complessivamente secondo i dati dell'inventario forestale (INFC 2007) occupano poco oltre 74.000 ha, dei quali solo circa il 5% in Aspromonte.

Sulla Sila le pinete non costituiscono un complesso unico e omogeneo, ma popolamenti frammentati, interrotti cioè da pascoli, seminativi e faggete, in alcune aree a tratti miste con abete bianco. Questi boschi ricoprono una vasta area dell'Altipiano fin quasi a 1600 m di quota, interessando parte dei versanti che si diramano nelle quattro direzioni cardinali (Ciancio et al. 2005). Da quota 900 e fino a 1200-1300 m quasi tutte le pinete sono di origine artificiale, realizzate tra il 1950 e il 1970. La loro struttura, composizione e stabilità, è legata alla continua interferenza dell'uomo, che con gli interventi selvicolturali può accelerare, oppure ritardare, fino ad annullare, l'evoluzione verso sistemi forestali più complessi (Iovino & Menguzzato 1996).

I dati di superficie sottolineano la rilevanza che le pinete assumono nel territorio silano del quale rappresentano, come prima detto, l'elemento caratterizzante del paesaggio che, seppur modellato dall'uomo, costituisce la peculiarità più apparente e godibile dell'ambiente montano.

In Sila pinete pure a struttura coetanea, conseguenti agli incendi su vaste superfici e ai tagli a raso del passato, che hanno favorito la rinnovazione del pino e la perpetuità delle pinete su ampie superfici, si alternano a pinete con una gradazione di densità e una dinamica evolutiva che ha originato popolamenti con novellame diffuso e abbondante di faggio, oppure, nelle fasi più avanzate, giovani faggete sovrastate da piante adulte di pino. E, ancora, pinete a struttura disetanea.

Il passaggio dalla pineta pura a questi due tipi strutturali è determinato dalle condizioni di densità dei soprassuoli. Infatti è stato osservato che in pinete coetanee con grado di copertura del suolo del 50% non si insedia né rinnovazione di pino né di faggio. La riduzione in modo uniforme di 8-10 punti percen-

tuali del livello di copertura del suolo rispetto al dato precedente, cioè 40-42%, favorisce l'insediamento del faggio. La rinnovazione e l'affermazione diffusa del faggio avviene quando il grado di copertura subisce un'ulteriore diminuzione fino a raggiungere il 30% circa (Ciancio et al. 2005).

Faggete con a tratti pinete di laricio

In Sila e in Aspromonte le faggete si alternano per grandi aree alle pinete di laricio sia nelle zone al limite della vegetazione della conifera che nelle esposizioni più fredde. È una tipologia diffusa soprattutto dove il bosco, in passato costituito essenzialmente da faggio, è stato sottoposto a forme di trattamento basate su tagli di forte intensità e su vaste superfici. Le condizioni instauratosi a seguito dei tagli hanno favorito la diffusione del pino laricio e ostacolato il faggio. Nell'Area test della Sila, questa tipologia è particolarmente diffusa nel settore orientale, sia a nord che a sud, dove interessa superfici di vaste dimensioni.

Sul Pollino e sulle Serre, dove il pino laricio non è autoctono si tratta invece di rimboschimenti di questa specie a margine delle faggete.

Il contesto climatico è identico a quello delle faggete e l'insediamento del pino è legato alle difficili condizioni pedologiche conseguenti alla erosione del suolo a seguito della distruzione del bosco originario.

Fustaie di faggio e cedui di faggio in conversione

Le fustaie di faggio e i cedui di faggio in conversione nell'Area test del Pollino si trovano nel settore meridionale e in quello settentrionale. Altimetricamente si sviluppano a partire da quota 800 e fino a 1950 al confine con la Basilicata. In alcune zone, sia a nord che a sud dell'area, nelle fustaie di faggio sono presenti porzioni di rimboschimento di pini mediterranei.

Nell'Area test della Catena Costiera le fustaie e i cedui in conversione si ritrovano sul crinale e interessano da nord a sud tutta l'area. Altimetricamente si trovano a quote comprese tra 850-900 m e fino a 1400 m.

In Sila, sono presenti prevalentemente cedui di faggio in conversione ubicati nel settore settentrionale dell'area-test e in quello centrale, dove si ritrovano a partire da quota 1100-1200 e fino a 1700 metri.

L'Area test delle Serre si caratterizza per la presenza di fustaie e cedui di faggio in conversione in alcune zone con a tratti rimboschimenti di pino laricio oppure con a tratti abete bianco. Le fustaie e i cedui

di faggio in conversione sono presenti nel settore meridionale dell'area a partire da 950-1000 m e fino a 1250-1300. I cedui in conversione con a tratti zone rimboschite a pino laricio si concentrano prevalentemente nel settore orientale a quote comprese tra 900-950 e 1100 metri, mentre alle stesse quote nel settore meridionale si trovano le fustaie con a tratti rimboschimenti di pino laricio.

Fustaie miste faggio-abete bianco

È una tipologia che trova la sua massima diffusione nell'Area test delle Serre, dove l'abete rappresenta il più ampio centro di vegetazione naturale della specie nell'Appennino Meridionale. Qui edifica boschi puri e misti con faggio, nella zona di transizione tra *Castanetum* e *Fagetum* e in quella del *Fagetum* di Pavari. Sono boschi di origine naturale; solo su limitate superfici e in Comune di Serra San Bruno, sono presenti abetine pure di origine artificiale.

In questo territorio i boschi misti abete con faggio, costituiscono un complesso unico comprendenti i demani comunali di Serra San Bruno, Spadola, Brognaturo sul versante nord-occidentale di Monte Pecoraro. A questi si aggiungono importanti e significativi boschi di proprietà privata, in parte contigui ai demani comunali prima indicati.

Nell'insieme del territorio le principali tipologie selvicolturali presenti sono riconducibili alle fustaie miste abete faggio, alla fustaie e cedui in conversione di faggio miste ad abete bianco, con diversi livelli di compartecipazione dell'abete e del faggio, alla fustia pura di abete, presente su superfici più limitate e con presenza di faggio e di castagno in relazione alla quota. Queste ultime sono localizzate nella parte settentrionale dell'Area test, a quote comprese tra 900 e 1100 metri. Le fustaie miste sono ubicate nel settore settentrionale dell'area, altimetricamente a partire da quota 1000 e fino a 1400 m. Le fustaie miste a prevalenza di abete costituiscono un unico corpo nel settore nord-occidentale dell'area ad una quota media di circa 1000 metri.

Le condizioni ambientali del territorio sono estremamente favorevoli alla presenza dell'abete che, nonostante la forte contrazione del suo areale di diffusione, avvenuta soprattutto per cause antropiche, costituisce in quest'area i più importanti e significativi popolamenti misti.

Rimboschimenti di pino laricio/pino nero

Gran parte dei popolamenti hanno un'età da 50 a 60 anni, poiché realizzati in applicazione alla legge speciale Calabria del 1955 (Iovino & Menguzzato

2002a, 2002b, 2004, Iovino & Nicolaci 2016). Tranne nell'area del Pollino, dove in alcune zone è stato utilizzato anche pino nero d'Austria, nelle altre aree test ha trovato ampio impiego il pino laricio.

Tranne nell'area della Catena Costiera, dove interessano piccole superficie ubicate nella porzione meridionale dell'area, nelle altre aree i rimboschimenti di pino laricio/pino nero sono abbastanza diffusi. Nell'area del Pollino ricadono nel settore settentrionale e in quello orientale, a partire da quota 750-800 metri e fino 1450-1500. Nell'area della Sila i rimboschimenti sono distribuiti su diverse aree e formano complessi di vaste dimensioni nel settore occidentale, a partire da quota 950-1000 e fino a 1300 metri, spesso a confine con le pinete di origine naturale. In questo contesto localmente i rimboschimenti sono a tratti alternati con cedui di faggio in conversione e, limitatamente ad alcune piccole aree, a cedui di castagno.

Nell'area-test delle Serre i rimboschimenti di pino laricio sono distribuiti in maniera omogenea nell'intero comprensorio e sono a diretto contatto con i cedui di castagno nel settore occidentale e con i boschi misti di faggio e abete in quello orientale. Altimetricamente si trovano a quote comprese tra 850-900 metri e fino a 1100.

Rimboschimenti di pini mediterranei

L'età dei popolamenti varia da 50 a 60 anni rispettivamente per quelli realizzati alla fine degli anni 60 e nelle fasi iniziali. Questa tipologia si ritrova in tutte e quattro le aree-test ad eccezione della Catena Costiera. Sul Pollino si caratterizzano per la presenza di pino domestico e marittimo ed è localizzata nel settore centrale dell'area, dove sono distribuiti in zone omogenee da est a ovest. Altimetricamente si trovano a partire da quota 600-650 e fino ad un massimo di 1100 e metri.

Nell'Area test della Sila, sono localmente presenti rimboschimenti di pini mediterranei, soprattutto nel settore orientale a quote comprese tra 800 e 900 metri. Anche nell'Area test delle Serre si osserva questa tipologia ma con superfici ridotte che si trovano per lo più nel settore meridionale dell'area da quota 850 a 950 m.

Piantagioni di douglasia

Sono popolamenti realizzati in Sila e sulla Catena Costiera nel decennio 1960-1970 e rappresentano i primi esempi in Calabria di impiego della specie in contesti forestali (Menguzzato 1989). Oltre che nell'area delle Serre la douglasia è stata impiantata

Tab. 1 - Algoritmi colturali e relativi parametri per le fustaie a maggiore complessità e per le fustaie di faggio coetanee.

Variabile	Tipi strutturali				
	Fustaia pura di faggio e fustaia mista abete-faggio con strutture disetanee	Pinete a struttura disetanea	Faggete a struttura coetanea		Faggete pure bistratificate
Densità /Età	-	-	(a) densità elevata (500/1000 piante /ha) con età > 60 anni	(b) densità non elevata (<500 piante/ha) con età > 60 anni	-
Algoritmo colturale	Taglio a scelta per piccoli gruppi (taglio di utilizzazione e rinnovazione)	Taglio a scelta per piccoli gruppi (taglio di utilizzazione e rinnovazione)	Tagli colturali: (1) intervento di diradamento; (2) taglio a scelta per una graduale disetaneizzazione nell'arco temporale di 50/60 anni	Taglio a scelta con graduale disetaneizzazione nell'arco temporale di 50/60 anni	Tagli colturali: (1) Taglio a scelta nello strato superiore; (2) diradamento in quello inferiore
Modalità d'intervento	(1) Taglio di singole piante o di gruppi di 2-3 piante (70-100, diam. 35-50 cm); (2) apertura di <i>gap</i> (20-30/ha): superfici da 40-60 e 100 m ² (in relazione a numero e dimensioni delle piante)	(1) taglio di singole piante o di gruppi di 2-3 (100-120 piante/ha, diam. 35-50 cm); (2) apertura di <i>gap</i> (20-25/ha) con superfici da 60 a 100 m ²	(1) diradamento di grado moderato (35-40% del numero delle piante di diametri da 10 a 30 cm) (2) taglio a scelta con eliminazione di 30-40 piante ad ettaro (diam. 45-60 cm); (3) apertura di <i>gap</i> (20-30/ha): superfici variabili in relazione alle dimensioni delle piante (40-60 m ²)	(1) eliminazione di 70/90 piante ad ettaro; (2) apertura di <i>gap</i> (20-30/ha): superfici variabili in relazione alle dimensioni delle piante (40-60 m ²)	(1) Eliminazione piante dello strato superiore (30-40 ad ettaro; diam. 45-60 cm); (2) apertura di <i>gap</i> (30-40/ha); (3) superfici variabili in relazione a numero e dimensioni delle piante (40-60 m ²) eliminazione del 30% delle piante dello strato inferiore (diam.10-30 cm);
Tempo di ritorno (anni)	8-10	15-20	8-10	8-10	8-10
Entità del prelievo	25-30% della massa in piedi (60-80 /100 m ³ ha ⁻¹)	25-30% della massa in piedi (60-80 /100 m ³ ha ⁻¹)	diradamento 25-30% del volume; taglio a scelta 25% del volume	20% del volume (100-120 m ³ ha ⁻¹)	15-20% della massa in piedi (60-80 /100 m ³ ha ⁻¹); 60-70% abete, 30-40% faggio
Provvigione minimale (m ³ ha ⁻¹)	300-350	200-250	300-350	300-350	300-350
Tipo di struttura dopo l'intervento	disetanea a struttura atomistica per piccoli gruppi	disetanea a struttura atomistica per piccoli gruppi	disetanea a gruppi di faggio e di abete e di faggio alternati	disetanea a gruppi di faggio e di abete e di faggio alternati	disetanea a gruppi di faggio

su piccole superfici anche nelle aree-test della Catena Costiera e della Sila. Sulla Catena Costiera si trova nel settore meridionale dell'area a circa 900 m di quota e a contatto con i cedui di faggio. In Sila nella parte meridionale dell'area a quota 1400 m. Sulle Serre la douglasia è presente a zone nel settore sud-occidentale dell'area a quote comprese tra 900 e 1000 m.

Struttura, approcci selvicolturali e algoritmi colturali

Partendo dalla revisione critica della letteratura e

alla luce da un lato dei criteri di gestione forestale sostenibile (Pettenella et al. 2000, Ciancio et al. 2002b, Forest Europe 2015b) e, dall'altro, dei risultati prodotti in termini di cartografia delle tipologie selvicolturali per le quattro Aree test, vengono di seguito delineati gli approcci selvicolturali e i possibili algoritmi colturali da applicare, sia per le fustaie che per i cedui, alle differenti tipologie strutturali tenendo conto: (i) delle vigenti normative forestali regionali (Legge Forestale Regionale 12 ottobre 2012 n. 45 e Regolamenti forestali regionali); (ii) della zonizzazione delle aree ricadenti nei Parchi Nazionali del

Pollino e della Sila e di quello Regionale delle Serre e relativi regolamenti; (iii) dei perimetri dei Siti Natura 2000.

Fustaie

In generale le condizioni strutturali delle fustaie sono riconducibili alle seguenti principali tipologie: (i) Fustaie a maggiore complessità (disetanee pure o miste); (ii) Fustaie pure o miste semplificate (disetanee bistratificate; coetanee); (iii) Rimboschimenti di pini (mediterranei, pino laricio/pino nero).

Gli algoritmi colturali si possono ricondurre a: (i) taglio a scelta per piccoli gruppi; (ii) taglio colturale (taglio a scelta e diradamenti); (iii) diradamenti. Di seguito si riporta un'analisi puntuale delle tipologie strutturali con relative proposte di algoritmi colturali.

Fustaie a maggiore complessità strutturale

Le tre tipologie strutturali di seguito riportate, sono la conseguenza dell'applicazione di interventi svincolati da parametri derivanti da modelli predefiniti e basati, invece, sulla "tradizione selvicolturale locale". L'algoritmo colturale che sostiene la struttura disetanea è, infatti, riconducibile al "taglio a scelta per piccoli gruppi" (Ciancio et al. 2004b), che si caratterizza per: (a) tipo di taglio, riconducibile al taglio di gruppi di 2-3 piante dalle quali è possibile ricavare gli assortimenti richiesti dal mercato; (b) forma della tagliata, una piccolissima buca di superficie inferiore a 100 m²; (c) struttura del soprassuolo, disetanea per piccoli gruppi.

Gli algoritmi colturali proposti per ciascuna delle tipologie relative alle fustaie a maggiore complessità e alle fustaie di faggio coetanee e le specifiche modalità di intervento sono riportate in dettaglio in Tab. 1.

Per le faggete e per le faggete miste con abete bianco il taglio a scelta prevede ad intervalli di 8-10 anni il taglio di singole piante o di gruppi di 2-3 piante di grosse dimensioni (diametro da 35 a 50 cm) che forniscono gli assortimenti richiesti dal mercato, eliminando nelle altre classi diametriche solo sporadici individui, perlopiù malformati o deperienti. A seguito del taglio di queste piante si formano numerosi *gap* distribuiti a macchia di leopardo, con superfici tra 40-60 e 100 m² in relazione al numero e alle dimensioni delle piante tagliate. In questi vuoti si insedia in pochi anni il novellame di faggio e/o di abete bianco che non presenta mai densità particolarmente elevate, per cui i fenomeni di concorrenza risultano piuttosto limitati. La massa asportata mediamente varia da 60-80 a 100 m³ ha⁻¹ e corrisponde all'incre-

mento prodotto dal bosco nell'intervallo tra due utilizzazioni; dopo l'intervento essa non è mai inferiore a 300-350 m³ ha⁻¹ (Ciancio et al. 2008, Iovino & Menguzzato 2004).

Per le pinete di laricio le modalità di intervento sono le stesse, con variazioni dovute alle caratteristiche della specie. In particolare cambia l'intervallo di ripetizione, che è di 15-20 anni, e la provvigione minima che dopo l'intervento non dovrebbe essere inferiore a 200-250 m³ ha⁻¹.

Questi valori sono indicati da Ciancio (1998) come provvigione minima per i boschi nei quali si attui la selvicoltura sistemica che è alla base della gestione forestale sostenibile. Secondo questo criterio, un bosco con una provvigione inferiore a quella minima non può considerarsi un sistema biologico complesso in equilibrio con l'ambiente. La presenza costante e continua sul terreno di una provvigione minima svolge principalmente tre funzioni: (i) mantiene un sufficiente grado di copertura del terreno con i conseguenti benefici effetti sulla conservazione e sul ripristino della funzionalità del sistema bosco; (ii) predisporre il soprassuolo alla fruttificazione e alla disseminazione per ottenere la rinnovazione naturale; (iii) permette di utilizzare la parte di provvigione corrispondente al saggio di accrescimento naturale e, di conseguenza, consente l'uso del bosco anche ai fini della produzione legnosa (Ciancio 2009).

Fustaia pura di faggio

Sono popolamenti a profilo pluristratificato che si riscontrano frequentemente in boschi di proprietà privata, nei quali tradizionalmente viene applicato il taglio a scelta che determina una struttura disetanea per piccoli gruppi. In conseguenza di ciò si ha la giustapposizione di gruppi di piante di differenti età e diversa densità. Questa varia da uno a pochi soggetti nei gruppi di maggiore età fino a qualche decina in quelli più giovani. In questi ultimi la riduzione della densità è legata prevalentemente all'autodiradamento piuttosto che a interventi selvicolturali (Fig. 1a).

Fustaia mista abete-faggio

Questo tipo strutturale, non molto diffuso, si caratterizza per la presenza su piccole superfici sia del faggio che dell'abete in quasi tutte le classi diametriche, anche se, per ragioni di mercato, si tende a favorire l'abete che in tal modo è prevalente.

Il profilo è di tipo pluristratificato con le piante che si distribuiscono in cinque classi dimensionali: da 3 a 9 cm, da 12 a 18 cm, da 21 a 27 cm, da 30 a 42 e superiori a 45 cm; queste ultime sono rappresentate esclu-

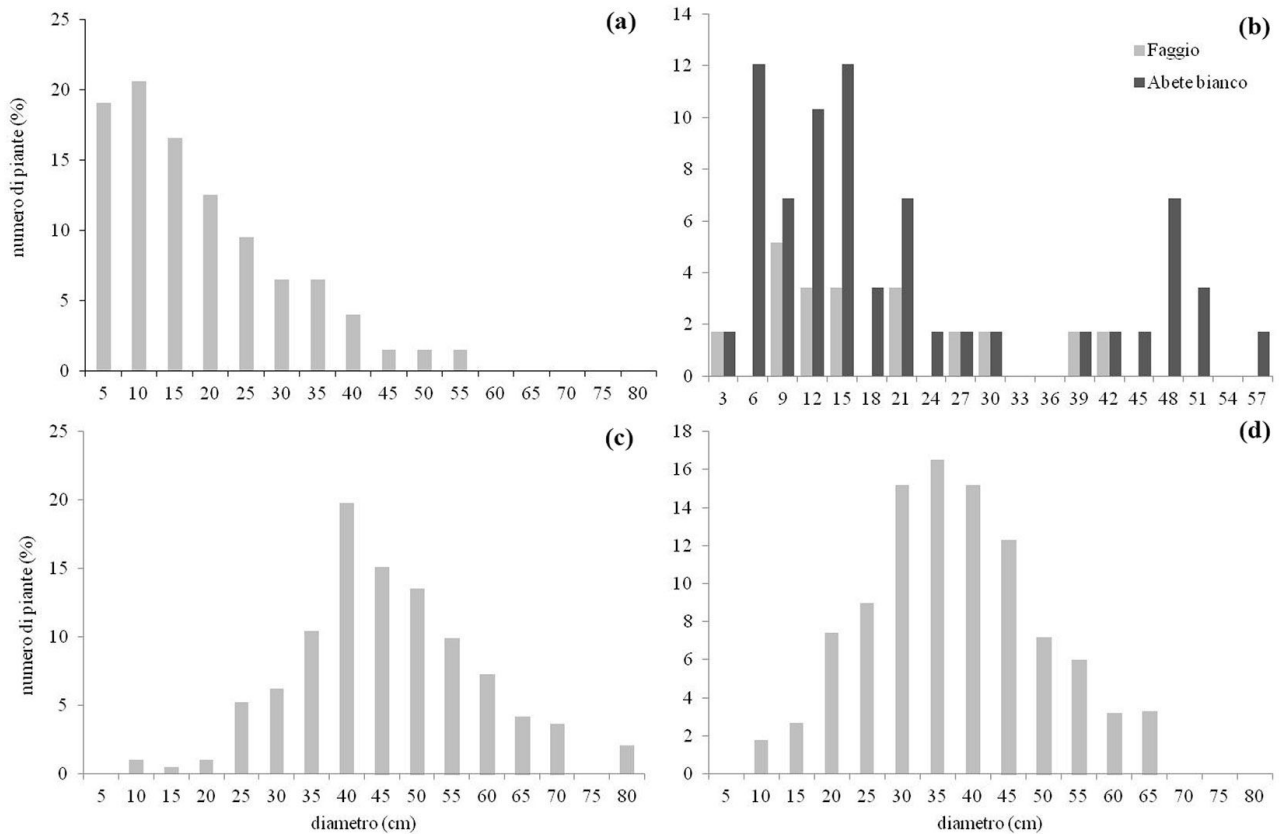


Fig. 1 - Area test Serre: distribuzione delle piante in classi di diametro. (a): Faggeta a struttura disetanea pluristratificata (da: Ciancio et al. 2006); (b): bosco misto abete faggio a struttura disetanea (da: Iovino & Menguzzato 2004); (c): (d): faggete coetanee a struttura monoplana (da: Nicolaci 2014).

sivamente da esemplari di abete (Fig. 1b – P. Marziliano, dati inediti). I gruppi di novellame sono misti e si distribuiscono irregolarmente sulla superficie occupando prevalentemente i piccoli vuoti che si creano a seguito delle utilizzazioni.

Pinete di laricio disetanee

È una tipologia che ricade in gran parte nelle pro-

prietà private nelle quali è stato da sempre applicato il taglio a scelta a piccoli gruppi. La distribuzione delle piante nello spazio è di tipo aggregato e casuale. Gli individui di ciascun gruppo sono coetanei. Nell’insieme il popolamento è disetaneo a piccoli gruppi in quanto ciascuno di essi ha età multipla di una, due e tre volte circa l’intervallo di tempo (15-20 anni) intercorrente tra due successive utilizzazioni.

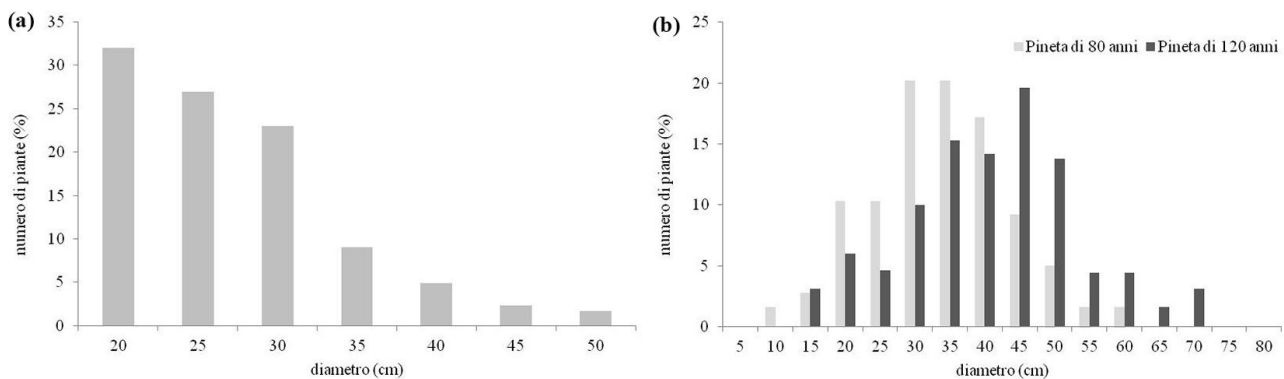


Fig. 2 - Area test Sila: distribuzione delle piante in classi di diametro. (a): Pinete a struttura disetanea (da: Ciancio et al. 2004a); (b): Pinete a struttura coetanea (da: Ciancio et al. 2005).

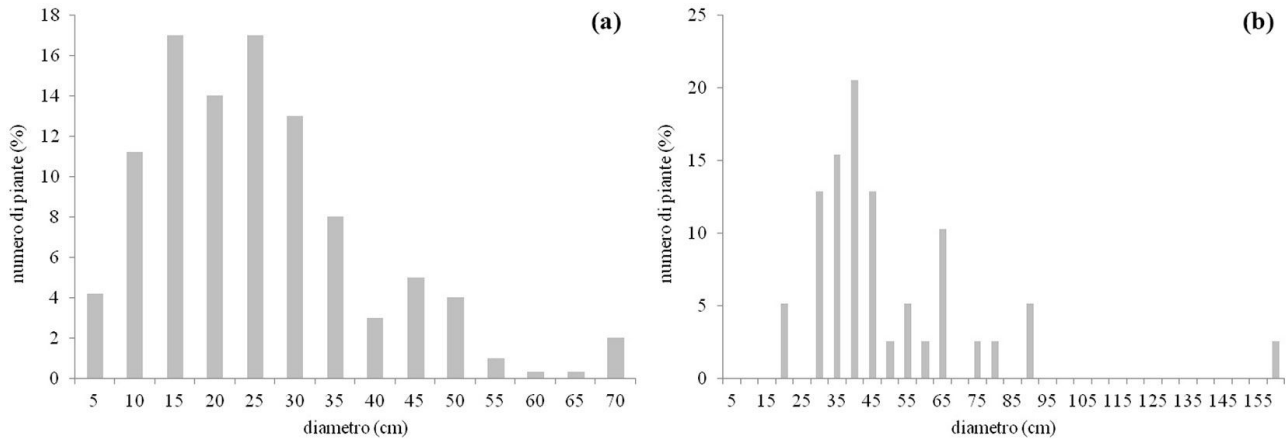


Fig. 3 - Area test Pollino: faggete a struttura bistratificata. Distribuzione delle piante in classi di diametro (da: Ciancio et al. 2008).

(Ciancio et al. 2005). Il profilo è di tipo pluristratificato con quattro tipologie di gruppi di piante non sovrapposte (Fig. 2a).

Faggete pure bistratificate

La struttura presenta uno strato costituito da piante del vecchio ciclo e uno da una perticaia o giovane fustaia. Le prime, distribuite più o meno regolarmente, presentano fusti abbastanza regolari e di grosse dimensioni; hanno la chioma piuttosto ampia, inserita sufficientemente in alto. Mediamente sono presenti da 60 a 90 piante ha⁻¹, con diametro da 45 a 70 cm ed età da 100 a 120-130 anni (Fig. 3). La perticaia o giovane fustaia, occupano prevalentemente gli spazi fuori dalla proiezione delle chiome delle piante del vecchio ciclo. Presenta un profilo con i soggetti di maggiori dimensioni localizzati al centro e quelli più piccoli in prossimità della proiezione delle chiome delle piante del vecchio ciclo, dove diminuisce anche la densità. Mediamente si riscontrano 400-500 piante ha⁻¹ con età da 30 a 40 anni e tale densità favorisce l'allungamento dei fusti e il contenimento della chioma che risulta inserita in alto (Ciancio et al. 2008).

Il profilo è il risultato dell'applicazione di tagli che, per l'intensità con cui sono stati praticati (eliminazione del 70% del numero delle piante) e per la tipologia fisionomica di bosco, non possono essere assimilati a tagli di sementazione.

Faggete a struttura coetanea

I dati relativi ad uno studio sui tipi strutturali delle faggete coetanee in Calabria, di età da 60-70 anni a 100-110, parte delle quali ricadenti nelle aree test del Pollino e delle Serre (Ciancio et al. 2008), consentono

di evidenziare alcune elementi peculiari. Tutte le strutture analizzate presentano profili di tipo monoplano a copertura continua, con le piante di maggiori dimensioni che, pur avendo altezze leggermente superiori rispetto a quelle più piccole, non riescono a caratterizzare un piano ben differenziato. La forma dei fusti, soprattutto, nei soprassuoli più densi, è sufficientemente regolare e la chioma è inserita in alto.

La variabilità dell'età è da attribuire sostanzialmente a due ordini di fattori: ritardate utilizzazioni rispetto alla scadenza del turno consuetudinario (100 anni); tagli di forte intensità praticati durante e subito dopo l'ultimo conflitto mondiale.

Le densità variano da 250 nelle fustaie di maggiore età a 850 in quelle di minore età (60-70 anni). L'area basimetrica da 34 a 60 m² ha⁻¹, il volume da 450 a 690 m³ ha⁻¹.

Questa tipologia strutturale si riscontra spesso in proprietà pubbliche (comuni e regione) ed è il risultato dell'applicazione del trattamento a tagli successivi praticato, in alcune zone, con un energico taglio di sementazione cui ha fatto seguito faggio il taglio di sgombero. In altre zone, invece, la struttura è conseguente a tagli a raso con riserve che, autorizzato con la legge borbonica del 1826 è stato tuttavia praticato fino ai primi decenni dello scorso secolo (Iovino & Menguzzato 2014).

L'applicazione del trattamento a tagli successivi, praticato su superfici più o meno ampie, ha determinato la formazione di faggete coetanee a struttura monoplana. La struttura è biplana quando nella perticaia e nella fustaia, insediatasi a seguito del taglio di sgombero, non sono stati attuati interventi di diradamento. Invece, nei popolamenti diradati con intensità differenti, si hanno importanti variazioni di den-

Tab. 2 - Algoritmi colturali e i relativi parametri per i boschi misti faggio abete e per le fustaie pure di abete bianco.

Variabile	Bosco misto faggio abete con struttura coetanea		Fustaie pure di abete bianco		
	(a) a prevalenza di abete bianco (>50% n.p. di abete)	(b) a prevalenza di faggio (>50% n.p. di faggio)	(a) Fustaia a struttura monoplana	(b) Fustaia a struttura bistratificata (abete nel piano dominante e faggio nel piano dominato)	(c) Fustaia a prevalenza di abete di origine artificiale
Tipo strutturale	(a) a prevalenza di abete bianco (>50% n.p. di abete)	(b) a prevalenza di faggio (>50% n.p. di faggio)	(a) Fustaia a struttura monoplana	(b) Fustaia a struttura bistratificata (abete nel piano dominante e faggio nel piano dominato)	(c) Fustaia a prevalenza di abete di origine artificiale
Algoritmo colturale	Taglio a scelta: (1) eliminazione graduale prevalentemente di piante di abete nel piano dominante (2): apertura gaps per l'insediamento gruppi di novellame di faggio e abete e disetaneizzazione a gruppi;	Taglio a scelta: (1) eliminazione graduale di piante di faggio e di abete nel piano dominante; (2): apertura di gaps per l'insediamento di gruppi di novellame di faggio e di abete e disetaneizzazione a gruppi; (3): riduzione di densità per attenuare la concorrenza sui nuclei di rinnovazione presenti	Taglio a scelta per disetaneizzare e favorire la rinnovazione di faggio e di abete	Tagli colturali: (1): Taglio a scelta delle piante di abete nello strato superiore (2): apertura di gaps per l'insediamento di gruppi di novellame di faggio e di abete (3): diradamenti nella fustaia di faggio dello strato inferiore	Taglio a scelta per disetaneizzare e favorire la rinnovazione di faggio e di abete
Modalità d'intervento	(1): eliminazione di 50/70 piante/ha di abete (diam. 60-80cm); (2): apertura di gaps superfici variabili in relazione alle dimensioni delle piante (50-70 m ²);	(1): eliminazione di 30/50 piante/ha di abete (diam. 60-80cm) e di 30/40 di faggio (diam. 50-70cm) (2): apertura di gaps superfici variabili in relazione alle dimensioni delle piante (50-70 m ²); (3): eliminazione 30% delle piante di faggio e 10-15% di abete nelle classi di diametro medio piccole (10-30cm)	(1): eliminazione di 30-40 piante ad ettaro; diam. 50-80 cm; (2): apertura di gap (30 - 40/ha) superfici da 30 a 50 m ²	(1) eliminazione di 30-50 piante ad ettaro di abete (diam. 60-80 cm); (2) apertura di gaps superfici variabili in relazione alle dimensioni delle piante (50-70 m ²); (3) diradamento di grado debole/moderato nella faggeta (30% delle piante; diam. 10-25cm)	(1) eliminazione di 70-100 piante ad ettaro (diam. 40-60 cm); 2. apertura di gap (30 - 40/ha) superfici da 30 a 50 m ²
Tempo di ritorno (anni)	8-10	8-10	8-10	8-10	8-10
Entità del prelievo	25-30% del volume (300-320 m ³ ha ⁻¹); 60-70% abete, 30- 40% faggio	25-30% del volume (280-320 m ³ ha ⁻¹); 60% abete, 40% faggio	25-30% del volume delle piante di diametro < 80 cm (200-250 m ³ ha ⁻¹)	100-150 m ³ ha ⁻¹ (70% abete, 30% faggio)	150-200 m ³ ha ⁻¹
Provvigione minimale (m ³ ha ⁻¹)	300-350	300-350	300-350 m ³ ha ⁻¹ , oltre a 300-350 m ³ ha ⁻¹ delle piante con diam. >80 cm	300-350	300-350
Tipo di struttura dopo l'intervento	Disetanea a gruppi di faggio e di abete	Disetanea a gruppi di faggio e di abete	Piante di abete nello strato superiore, gruppi di rinnovazione di abete nei gap e rinnovazione di faggio sotto ridotta copertura di abete	Piante sparse di abete nello strato superiore, gruppi di rinnovazione di abete nei gap e rinnovazione di abete sotto ridotta copertura di abete	Piante di abete nello strato superiore, gruppi di rinnovazione di abete nei gap e rinnovazione di faggio sotto ridotta copertura di abete

sità e una diversa distribuzione delle piante nelle classi di diametro (Nicolaci 2014 – Fig. 1c, Fig. 1d).

Bosco misto abete-faggio con struttura coetanea

Il bosco misto abete faggio è una tipologia struttu-

rale peculiare dell'Area test delle Serre Vibonesi dove si riscontra in modo molto eterogeneo in quanto i rapporti di mescolanza tra le due specie sono estremamente variabili da zona a zona. Gli algoritmi colturali proposti per ciascuna delle tipologie relative ai

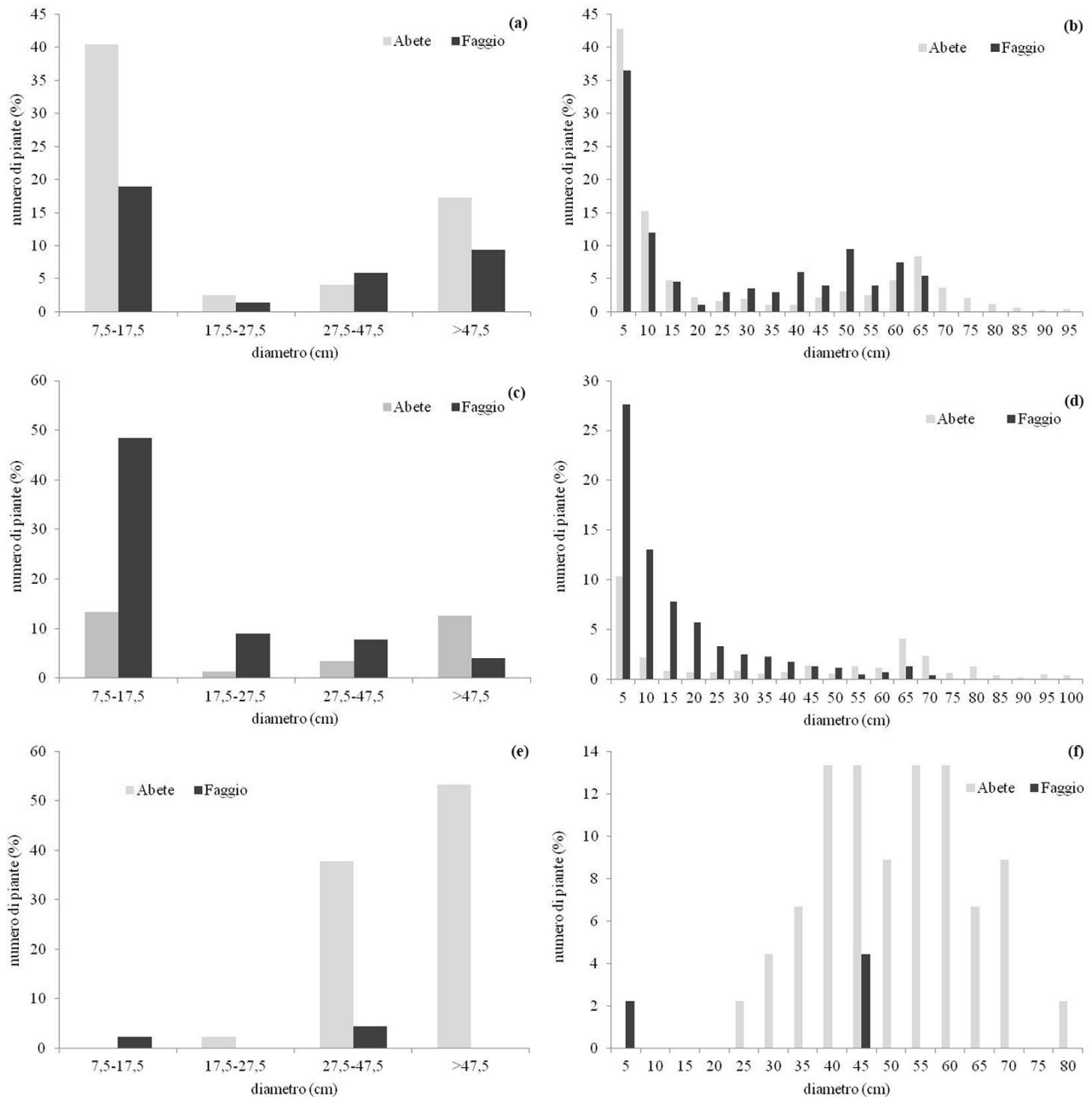


Fig. 4 - Area Test Serre, distribuzione delle piante in classi di ampiezze dimensionali e in classi diametriche. (a): (b): Bosco misto abete-faggio; (c): (d): Bosco misto faggio-abete; (e): (f): Fustaia pura di abete bianco (P. Marziliano, dati inediti).

boschi misti di abete e faggio e le specifiche modalità di intervento sono riportate in dettaglio in Tab. 2. A seguito dell'applicazione di forme di trattamento riconducibili ai tagli successivi, si è determinata una semplificazione strutturale con prevalenza di popolamenti coetaneiformi dominati in alcune zone dal faggio con diffusa presenza di abete di differenti dimensioni e in altre da abete con diffusa presenza di faggio. Tale situazione può condurre ad un'alternanza per lunghi cicli tra la faggeta e l'abetina (Ciancio

et al. 1981, Ciancio et al. 1985).

Nella fustaia a prevalenza di abete bianco, si riscontrano mediamente 600-650 piante ha⁻¹ e i rapporti tra le due specie (abete e faggio) sono del 65 e 35% del numero di piante. Sia l'abete che il faggio presentano una distribuzione delle piante in classi di diametro con in media, rispettivamente, il 90 e 80% di esse nelle classi inferiori a 17,5 e maggiore di 47,5 cm. In particolare, l'abete in media ha 250-300 piante ha⁻¹ nelle classi più piccole e 100-150 piante ha⁻¹ nei

diametri maggiori di 47.5; il faggio 100-150 piante ha⁻¹ nelle classi più piccole e 60-80 piante ha⁻¹ nei diametri maggiori di 47.5 (Fig. 4a, Fig. 4b – Marziliano, dati inediti).

Nella fustaia a prevalenza di faggio, si hanno mediamente 800-850 piante ha⁻¹ e i rapporti tra le due specie (faggio e abete) sono del 70% e 30% del numero di piante. In termini di distribuzione delle piante in classi di diametro il faggio presenta un elevato numero di piante nelle classi inferiori a 17.5 e un ridotto numero nelle classi maggiori di 47.5. L'abete, invece, presenta quasi un'eguale distribuzione tra le classi inferiori a 17.5 e superiori a 47.5. In particolare l'abete in media ha 100-150 piante ha⁻¹ sia nelle classi più piccole che in quelle più grandi; il faggio, invece, rispettivamente 400-450 piante ha⁻¹ nelle classi più piccole e 30-50 piante ha⁻¹ nei diametri maggiori di 47.5 (Fig. 4c, Fig. 4d – P. Marziliano, dati inediti).

Fustaie pure di abete bianco a struttura coetanea

Rappresentano una semplificazione rispetto al bosco misto con faggio dovuta al trattamento che ha favorito la rinnovazione prevalente o esclusiva di abete. È una tipologia esclusiva dell'Area test delle Serre, nella quale si riscontrano anche abetine di origine artificiale. Le abetine di origine naturale ricadono nei demani comunali di Serra San Bruno, Brognaturo e Spadola, interessando superfici limitate, nelle quali si va diffondendo il faggio e nelle quote più basse il castagno. Gli algoritmi colturali proposti per ciascuna tipologia relativa alle fustaie di abete bianco e le specifiche modalità di intervento sono riportate in dettaglio in Tab. 2. I dati di precedenti studi hanno evidenziato una densità media di 250 a 350 piante ha⁻¹, con oltre il 90% di solo abete e sporadica presenza di faggio. L'età media delle piante supera 120 anni. Il campo di variazione dei diametri è ampio (da 25 a 80 cm), con una prevalenza da 40 a 60 cm. Il faggio è sporadico con piante nei diametri di 30-40 cm. L'area basimetrica media complessiva dell'abete è di 69.0 m² ha⁻¹; il volume dendrometrico medio è 900-950 m³ ha⁻¹ (Plutino et al. 2005).

Fustaia a prevalenza di abete di origine artificiale

Questa tipologia strutturale ricade interamente in una proprietà privata nel territorio comunale di Serra San Bruno. L'età media delle piante è di 70 anni. La densità media è di 345 piante ha⁻¹, di cui il 67% di abete, 20% castagno e altre latifoglie, 9% di faggio, il 4% tra pino e douglasia. In media presenta un volume di circa 523 m³ ha⁻¹ (Fig. 4e, Fig. 4f). Il 78% circa della massa è dovuta all'abete che presenta il 66%

circa delle piante nelle classi di diametro da 35 a oltre 50 cm (Cropanese 2011).

Fustaia di abete bianco a struttura bistratificata

Si tratta di una abetina a densità molto rada con sotto una fustaia di faggio. Il popolamento presenta una struttura costituita da piante di abete nello strato superiore con età di circa 120 anni, faggio in quello inferiore di età mediamente intorno a 60 anni. La densità delle piante di abete varia in relazione all'intensità con il quale venne praticato il taglio di sementazione, con valori da 70 a 120 ha⁻¹; la faggeta presenta densità da 300 a 450 piante ha⁻¹ in relazione all'età del popolamento e alla copertura dello strato superiore.

Si riscontra sia nel demanio comunale di Serra San Bruno che di Brognaturo. La distribuzione delle piante in classi di diametro conferma la condizione strutturale: lo strato superiore è caratterizzato dalle piante di abete che presentano diametri da 70 a 95 cm; il faggio con piante da 10 a 35 cm di diametro. Il volume delle piante di abete varia da 250 a 500 m³ ha⁻¹, l'area basimetrica da 20 a 50 m² ha⁻¹ (Sapone 2003).

Fustaie di pino laricio

La struttura attuale delle pinete di laricio in Sila è la risultante della loro storia colturale e gestionale (vicissitudini storiche, tipo di proprietà, condizioni economiche che nel tempo hanno interessato il territorio). La gestione attuata negli ultimi trenta anni è stata ricondotta da Ciancio et al. (2004a) sostanzialmente a tre diverse modalità di intervento: eliminazione di singole piante; taglio raso a strisce o a buche; taglio a scelta a piccoli gruppi.

La prima è applicata prevalentemente nei boschi di proprietà dello stato e si concretizza con il taglio delle sole piante secche e deperienti. Come conseguenza si ha l'affermazione di novellame diffuso e abbondante di faggio e localmente anche di cerro, castagno e abete, all'interno dei popolamenti di pino. Nelle fasi più avanzate della successione, si hanno giovani faggete sovrastate da piante adulte di pino, con conseguente cambiamento del paesaggio forestale tipico di questa zona (Iovino & Menguzzato 2000).

La seconda modalità, impiegata in alcune pinete di proprietà demaniale dello stato e di alcuni comuni, determina in genere la formazione di pinete pure a struttura coetanea. Recentemente una sintesi degli effetti del taglio a buche in popolamenti di conifere in ambiente mediterraneo è stata proposta da Muscolo et al. (2017).

Tab. 3 - Algoritmi colturali e i relativi parametri per le fustaie di pino laricio.

Variabile	Fustaie di Pino laricio	Pinete in evoluzione	
Tipo strutturale	Pinete coetanee	(a) Pineta con novelleto di faggio	(b) Fustaia rada di pino laricio su fustaia di faggio
Algoritmo colturale	Taglio a scelta per disetaneizzare	Taglio delle piante di pino per favorire la rinaturalizzazione	Taglio delle piante di pino per la rinaturalizzazione
Modalità dell'intervento	(1) taglio di singole piante o gruppi di piante (110-130/ha); (2) apertura di <i>gap</i> (20-25/ha) con superfici da 60 a 100 m ²	Graduale eliminazione delle piante di pino che costituiscono lo strato superiore (20-25% del numero di piante; diam. 40-60 cm)	Eliminazione del 30/35% delle piante residue di pino (50-60/ha; diam. 60-80 cm)
Tempo di ritorno (anni)	15	10	10
Entità del prelievo	30% della massa in piedi (250-300 m ³ ha ⁻¹)	25- 30% della massa ad ogni intervento (200-300 m ³ ha ⁻¹)	35% della massa del pino (300/350 m ³ ha ⁻¹)
Provvigione minimale	dopo il primo taglio 500-600 m ³ ha ⁻¹	dopo il primo intervento 500/700 m ³ ha ⁻¹ di pino laricio	dopo il primo intervento 600/650 m ³ ha ⁻¹ di pino laricio
Tipo di struttura dopo l'intervento	Coetanea con gruppi di rinnovazione di pino nei <i>gap</i>	Disetanea con due strati: pineta a densità ridotta nello strato superiore e giovane faggeta in quello inferiore	Faggeta coetanea nello strato inferiore, ridotto numero di piante di pino (100-110/ha) nello strato superiore

La terza modalità è un trattamento da lungo tempo applicato in prevalenza da proprietari privati, indicato comunemente come “taglio a scelta” e definito da Ciancio et al. (2006) “taglio a scelta a piccoli gruppi”. Gli algoritmi colturali proposti per ciascuna tipologia relativa alle fustaie di pino laricio e le specifiche modalità di intervento sono riportate in dettaglio in Tab. 3.

Pinete coetanee

Sono il risultato delle tagliate a raso e degli incendi del passato che interessarono vaste superfici. Si tratta di popolamenti che di diverse età. Quelli più giovani (50/60 anni) che risalgono all'applicazione del taglio raso a strisce eseguito, tra la metà degli anni cinquanta e settanta, in proprietà dello Stato e dei Comuni, a quelli di maggiore età (superiore a 80/100 anni) ricadenti prevalentemente nelle proprietà dello Stato.

I popolamenti presentano il profilo verticale tendenzialmente monopiano: nelle pinete relativamente più giovani sono ancora presenti piante di dimensioni ridotte che nell'insieme non caratterizzano comunque un piano dominato. Da studi effettuati in pinete di 80 e 100 anni della Sila (Ciancio et al. 2005) è risultato che le densità variano da 813 a 506 piante ha⁻¹ rispettivamente in pinete di 80 anni e 120 anni. La distribuzione delle piante in classi di diametro è di tipo gaussiano con un campo di variazione che rispecchia la diversa età dei popolamenti da 10 a 60 cm, con media, moda e mediana tutte con lo stesso valore di 35 cm; da 20 a 75 cm, con media dei diametri di 46 cm che è di poco inferiore alla mediana (47

cm) e alla moda (49 cm – Fig. 2b). L'area basimetrica misura, rispettivamente 78 e 89 m² ha⁻¹, il volume varia da 950 a 1350 m³ ha⁻¹.

Pinete in evoluzione

Rappresentano stadi evolutivi diversi delle pinete in abbandono colturale, riconducibili principalmente a due tipi strutturali: pineta con novelleto di faggio e giovane fustaia di faggio con piante di pino.

Pineta con novelleto di faggio

È una tipologia che insieme alla successiva sono il risultato di modalità di gestione che hanno favorito, dove lo consentivano le condizioni pedologiche, la dinamica evolutiva delle pinete.

I diversi tipi strutturali esaminati hanno messo in evidenza come tale tipologia rappresenti lo stadio iniziale della dinamica innescata e favorita da interventi selvicolturali riconducibili sostanzialmente a una graduale riduzione di densità attraverso il taglio di singole piante eseguito prevalentemente per motivi fitosanitari (Iovino & Menguzzato 1996).

Il profilo verticale si presenta costituito da due strati: quello superiore formato esclusivamente da pino laricio, quello inferiore da faggio, a cui si accompagnano piantine di acero montano, di abete bianco, cerro e castagno, con differenze tra diverse situazioni riguardanti il numero e l'età delle piantine di faggio.

La densità dello strato superiore di pino varia da 400 a 600 piante ha⁻¹, con altezza dominante da 30 a 35 metri, quella media da 28 a 32 metri. L'area basimetrica varia da 50 a 80 m² ha⁻¹, il diametro medio da

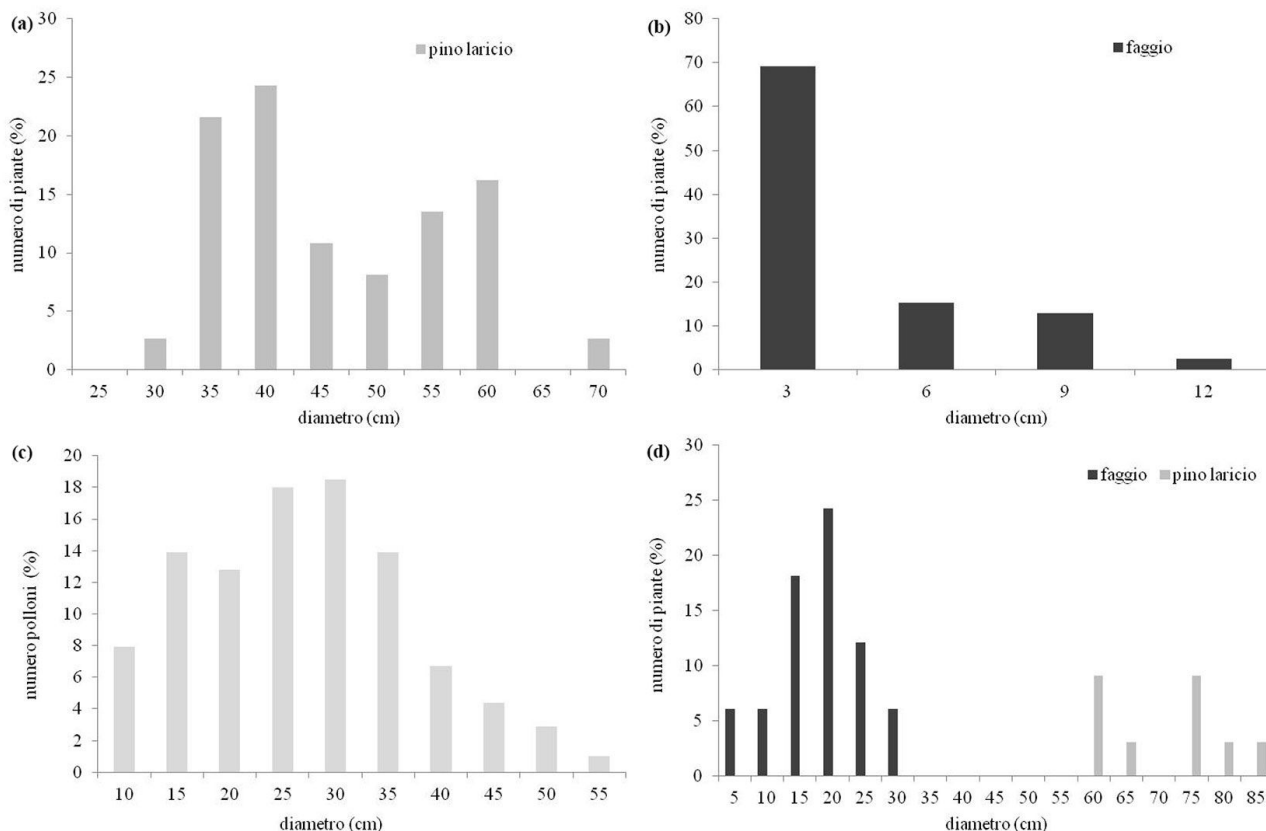


Fig. 5 - Area Test Sila, distribuzione delle piante in classi di diametro. (a): (b): Pineta con novello di faggio (da: Ciancio et al. 2005); (c): Soprassuolo transitorio di faggio (G. Menguzzato, dati inediti); (d): Fustaia rada di pino laricio su fustaia di faggio (da: Ciancio et al. 2005).

35 a 45 cm il volume da 750 a oltre 1000 m³ ha⁻¹.

La distribuzione delle piante in classi di diametro presenta differenze in relazione all'età e alle densità dei popolamenti.

Nello strato inferiore la densità varia mediamente da 1900 a 3000 piantine ha⁻¹, prevalentemente di faggio (dal 70% al 90%), uniformemente distribuite sul terreno in modo da costituire una copertura continua. Percentuali diverse interessano le altre specie: cerro, castagno e acero montano tutte con diametri inferiori a 5 cm. La presenza di queste ultime specie, anche se quantitativamente non rilevante, assume una precisa valenza per le linee gestionali future.

Il faggio, invece, presenta diametri generalmente superiori a 6 cm. L'età delle piantine varia tra 20 e 35-40 anni (Fig. 5a, Fig. 5b).

Fustaia rada di pino laricio su fustaia di faggio

Questa tipologia strutturale rappresenta una successiva fase cronologica della dinamica evolutiva caratterizzata da una ulteriore riduzione di densità del pino che favorisce l'accrescimento delle piante di faggio. In un popolamento a struttura bistratificata

caratterizzata nello strato superiore da piante sparse di pino laricio di circa 90 anni di età e in quello inferiore da una fustaia di faggio di circa 40 anni, è stato rilevato nel primo una densità di 167 piante ha⁻¹, con diametro medio di 68 cm, l'area basimetrica 60 m² ha⁻¹ con poco oltre 1000 m³ ha⁻¹ di volume. Nello strato inferiore la faggeta presentava una densità di 868 piante ha⁻¹ abbastanza uniformemente distribuite in modo da formare una copertura continua. Il campo di variazione dei diametri era tra 5 e 29 cm, con altezze che nei soggetti più sviluppati possono raggiungere i 20 metri. La distribuzione delle piante in classi di diametro tipicamente gaussiana, con media, mediana e moda nella classe 18 cm (Fig. 5d). L'area basimetrica è di 9 m² ha⁻¹, il volume di 123 m³ ha⁻¹ (Ciancio et al. 2005).

Rimboschimenti di pino laricio/pino nero

Gli algoritmi colturali proposti per le varie tipologie relative a rimboschimenti di pino laricio/pino nero e le specifiche modalità di intervento sono riportate in dettaglio in Tab. 4.

La struttura di questi popolamenti, varia in relazio-

Tab. 4 - Algoritmi colturali e relativi parametri per i rimboschimenti.

Variabile	Pino laricio/pino nero		Pini mediterranei		Piantagioni di douglasia	
Tipi strutturali delle fustaie	(a) popolamenti a maggior densità	(b) popolamenti a minore densità	(a) popolamenti a maggior densità	(b) popolamenti a minore densità	popolamenti di età > di 50 anni	popolamenti di età > di 50 anni
Densità (piante ha ⁻¹)	>1200	<1200	>1200	<1200	>1200	<1200
Algoritmo colturale	Rinaturalizzazione		Rinaturalizzazione		Rinaturalizzazione	
Modalità d'intervento	diradamento dal basso, di grado moderato (35-40% del numero di piante; 500-600 piante/ha; diam. 15-20 cm)	diradamento, di grado moderato (30-35% del numero di piante; diam. 15-30 cm)	diradamento dal basso, di grado moderato (30-35% del numero di piante; 500-700 piante/ha; diam. 10-25 cm)	diradamento di grado moderato (20-25% del numero di piante; 300-400 piante/ha; diam. 15-35 cm)	diradamento di grado moderato (20-25% del numero di piante; 300-350 piante/ha; diam. 10-30 cm)	diradamento di grado moderato (20-25% del numero di piante; 160-250 piante/ha; diam. 15-35 cm)
Tempo di ritorno (anni)	10	10	10	10	10	10
Entità del prelievo	15-20% di area basimetrica (10-13 m ² ha ⁻¹); 15-20% di volume (100-150 m ³ ha ⁻¹)	20-25% di area basimetrica (12-16 m ² ha ⁻¹); 20-25% di volume (200-250 m ³ ha ⁻¹)	10-15% di area basimetrica (10-12 m ² ha ⁻¹); 10-15% di volume (50-80 m ³ ha ⁻¹)	10-15% di area basimetrica (10-12 m ² ha ⁻¹); 10-15% di volume (50-80 m ³ ha ⁻¹)	18-20% di area basimetrica (16-18 m ² ha ⁻¹); 18-20% di volume (180-220 m ³ ha ⁻¹)	15-20% di area basimetrica (10-15 m ² ha ⁻¹); 18-20% di volume (160-180 m ³ ha ⁻¹)
Provvigione minimale	Dopo il primo intervento 550/600 m ³ ha ⁻¹	Dopo l'intervento 600/650 m ³ ha ⁻¹	Dopo l'intervento 500/550 m ³ ha ⁻¹	Dopo l'intervento 500/550 m ³ ha ⁻¹	Dopo l'intervento 800/820 m ³ ha ⁻¹	Dopo l'intervento 700/720 m ³ ha ⁻¹
Tipo di struttura dopo l'intervento	Coetanea mono-plana	Coetanea mono-plana con diffuso novellame di latifoglie	Coetanea mono-plana	Coetanea con inse-diamento e/o affermazione latifoglie nello stato inferiore	Coetanea mono-plana	Coetanea mono-plana

ne alle condizioni di densità, che possono essere condotte, pur con eccezioni sia in difetto che in eccesso a due situazioni. La prima con densità che in media variano da 1000 a 1200 piante ha⁻¹; la seconda con valori che mediamente si aggirano intorno a 1600 piante ha⁻¹.

Tali densità, rapportate all'età media dei popolamenti, si possono ovunque considerare ancora alte. Sono state rilevate riduzioni di densità, rispetto a quelle iniziali di impianto (2000/2500 piante ha⁻¹) mediamente, dal 35% al 50% circa. Nel caso del 35%, il dato in alcune aree è da attribuire prevalentemente a perdite per autodiradamento, a seguito di fenomeni di concorrenza non controllati con interventi di diradamento, in altre ai diradamenti che hanno prevenuto tali fenomeni. Dove invece la riduzione è risultata superiore, questa è da attribuire sia a perdite per autodiradamento che a diradamenti (Nicolaci et al. 2015).

I valori di provvigione sono alti, ma la distribuzione delle piante in classi diametriche evidenzia ancora, specie dove la densità è elevata, una buona percentuale di piante di piccole dimensioni che dovrà essere eliminata in tempi brevi (Avolio & Bernardini

2007).

Mediamente nei popolamenti più densi il diametro medio è da 28 a 30 cm, l'area basimetrica da 80 a 90 m² ha⁻¹, il volume da 750 a 800 m³ ha⁻¹. In quelli meno densi il diametro medio è da 30 a 33 cm, l'area basimetrica varia da 63 a 80 m² ha⁻¹, il volume da 700 a 900 m³ ha⁻¹ (Nicolaci et al. 2015).

Nei popolamenti a minore densità, dove le condizioni pedologiche sono favorevoli, sono in atto processi evolutivi testimoniati dalla presenza diffusa e spesso abbondante di novellame di latifoglie di differenti specie in relazione ai contesti ambientali.

Rimboschimenti di pini mediterranei

Sono presenti nelle quattro Aree test, anche se con una differente incidenza in termini di superficie. Le densità iniziali variano in relazione alle tecniche di impianto adottate, le quali hanno subito nel tempo sostanziali variazioni. Per i primi interventi si è adottata la lavorazione del suolo a gradoni, larghi 80 cm e distanziati mediamente 4-5 metri, e semina diretta lungo i gradoni con l'impiego di 10-15 e 90-100 kg di seme ad ettaro, rispettivamente per il pino d'Aleppo e pino domestico. Con tali modalità le densità inizia-

li risultavano particolarmente elevate; per il pino domestico a 6 anni dalla semina ancora si riscontravano in media da un minimo di oltre 12000 piante ha⁻¹ ad oltre 21000 piante ha⁻¹; nel pino d'Aleppo, sempre a 6 anni, rispettivamente da un minimo di 48000 ad anche 96000 piante ha⁻¹ (Ciancio 1970). Densità elevate che in parte sono state ridotte nei primi anni con interventi di sfollamento e, negli anni successivi, con moderati interventi di diradamento. In diverse zone la densità si è ridotta per autodiradamento. Successivamente è stata eseguita sempre la lavorazione a gradoni, distanti 3 metri, ma si è proceduto alla piantagione, con una distanza delle piante lungo i gradoni di 1 metro e una densità iniziale di circa 2500 piante ha⁻¹.

Attualmente a seguito di specifici rilievi (Menguzzato 2008, 2009) eseguiti in aree di saggio i principali elementi dendrometrici sono quelli riportati in Tab. 5.

Dai dati si evince una notevole variabilità nei valori di densità e di diametro medio. Per l'area basimetrica e soprattutto per il volume le differenze sono più contenute. Le riduzioni di densità, specialmente per il pino marittimo e domestico, sono dovute in gran parte a perdite per autodiradamento, che nei casi a più bassa densità variano dal 50 al 60% del numero delle piante. Dove le densità sono maggiori le perdite per autodiradamento sono state dal 25% al 40%.

Piantagioni di douglasia

Le densità iniziali erano in genere tra 1900 e 2000 piante ha⁻¹, con sistema di preparazione del suolo a buche.

Nell'Area test della Sila in impianti di 60 anni non sottoposti a diradamenti e ridotti nella densità a seguito di schianti da neve, sono risultate 800 piante ha⁻¹, con un diametro medio di 32 cm, l'area basimetrica di 64 m² ha⁻¹ e il volume di 940 m³ ha⁻¹ (G. Menguzzato, dati inediti).

Nell'area della catena Costiera, dove gli eventi nevosi sono meno frequenti e di minore intensità, in impianti della stessa età, senza diradamenti si sono

riscontrate 1400 piante ha⁻¹, con 80 m² di area basimetrica, diametro medio 27 cm e un volume di poco oltre 1000 m³ ha⁻¹ (Menguzzato 1989)

I dati, in linea con gli stessi elaborati per impianti realizzati in altre regioni italiane, confermano la notevole capacità di accrescimento della specie anche in Calabria e le potenzialità nell'ambito dell'arboricoltura da legno.

Boschi cedui

Limitatamente alle diverse tipologie selvicolturali prima riportate si possono distinguere quattro principali tipi strutturali: (i) cedui a regime: normalmente utilizzati alla scadenza del turno; (ii) cedui in abbandono culturale; (iii) cedui in avviamento; (iv) soprassuoli transitori.

Gli algoritmi culturali si possono ricondurre a: (i) cedui a regime: sfollamenti e diradamenti nel corso del ciclo culturale e utilizzazione a raso con rilascio di matricine, da applicare anche a cedui oltre turno, qualora sussistano idonee condizioni ambientali, strutturali e produttive (Fabbio & Cutini 2016, Fabbio & Cutini 2017); (ii) cedui in abbandono culturale e cedui in avviamento: tagli di avviamento alla conversione; (iii) soprassuoli transitori: tagli di conversione.

Gli algoritmi culturali proposti, le modalità di intervento delineate per tutte le tipologie strutturali dei cedui, con i relativi parametri quali-quantitativi sono riportati in dettaglio nelle Tab. 6 e Tab. 7.

Cedui di faggio a regime

Si tratta di una tipologia selvicolturale non molto diffusa. Sono cedui quasi sempre puri che presentano caratteri abbastanza differenti fra di loro in rapporto alle condizioni della stazione, soprattutto per quanto riguarda i fenomeni di erosione del suolo verificatisi a seguito delle ripetute ceduzioni. Mediamente la provvigione di questi cedui è di circa 100 m³ ha⁻¹, leggermente superiore e inferiore in relazione a condizioni di maggiore o minore fertilità dei suoli.

La densità dei polloni è piuttosto elevata fino alla

Tab. 5 - Rimboschimenti di pini mediterranei: principali elementi dendrometrici (Menguzzato 2008, 2009).

Variabile	Pino marittimo		Pino domestico		Pino d' Aleppo	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
No. piante	825	1550	1100	1900	1273	1614
Diametro (cm)	26	33	25	31	22	25
G (m ² ha ⁻¹)	72	82	85	96	61	63
V (m ³ ha ⁻¹)	660	730	856	916	532	541

Tab. 6 - Algoritmi colturali e i relativi parametri dei cedui.

Spacie	Tipi strutturali	Algoritmo colturale	Modalità dell'intervento	Età alla quale eseguire l'intervento	Entità del prelievo	Volume dopo l'intervento (m ³ ha ⁻¹)
Faggio	Cedui di faggio a regime	Sfollamento, diradamento e utilizzazione a raso a fine turno, con rilascio di matricine	eliminazione polloni secchi e di piccole dimensioni; eliminazione dei polloni dominati; taglio raso con rilascio di matricine oltre ad eventuali altre latifoglie e abete bianco	5/7 anni 12/13 anni > 24 anni < 48 anni	15 - 20% del volume (10-15 m ³ ha ⁻¹)	45-50
	Cedui in abbandono colturale	Conversione ad alto fusto con metodo del rilascio intensivo di allievi	diradamenti deboli moderati ripetuti a brevi intervalli di tempo	>50 anni	40% dei polloni di dimensioni piccole e medie (3000-4000 polloni/ha); 15_20% di area basimetrica (da 10 a 15 m ² ha ⁻¹) e di volume (da 70 a 100 m ³ ha ⁻¹)	300-350
	Cedui in avviamento	Taglio di avviamento	secondo diradamento debole moderato	> 60 anni	35% dei polloni nelle classi 9-21 cm; 25% di area basimetrica (10-15 m ² ha ⁻¹) e di volume (80-130 m ³ ha ⁻¹)	230-400
	Soprassuoli transitori di faggio	Taglio di conversione	taglio di sementazione taglio a scelta con apertura di gap superfici variabili in relazione alle dimensioni delle piante e intervallo di ripetizione di 8-10 anni	>70/80 >70/80	30% di piante (300-350 piante/ha) nei (100-150 m ³ ha ⁻¹) 15-20% numero piante (150-200/ha); 20% del volume (80-100 m ³ ha ⁻¹)	350-400 380-420
Leccio	Cedui a regime	Sfollamento, diradamento e utilizzazione a raso con rilascio di matricine	Eliminazione polloni secchi e di piccole dimensioni; eliminazione dei polloni dominati; taglio raso con rilascio di matricine	7/8 anni 14/15 anni >25 anni <50 anni	sfollo 50% del numero dei polloni (prevalentemente secchi) (5 m ³ ha ⁻¹) diradamento 20_25% dei polloni vivi (10 m ³ ha ⁻¹)	20 40-60
	Cedui in abbandono colturale	Conversione ad alto fusto con il metodo del rilascio intensivo di allievi	diradamenti deboli moderati ripetuti a brevi intervalli di tempo	>50 anni	60-70% dei polloni di piccole e medie dimensioni (2000-4000/ha); 30-40% di area basimetrica (10-15 m ² ha ⁻¹); 30-40% del volume (45-50 m ³ ha ⁻¹)	100-110
Cedui di querce caducifoglie con latifoglie mesofile e mesoxerofile	Cedui a regime	Utilizzazione a raso con rilascio di matricine a fine turno Diradamento e utilizzazione a raso con rilascio di matricine	taglio raso con rilascio di matricine oltre ad eventuali altre latifoglie eliminazione dei polloni secchi e dominati; taglio raso con rilascio di matricine	>18 <36 anni 10-12 anni >18<36 anni	60-80 m ³ ha ⁻¹ diradamento 60% dei polloni vivi nelle classi diam. < 7 cm (10-15 m ³ ha ⁻¹)	10 35-40
	Cedui in abbandono colturale	Conversione ad alto fusto con il metodo del rilascio intensivo di allievi	diradamenti deboli moderati ripetuti a brevi intervalli di tempo	50/60 anni	eliminazione di tutti i polloni morti e diradamento con 25-30% di polloni nelle classi diam. < a 18 cm; 25-30% di area basimetrica (10 m ² ha ⁻¹), 25% del volume (70-90 m ³ ha ⁻¹)	200-260

scadenza del turno, anche se la maggior parte di questi presentano dimensioni contenute e la differenza con quelli di sicuro avvenire è ben evidente. Le dimensioni dei polloni sia in termini di diametro (8-10

cm i polloni dominanti) che di altezza (da 8 a 12 m i polloni più sviluppati) sono abbastanza contenute anche a seguito dei fenomeni di concorrenza che caratterizzano i polloni sia sulla ceppaia che fra le cep-

Tab. 7 - Algoritmi colturali e i relativi parametri dei cedui di castagno.

Tipi strutturali	Algoritmo culturale	Modalità dell'intervento	Età d'intervento	Entità del prelievo	Volume dopo l'intervento (m ³ ha ⁻¹)
turni 12-15 anni		sfollamento	6/7 anni	eliminazione di tutti i polloni morti (8000-10.000 ha ⁻¹) 50% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. < 5 cm (3500-4000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (20-25 m ³ ha ⁻¹)	55-60
		Taglio finale	12-15 anni	160-180 m ³ ha ⁻¹	5
turni 16-18 anni		sfollamento	3/5 anni	eliminazione di tutti i polloni morti, 70 -80% del numero dei polloni di dimensioni piccole e piccolissime (5000-7000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (10-12 m ³ ha ⁻¹)	30-40
		diradamento	8/10 anni	30%% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. < 7 cm (1000-1200 ha ⁻¹); 25-30% del volume (35-40 m ³ ha ⁻¹)	100-110
turni 20-25 anni	Sfollamento, diradamenti, taglio raso con rilascio di matricine	Taglio finale	16-18 anni	240-250 m ³ ha ⁻¹	7-8
		sfollamento	3/5 anni	eliminazione di tutti i polloni morti, 70-80% del numero dei polloni di dimensioni piccole e piccolissime (5000-7000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (10-12 m ³ ha ⁻¹)	30-40
		diradamento	8/10 anni	30% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. < 7 cm (1200-1500 ha ⁻¹); 25-30% del volume (50-55 m ³ ha ⁻¹)	90-100
turni 25 - 30 anni		diradamento	13/15 anni	30-40% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. < 9 cm (800-1000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (60-65 m ³ ha ⁻¹)	150-200
		Taglio finale	20-25 anni	250- 300 m ³ ha ⁻¹	10
		sfollamento	3/5 anni	eliminazione di tutti i polloni morti, 70 -80% del numero dei polloni di dimensioni piccole e piccolissime (5000-7000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (10-12 m ³ ha ⁻¹)	30-40
turni 30-40 anni		diradamento	13/15 anni	30-40% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. < 9 cm (800-1000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (60-65 m ³ ha ⁻¹)	120-150
		Taglio finale	25-30 anni	290-360 m ³ ha ⁻¹	10
		sfollamento	3/5 anni	eliminazione di tutti i polloni morti, 70-80% del numero dei polloni di dimensioni piccole e piccolissime (5000-7000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (10-12 m ³ ha ⁻¹)	30-40
		diradamento	13/15 anni	30-40% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. < 9 cm (800-1000 ha ⁻¹); 25-30% del volume (60-65 m ³ ha ⁻¹)	120-150
		diradamento	23/25 anni	30-40% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. 12-20 cm (500-600 ha ⁻¹); 25-30% del volume (80-90 m ³ ha ⁻¹)	270-280
turni 30-40 anni		Taglio finale	30 anni	340-360 m ³ ha ⁻¹	12
		diradamento	33-35 anni	20% del numero dei polloni vivi di dimensioni diam. 20-25 cm (200-250 ha ⁻¹); 25-30% del volume (100-120 m ³ ha ⁻¹)	300-320
		Taglio finale	40 anni	380-400 m ³ ha ⁻¹	15

paie (F. Iovino & G. Menguzzato, dati inediti).

In queste condizioni per favorire l'accrescimento dei polloni migliori è opportuno eseguire uno sfollamento a 5-7 anni, con l'eliminazione del 30-40% dei polloni secchi e di piccole dimensioni destinati a morire (prevalentemente con diametri inferiori a 4 cm). Il materiale che si ottiene con questo primo interven-

to può essere rilasciato sul terreno in quanto va incontro a una rapida decomposizione e contribuisce a limitare lo scorrimento superficiale dell'acqua e a contenere i fenomeni di erosione superficiale, particolarmente gravi immediatamente dopo la ceduzione, in occasione delle abbondanti precipitazioni autunno-invernali. A 12-13 anni un diradamento con

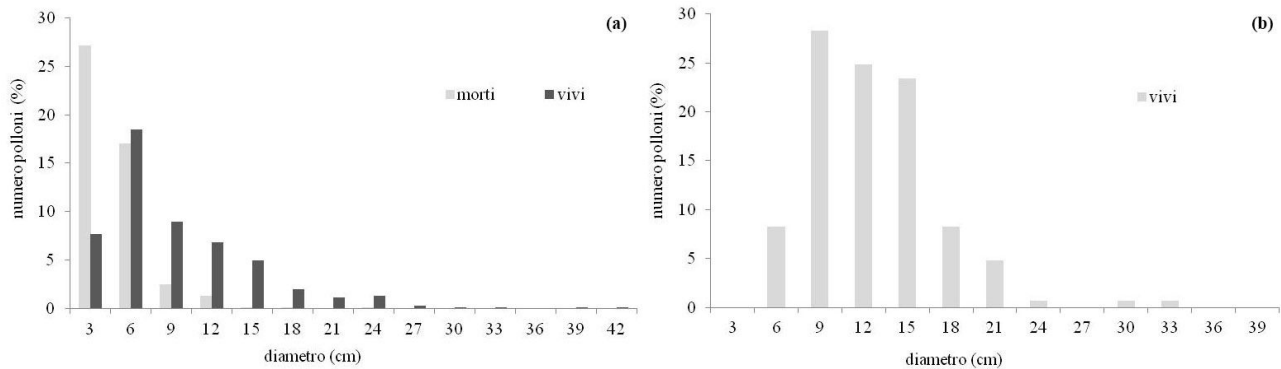


Fig. 6 - Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da: Ciancio et al. 2007). (a): Cedui di faggio a maggiore densità; (b): cedui di faggio a minore densità (>1000 ceppaie ha⁻¹).

l'eliminazione dei polloni dominati (25-30%) che generalmente ricadono nei diametri inferiori a 10 cm. Tale materiale trova oggi adeguata collocazione come biomassa per usi energetici.

Cedui di faggio in abbandono culturale

Interessano le aree montane e, dal momento che ricadono per una parte significativa nell'ambito di Parchi, rivestono grande importanza anche dal punto di vista paesaggistico-ambientale, turistico-ricreativo e per la conservazione della biodiversità. Si tratta di cedui di 40-60 anni di età, per la maggior parte di proprietà pubblica (Stato, Regione Calabria e Comuni), da tempo non più utilizzati per la diminuzione negli ultimi anni del secolo scorso della richiesta di legna da ardere. Più di recente, in alcuni casi, l'abbandono è dipeso anche dalla istituzione dei Parchi. I dati relativi a studi condotti in questa tipologia di boschi ricadenti in contesti ambientali differenti (Ciancio et al. 2007) consentono di fornire alcune indicazioni gestionali.

Per i cedui con maggiore densità di ceppaie (1500-2000 ha⁻¹) il numero dei polloni è alto (9000-10000 ha⁻¹); quelli vivi numericamente superano di poco i morti e presentano una distribuzione in classi di diametro nella quale il 50% di essi ha diametri inferiori a 6 cm (Fig. 6a).

I valori della biomassa legnosa epigea sono elevati e confermano le favorevoli condizioni ecologiche delle aree in cui vegeta il faggio. Mediamente l'area basimetrica è di 48-50 m² ha⁻¹; il volume di 400-420 m³ ha⁻¹ a 50 anni, con un incremento medio annuo di 8.2 m³ ha⁻¹.

Nei cedui a minor densità (1000-1500 ceppaie ha⁻¹) il numero dei polloni varia da circa 4000 a 10000 ha⁻¹, il 64% dei quali vivi e di questi, il 75% con diametro inferiore a 12 cm (Fig. 6b). L'area basimetrica varia da 50 a 60 m² ha⁻¹. Anche con queste condizioni di

densità i valori della biomassa epigea sono elevati. Mediamente si hanno 400-450 m³ ha⁻¹ a 50 anni di età, con un incremento medio annuo di circa 8.5 m³ ha⁻¹. In queste condizioni di densità, sotto copertura è assente la rinnovazione da seme di faggio, mentre dove sono presenti piante di abete bianco e di acero, i loro semenzali riescono ad affermarsi solamente in corrispondenza di piccoli *gap* di 60-80 m².

In relazione alla ubicazione dei cedui e alle condizioni di densità dei soprassuoli i metodi di conversione possono essere ricondotti a quello per evoluzione autonoma (quindi, senza alcun intervento culturale) per quelli che ricadono nella Zona A (Riserva naturale integrale) dei Parchi e per gli altri cedui al metodo del rilascio intensivo di allievi (Ciancio & Nocentini 2004, Ciancio et al. 2007). La prima opzione può trovare ampia applicazione prevalentemente nell'Area test del Pollino, dove una significativa superficie dei cedui di faggio ricade in Zona A del Parco Nazionale.

La seconda opzione prevede invece che i tagli di avviamento possano essere praticati seguendo un algoritmo culturale basato su interventi di debole intensità, eliminando le piante morte in piedi e quelle di dimensioni piccole e medie, ripetuti a brevi intervalli di tempo. In questo modo l'intensità di taglio è diversificata in relazione alle condizioni di densità dei soprassuoli, senza modificare significativamente le condizioni di copertura del soprassuolo.

Cedui di faggio in avviamento

Sono cedui già sottoposti a un primo intervento di diradamento con il quale sono stati eliminati i polloni secchi, deperienti e di dimensioni piccole e medie. In alcuni di questi soprassuoli, rilievi eseguiti a circa 25 anni dal primo diradamento hanno evidenziato assenza di mortalità dei polloni. Inoltre, si sono riscontrate evidenti differenze fra cedui con un nume-

ro di ceppaie superiore e inferiore a 1000 ha⁻¹. Mediamente, all'età di 60 anni con 1400 ceppaie ha⁻¹, la densità è risultata di circa 2500 polloni ha⁻¹, l'89% dei quali concentrati nelle classi da 9 a 21 cm di diametro. Con densità medie di circa 870 ceppaie ha⁻¹ si sono riscontrati mediamente 2400 polloni, tutti vivi, l'85% dei quali concentrato nelle classi da 9 a 18 cm di diametro. L'area basimetrica varia da 35 a 55 m² ha⁻¹, il volume da 310 a 530 m³ ha⁻¹ (Ciancio et al. 2007).

In questi soprassuoli è necessario ripetere un diradamento intervenendo sulle classi diametriche da 6 a 15 cm.

Soprassuoli transitori di faggio

Sono popolamenti già diradati di età di 70-80 anni nei quali è necessario avviare i tagli di conversione per ottenere l'insediamento e, dove già insediata, l'affermazione della rinnovazione naturale. Peraltro, i risultati di ricerche condotte in analoghi popolamenti di faggio nell'Appennino centro-settentrionale, largamente diffusi nell'area, hanno dimostrato che è possibile anticipare con successo la fase dei tagli di rinnovazione, contribuendo in tal modo a una diversificazione di aree altrimenti caratterizzate da una notevole omogeneità strutturale e paesaggistica (Cuttini et al. 2010, 2015).

Mediamente i soprassuoli sono costituiti da poco più di 1000 piante ha⁻¹, aventi un diametro di 21 cm e una altezza media di 19 m; l'area basimetrica media misura in media poco più di 43 m² ha⁻¹ e il volume è poco oltre 500 m³. La distribuzione delle piante in classi di diametro presenta campi di variazione dei diametri ancora abbastanza ampio, tra 10 e 55 cm, anche se la maggior parte delle piante presenta dimensioni comprese tra 15 e 35 cm (Fig. 5c - G. Menguzzato, dati inediti).

L'algoritmo può essere diversificato in relazione all'obiettivo che si vuole perseguire: tendere ad una futura fustaia coetanea oppure disetanea a gruppi. Nel primo caso bisogna prevedere un taglio di sementazione e poi la sequenza dei tagli successivi, affinché nell'arco temporale di 15-20 anni si abbia rinnovazione diffusa e affermata di faggio. L'entità del taglio dipende dalla densità del soprassuolo transitorio.

Nel secondo caso si procede con l'apertura di *gap* di 80-100 m² di superficie, a intervalli di 8-10 anni tra un intervento e il successivo, con l'obiettivo di avviare una graduale disetaneizzazione a gruppi. A ogni intervento si prelevano 60-80 piante ha⁻¹.

Cedui di leccio a regime

I cedui di leccio, come in passato, vengono utilizzati quasi esclusivamente per la produzione di legna da ardere o per biomasse per usi energetici. Attualmente le Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (PMPF) per la Regione Calabria prevedono un turno minimo di 25 anni.

In questi cedui la densità delle ceppaie e dei polloni varia molto. Spesso si tratta di cedui misti con latifoglie mesofile e mesoxerofile. La matricinatura frequentemente supera il numero minimo stabilito dalle PMPF della Calabria (50 ha⁻¹) e se ne contano frequentemente quasi il doppio.

La densità delle ceppaie a ettaro varia da un minimo di 1000-1200 fino a 2900; il numero dei polloni a ettaro, elevatissimo nei primi anni e fino a oltre 60000 polloni vivi a 3 anni di età, si riduce a 7000-10000 alla scadenza del turno. Il diametro medio dei polloni varia da 7 a 10 cm, con una altezza media di circa 7 metri. L'area basimetrica e il volume misurano, in media, rispettivamente, tra 20 e 33 m² ha⁻¹ e tra 85 e 140 m³ ha⁻¹ (Ciancio et al. 1998).

Nei cedui misti prevalentemente con orniello e carpinella (*Carpinus orientalis* L.), fino a un'età pari a circa la metà del turno, si hanno mediamente 8000 polloni ha⁻¹, con percentuali variabili dal 45% al 60-65% per il leccio e dal 55% al 35-40% per le altre latifoglie. All'aumentare dell'età del ceduo la presenza delle latifoglie diverse dal leccio diminuisce significativamente fino a ridursi al 10-15% a età di circa 20 anni e ad azzerarsi del tutto a partire dal venticinquesimo anno di età (Ciancio et al. 2002). Per questi cedui, anche per prevenire l'elevato rischio di incendi, è necessario uno sfollamento all'età di 7-8 anni e un successivo diradamento a 14-15 anni (Fig. 7a).

Cedui di leccio in abbandono culturale

Si tratta di cedui prevalentemente di proprietà pubblica, più raramente anche di privati, di 40-60 anni di età, non più utilizzati dagli anni tra il 1960 e 1970 del secolo scorso a seguito della diminuzione della richiesta di legna da ardere e di carbone. Negli anni a noi più vicini, in alcuni casi, l'abbandono è dipeso anche dalla loro inclusione nell'ambito del territorio dei parchi e, segnatamente nelle Zone A di Riserva Naturale Integrale.

Si tratta di soprassuoli che presentano condizioni diverse di densità sia in termini di numero di ceppaie sia di numero di polloni. Anche per questi cedui è possibile distinguere due condizioni, a maggiore o minore densità di ceppaie. Nel primo caso la densità media è tra 1900 e 2200 ha⁻¹, il numero dei polloni

varia mediamente da 8000 a 9300 ha⁻¹, mediamente con 30-35 m² ha⁻¹ di area basimetrica e 130-150 m³ ha⁻¹ di volume. Il diametro dei polloni, in media circa 7 cm, denota la presenza di molti soggetti nelle classi di diametro più piccole (Fig. 7b, Fig. 7c). Il numero di matricine varia da 50 a 60, con un diametro medio di 20-22 cm, circa 2 m² ha⁻¹ di area basimetrica e 9 m³ ha⁻¹ di volume.

Nelle situazioni a minore densità, il numero medio di ceppaie è tra 1500 e 1900 ha⁻¹, quello dei polloni varia da 5700 e 7000 ha⁻¹, con diametro medio di circa 7 cm e un'area basimetrica di 20-25 m² ha⁻¹ e tra 90 e 110 m³ ha⁻¹ di volume. Le matricine sono in numero maggiore (da 60 a 80 ha⁻¹), con diametro medio di 18-20 cm, mentre l'area basimetrica e il volume non presentano differenze (Ciancio et al. 2002).

Parte di questi cedui, specialmente nell'Area test del Pollino e in minor misura delle Serre, ricadono nella Zona A dei Parchi omonimi. Per questi, come per i cedui di faggio, l'unico metodo di conversione che si può applicare è quello per evoluzione autonoma (senza alcun intervento colturale da parte dell'uomo). Per i cedui che non ricadono in questa zona o che non rientrano nel perimetro dei parchi, si può procedere con il metodo del rilascio intensivo di allievi (Ciancio et al. 2002). I tagli di avviamento possono essere praticati seguendo un algoritmo colturale basato su interventi di debole intensità, eliminando prioritariamente le piante morte in piedi e quelle di dimensioni piccole e medie, ripetuti a brevi intervalli di tempo. In questo modo l'intensità di taglio risulta diversificata in relazione alle condizioni di densità dei soprassuoli, senza modificare significativamente le condizioni di copertura del soprassuolo.

Cedui di leccio in avviamento

Si tratta di cedui non molto frequenti, già sottoposti a un primo intervento di diradamento con il quale vengono eliminati polloni secchi, deperienti e di dimensioni piccole e medie (3 a 5 cm di diametro). L'intensità del diradamento varia in relazione al numero dei polloni che influisce sulla loro distribuzione in classi di diametro, sull'area basimetrica e sul volume. Con densità da 1700 a 2200 ceppaie ad ettaro, si riscontrano rispettivamente 1880 e 2600 polloni ad ettaro, da 10 a 18 m² ha⁻¹ di area basimetrica con volumi da 40 a 70 m³ ha⁻¹ (Ciancio et al. 2002).

Cedui di querce caducifoglie con latifoglie mesofile e mesoxerofile

Questa tipologia comprende sia cedui prevalentemente puri di cerro o farnetto, localmente misti con

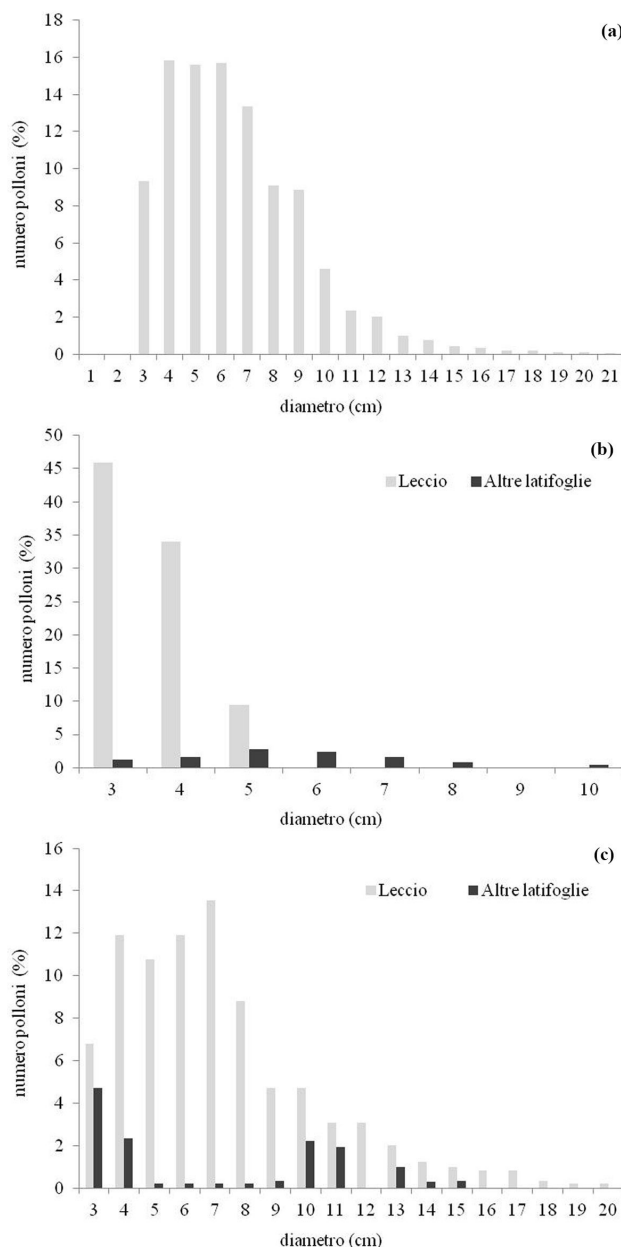


Fig. 7 - Cedui di leccio a regime, distribuzione dei polloni in classi di diametro. (a): Cedui di età < 10 anni; (b): > 10 anni; (c): cedui di leccio in abbandono culturale (da: Ciancio et al. 2002a).

rovere, roverella, ontano napoletano, acero opalo e montano, che cedui dominati dalla roverella con presenza più o meno diffusa di carpino nero, orniello, acero opalo, localmente anche farnetto. I primi dominano prevalentemente le aree del piano montano inferiore dove per condizioni di pedologico o climatico, oppure per le difficoltà di accesso e la lontananza dai centri abitati, non era possibile la coltivazione del castagno. I secondi, invece, in aree caratterizzate da temperature leggermente più elevate rispetto alla ti-

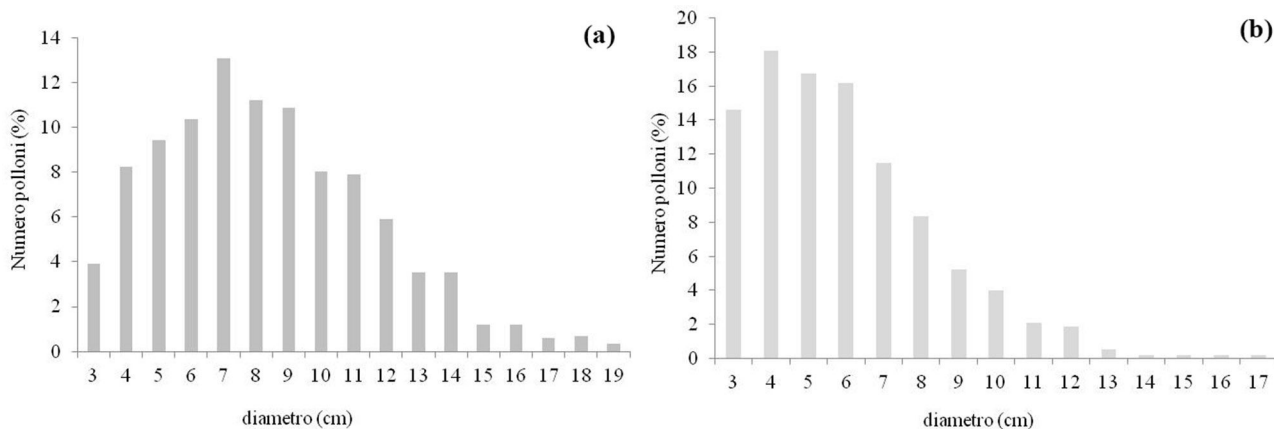


Fig. 8 - Distribuzione dei polloni in classi di diametro (da: Ciancio et al. 2002b). (a): Cedui a prevalenza di roverella < 10 anni; (b): > 10 anni.

pologia precedente. Sono cedui che presentano analoghe problematiche gestionali.

Cedui di querce caducifoglie a regime

Interessano entrambe le tipologie. Per i cedui prevalentemente puri di cerro o farnetto i dati riportati in letteratura e riscontrati in alcune realtà calabresi, indicano che con turni di 18-20 anni, si possono avere provvigioni di 80-60 m³ ha⁻¹, con piante più sviluppate che potevano raggiungere 6-8 cm di diametro e 6-7 m di altezza (Ciancio et al. 2002).

Per i secondi (cedui dominati dalla roverella con presenza più o meno diffusa di carpino nero, ornello, acero opalo, localmente anche farnetto), i risultati di uno studio eseguito su un'area molto rappresentativa in Calabria di questa tipologia di cedui, pur non generalizzabili, contribuiscono a fornire elementi utili ai fini della loro gestione. La densità di questi cedui con età superiore a 10 anni è tra 1800 e 2600 ceppaie ha⁻¹, con un numero dei polloni ad ettaro che, a partire da quasi la metà del turno, varia da 7000 a 8000. Con età inferiori è stato riscontrato per tali tipologie di cedui un incremento anche del 67%.

Con età inferiori a 10 anni (Fig. 8a), la distribuzione dei polloni in classi di diametro ha un andamento decrescente all'aumentare del diametro; il 90% delle osservazioni è compreso fra 3 e 8 cm di diametro. Il diametro medio è 5.1.

Nei cedui di oltre 10 anni l'andamento a campana ha un massimo nella classe di 7 cm; l'84% dei polloni è tra 4 e 12 cm di diametro, con alcuni che raggiungono anche i 19 cm di diametro. Tale differente distribuzione è legata alla selezione naturale, che causa la morte della maggior parte dei polloni piccoli all'aumentare del diametro e quindi dell'età (Fig. 8b).

L'area basimetrica e il volume medio per i cedui

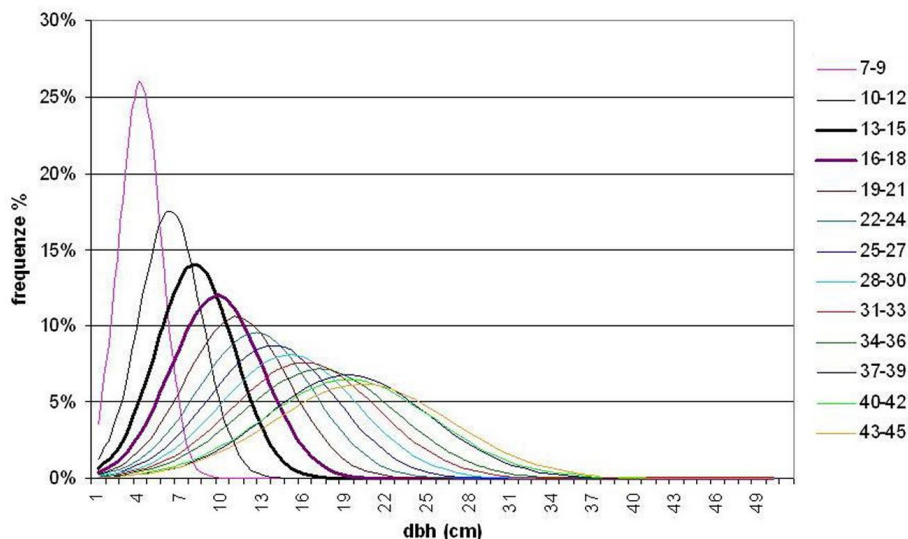
con età superiore a 10 anni e in condizioni di densità piena, sono risultati, rispettivamente, pari a 24.64 m² ha⁻¹ e a 106.7 m³ ha⁻¹.

L'incremento medio annuo di volume culmina a 13 anni, con 7.4 m³ ha⁻¹, ad un'età quindi di circa 1/3 inferiore al turno minimo prescritto (Ciancio et al. 2002), .

Le matricine, quasi sempre di origine agamica, sono risultate mediamente 87 ha⁻¹, uniformemente distribuite sulla superficie, con un diametro medio da 15 a 20 cm, rispettivamente nei cedui di età inferiore e superiore a 10 anni. Un numero tendenzialmente maggiore a quello minimo di 50 previsto dalle PM-PF, con età prevalentemente di 1T e in minor numero di 2T. L'area basimetrica è risultata da 1.5 e 2.5 m² ha⁻¹ e il volume da 15 a 29 m³ ha⁻¹, rispettivamente per i cedui con età inferiore e superiore a 10 anni. In questi ultimi la massa delle matricine è pari al 21% circa di quella totale del ceduo (136 m³ ha⁻¹).

La gestione di questi cedui può avvenire seguendo le modalità tradizionali. In tutti i casi, soprattutto all'interno dei Parchi e nelle zone panoramiche, è opportuno ridurre e limitare l'ampiezza delle tagliate facendo coincidere i limiti delle tagliate con linee naturali. Le possibili opzioni sono due: (a) zone ben servite dalla viabilità e in prossimità dei centri abitati: ceduzazione alla scadenza del turno; considerate le dimensioni delle piante e la destinazione del materiale ritraibile a fine turno, non è opportuno prevedere interventi di sfollamento e/o diradamento sulle ceppaie; in situazioni di degrado dei suoli può risultare opportuno allungare i turni; (b) zone con pendenze elevate e dove l'aspetto paesaggistico ambientale è particolarmente importante: allungamento del turno (25/30 anni) in modo da ottenere assortimenti di maggiori dimensioni e ridurre nel tempo l'impat-

Fig. 9 - Cedui di castagno. Distribuzione normale dei polloni in classi di diametro per le diverse età (da: Ciancio et al. 2004b).



to del taglio raso. In questo caso l'algoritmo colturale prevede un diradamento a 10-15 anni eliminando i polloni secchi e quelli di dimensioni contenute, che potrebbero essere o abbandonati sul terreno oppure destinati per usi energetici.

Cedui di querce caducifoglie in abbandono colturale

Si tratta di cedui che alla scadenza del turno consuetudinario non sono stati sottoposti a ceduzazione e nei quali non è stato eseguito alcun intervento colturale. A seguito di ciò in soprassuoli di 50-60 anni si è verificata una marcata differenziazione dei polloni con conseguente mortalità di una parte di essi. Si possono avere provvigioni variabili da 250 a 350 m³ ha⁻¹, con 30-40 m² ha⁻¹ di area basimetrica, polloni di diametro medio da 15 a 25 cm, con una percentuale del 25-30% morti (Buttafuoco et al. 1994).

In queste situazioni si può procedere con metodo del rilascio intensivo di allievi con i tagli di avviamento praticati seguendo un algoritmo colturale basato su interventi di debole intensità, eliminando le piante morte in piedi e quelle di dimensioni piccole e medie, ripetuti a brevi intervalli di tempo.

Cedui di castagno

È una tipologia di cedui peculiare dell'Area test della Catena costiera, dove costituisce il 51% della superficie boscata, ma presente con significative superfici sia in Sila che nelle Serre.

Sono cedui matricinati regolarmente trattati a raso. Il numero minimo delle matricine è 30 ha⁻¹, da elevare a 50 ha⁻¹ in condizioni di pendenze dal 70% al 100% (Fig. 9).

Gran parte delle superfici risultano utilizzate con

turni da 12 a 15 anni. Esistono però aree dove i turni adottati sono più lunghi e in alcune situazioni, ricadenti prevalentemente nel demanio regionale e comunale o in zone difficilmente accessibili, superano anche i 30 anni. Condizioni queste ove è possibile applicare anche una gestione finalizzata alla valorizzazione degli assortimenti attraverso l'allungamento dei turni e l'applicazione di diradamenti secondo moduli applicati in altre realtà territoriali (Manetti et al. 2017).

In diverse zone questi cedui sono il risultato della conversione di castagneti da frutto a seguito dell'abbandono colturale. In questi casi sulla stessa superficie vengono a coesistere vecchie e grandi ceppaie delle piante da frutto e giovani ceppaie ottenute per rinnovazione gamica del castagno, insediatisi gradualmente.

Le caratteristiche selvicolturali e gli elementi dendrometrici hanno una sensibile variabilità in relazione alle vicissitudini culturali e alle condizioni ambientali. Uno studio a scala regionale, che ha interessato la gestione dei cedui anche nelle tre Aree test (Ciancio et al. 2004a), consente in sintesi di evidenziare:

- il numero medio delle ceppaie a ettaro varia da 700-800 fino a 2000-2600. I valori più bassi si riscontrano nei cedui dove la conversione è recente. Quelli più alti nei popolamenti dove il processo di rinnovazione naturale, a seguito dell'abbandono del castagneto da frutto, è stato particolarmente accentuato;
- il numero medio dei polloni a ettaro è elevato. Nei primi anni dopo la ceduzazione, però, si manifesta una forte riduzione per effetto della concorrenza fra i singoli polloni sulla stessa ceppaia, attribuibi-

le, secondo Ciancio & Menguzzato (1985), alla retroazione con la quale si realizza e mantiene l'equilibrio dinamico a spese di un continuo flusso energetico. Ciò è dimostrato dalla bassa percentuale (circa 10%) di polloni aventi dimensioni inferiori a 5 cm di diametro all'età di 13-18 anni;

- i polloni di dimensioni uguali o superiori a 5 cm variano invece da circa 5000 a 10 anni di età a 2500-3000 in popolamenti di 25 anni. In cedui di oltre 30 anni sono stati rilevati, mediamente, da 1400 a poco oltre 210 soggetti;
- il volume calcolato per le diverse classi di età passa mediamente da 80 a 530 m³ ha⁻¹ rispettivamente per cedui di 7-9 e di 43-45 anni (Fig. 9);
- con turni di 13-15 anni il numero medio dei polloni è di 4410 ha⁻¹, l'area basimetrica di 32 m² ha⁻¹ circa e il volume di 228 m³, con un incremento medio annuo di 16.3 m³ ha⁻¹;
- con turni di 31-33 anni, si hanno rispettivamente 2019, 44.81 m² ha⁻¹ e 437 m³ ha⁻¹, con incremento medio annuo di 13.6 m³ ha⁻¹.

In relazione alle principali situazioni riscontrate nelle Aree test, è possibile definire differenti algoritmi colturali che prevedano uno sfollamento iniziale e un numero di diradamenti connesso alla durata del ciclo.

Considerazioni conclusive

In Calabria, come in altre regioni meridionali, la gestione dei boschi è stata rilevante in relazione alla tradizione e all'importanza di questa risorsa nel quadro economico e sociale, seppur con significative differenze tra le proprietà pubbliche e quelle private. Nelle prime la gestione è stata sempre incentrata sull'applicazione degli schemi classici della selvicoltura; nelle seconde su forme peculiari di coltivazione del bosco, basate sull'attenta osservazione della realtà naturale locale e sulla necessità di differenziare la produzione.

Il quadro forestale scaturito dall'analisi delle quattro aree test, che peraltro complessivamente interessano una superficie pari a circa il 16% della superficie forestale calabrese e dieci diverse tipologie selvicolturali tra le più diffuse e di maggiore interesse, ha consentito di delineare i possibili algoritmi colturali da applicare alle fustaie e ai cedui, tenendo conto dalla revisione critica della letteratura in ambito selvicolturale, confrontando inoltre i dati e gli elementi quali-quantitativi scaturiti nell'applicazione dei diversi algoritmi colturali e rendendoli coerenti con i criteri fissati delle attuali normative che regolano l'uso dei boschi in Calabria, la loro inclusione in par-

te nei territori dei Parchi e nei perimetri dei Siti Natura 2000.

Le tipologie selvicolturali ricadenti nelle quattro Aree test, essendo rappresentative di scenari forestali più ampi e diffusi nel territorio regionale, hanno consentito di formulare approcci gestionali che possono avere una valenza di carattere più generale.

Le analisi condotte hanno evidenziato che nella realtà esiste una marcata diversificazione strutturale delle fustaie, mentre per i cedui, a parte le diverse tipologie fisionomiche, le condizioni sono meno differenziate.

Per le fustaie l'analisi delle condizioni strutturali delle principali tipologie ha portato a definire algoritmi colturali che mirano a mantenere la complessità, ove questa già esiste, e ad aumentarla in quelle formazioni che, a seguito delle vicissitudini gestionali subite, presentano livelli seppur differenti di semplificazione. È questo il caso delle faggete pure o miste con abete bianco, delle abetine, delle pinete di laricio con strutture coetanee o disetanee bistratificate. Per i rimboschimenti la gestione prefigurata è quella che gradatamente può favorire la rinaturalizzazione, innescando in particolare i processi dove non ancora in atto, assecondandoli ove questi sono ben manifesti.

Per i cedui, pur nei profondi cambiamenti che caratterizzano l'attuale società, è risultata, ad esclusione dei cedui di faggio, una significativa area di coltivazione di questi boschi, utilizzati per le tradizionali finalità (principalmente per legna da ardere, secondariamente per carbone, più di recente e limitatamente al castagno per biomasse). Per questi cedui, ad esclusione di una aliquota che ricade nella Zona A dei tre Parchi, e di conseguenza in abbandono colturale e destinati ad una conversione a fustaia per evoluzione naturale, l'algoritmo prefigurato prevede interventi di sfollamento e diradamento in numero variabile in relazione alla tipologia fisionomica e alla durata del turno, taglio raso a fine turno o oltre e rilascio di matricine. Per le altre tipologie strutturali (cedui in abbandono colturale, cedui in avviamento e soprassuoli transitori) le procedure che devono assecondare la conversione a fustaia prevedono cronologicamente diradamenti, tagli di avviamento e tagli di conversione.

Gli algoritmi prefigurati per le fustaie e per i cedui, coniugati con le puntuali indicazioni sulle modalità di intervento, entità dei prelievi, intervalli di ripetizione, provvigioni dopo gli interventi, consentiranno di eseguire un'applicazione ad una delle Aree test e di quantificare il prelievo di biomassa ritraibile nel

rispetto di una gestione sostenibile delle risorse forestali. Più in generale, il complesso delle indicazioni culturali e gestionali prodotte si configura come un utile complemento anche per l'utilizzo di Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS) e in particolare di quello prodotto nell'ambito del progetto ALFORLAB (Puletti et al. 2017), che rappresentano uno degli strumenti fondamentali della *Precision Forestry*.

Ringraziamenti

Il lavoro è stato finanziato dal Progetto "ALForLAB" (PON03PE_000 24_1) cofinanziato dal Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività (PON R&C) 2007-2013, attraverso il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e risorse nazionali (Fondo di Rotazione, FDR - Piano di Azione e Coesione, PAC MIUR). C. Castaldi e C. Quatrini hanno contribuito alla fase di redazione dell'articolo.

Bibliografia

- ALForLab (2015). Laboratorio Pubblico-privato per l'applicazione di tecnologie innovative ad elevata sostenibilità ambientale nella filiera foresta-legno-energia - PON03PE_00024_1 - PON R&C- PAC2007-2013. Sito ufficiale del Progetto [online] URL: <http://www.alforlab.it/>
- Arcidiaco L, Ciancio O, Garfi V, Iovino F, Menguzzato G, Nicolaci A (2006). Area di vegetazione e campo di idoneità ecologica del Castagno in Calabria. *L'Italia Forestale e Montana* 61 (6): 489-506. - doi: [10.4129/IFM.2006.6.02](https://doi.org/10.4129/IFM.2006.6.02)
- Avolio S, Clerici E (2000). La valorizzazione dei castagneti calabresi. Primo contributo. *Annali CRA-ISSA* 31: 3-26.
- Avolio S, Bernardini V (2007). Risultati di prove di diradamento in rimboschimenti di pino laricio. *Annali CRA-ISSA* 35: 44-51.
- Buttafuoco G, Callegari G, Cinnirella S, Iovino F (1994). Hydrological balance and erosion observation on oak coppices. In: *Proceedings of the "International Symposium on Forest Hydrology"*. IUFRO 585-591, Tokyo, Japan.
- Ciancio O (1970). Prove di sfollamento sui pini mediterranei. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura* I: 199-269.
- Ciancio O, Iovino F, Menguzzato G, Mirabella A (1981). Proposte di massima per la valorizzazione del bosco comunale di Serra San Bruno. Roma. INSUD. Quaderni Forestali 1: 1-87.
- Ciancio O, Iovino F, Menguzzato G, Mirabella A (1985). L'abete (*Abies alba* Mill.) in Calabria: possibilità e limiti di diffusione e ridiffusione. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura* XVI: 1-241.
- Ciancio O, Menguzzato G (1985). Sull'epoca di taglio dei cedui di Castagno. *Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, Arezzo Vol. XVI: 251-277.
- Ciancio O (1998). Gestione forestale e sviluppo sostenibile. Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Venezia (I), 24-27 giugno 1998. *Accademia Italiana di Scienze Forestali* Vol. III, pp. 131-187.
- Ciancio O, Iovino F, Menguzzato G, Nicolaci A (1998). Concerning cutting periods for holm oak coppices. *Annali ISSA (Special Issue MEDCOP)* 27: 89-95.
- Ciancio O, Clerici EM, Iovino F, Menguzzato G, Nocentini S, Pettenella D (2002). I cedui quercini: aspetti selvicolturali e gestionali. In: "Il bosco ceduo in Italia" (Ciancio O, Nocentini S). *Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze*, pp. 165-197.
- Ciancio O, Corona P, Marchetti M, Nocentini S (2002a). Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura e *Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze*, pp. 300.
- Ciancio O, Iovino F, Menguzzato G (2002b). Prove sperimentali di avviamento a fustaia con il metodo del rilascio intensivo di allievi: i cedui di leccio in Aspromonte (Calabria). In: "Il bosco ceduo in Italia" (Ciancio O, Nocentini S). *Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze*, pp. 325-342.
- Ciancio O, Nocentini S (2004). Il bosco ceduo. *Selvicoltura Assestamento Gestione*. *Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze*, pp. 721.
- Ciancio O, Garfi V, Iovino F, Menguzzato G, Nicolaci A (2004a). I cedui di castagno in Calabria: caratteristiche culturali, produttività e assortimenti ritraibili. *L'Italia Forestale e Montana* 1: 1-14.
- Ciancio O, Iovino F, Menguzzato G, Nicolaci A, Nocentini S (2004b). Il taglio a scelta a piccoli gruppi nelle pinete di pino laricio in Sila. *L'Italia Forestale e Montana* 2: 81-98.
- 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, 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* Vol 224: 229-234. - doi: [10.1016/j.foreco.2005.12.057](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.12.057)
- Ciancio O, Iovino F, Menguzzato A, Nicolaci A (2007). Interventi selvicolturali in cedui di faggio che hanno superato il turno consuetudinario e valutazione della biomassa legnosa ritraibile. *L'Italia Forestale e Montana* 6/7: 339-353.
- 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 (2009). Riserva naturale statale biogenetica di Vallombrosa: piano di gestione e silvomuseo 2006-2025. Annali AISF LVIII: 125-137.
- CLC (2012). Corine Land Cover 2012. SINAnet, Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale, ISPRA, Web site. [online] URL: <http://www.sinanet.isprambiente.it/italia-ispra/download-mais/corine-land-cover/corine-land-cover-2012/view>
- Cropanese C (2011). Piano di gestione forestale 2011-2025. Società agricola la Foresta s.r.l., pp. 142.
- Cutini A, Chianucci F, Giannini T (2010). Effetti del trattamento selvicolturale su caratteristiche della copertura, produzione di lettiera e di seme in cedui di faggio in conversione. Ann. CRA - Centro Ric. Selv. Vol 36 (2009-2010): 109-123.
- Cutini A, Chianucci F, Giannini T, Manetti MC, Salvati L (2015). Is anticipated seed cutting an effective option to accelerate transition to high forest in European beech (*Fagus sylvatica* L.) coppice stands? Annals of Forest Sciences 72 (5): 631-640. - doi: [10.1007/s13595-015-0476-7](https://doi.org/10.1007/s13595-015-0476-7)
- Fabbio G, Cutini A (2016). La gestione dei cedui oltre turno: tra antiche criticità e nuove opportunità. Workshop "Gestione dei boschi cedui oltre turno: avanzamenti tecnico-scientifici e applicazioni operative". Genova, 15 dicembre 2016.
- Fabbio G, Cutini A (2017). Il ceduo oggi: quale gestione oltre le definizioni? Forest@ 14: 257-274. - doi: [10.3832/efor2562-014](https://doi.org/10.3832/efor2562-014)
- Forest Europe (2015b). Updated pan-European indicators for sustainable forest management. Expert Level Meeting - Annex 1 to Madrid Ministerial Declaration, Forest Europe Expert Level Meeting 30 June - 2 July 2015, Madrid, Spain.
- Forest Europe (2015a). State of Europe's Forests 2015. Madrid. [online] URL: <http://foresteurope.org/ministerial-conferencies/>
- Garfi G, Veltri A, Callegari G, Iovino F (2006). Effetti della ceduzione sulle perdite di suolo in popolamenti di castagno sulla Catena Costiera cosentina (Calabria). L'Italia Forestale e Montana 6: 507-531. - doi: [10.4129/IFM.2006.6.03](https://doi.org/10.4129/IFM.2006.6.03)
- INFC (2007). Le stime di superficie 2005 (Tabacchi G, De Natale F, Di Cosmo L, Floris A, Gagliano C, Gasparini P, Genchi L, Scrinzi G, Tosi V eds). Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. MiPAF - Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Generale, CRA - ISAFSA, Trento. [online] URL: <http://www.infc.it>
- Iovino F, Menguzzato G (1996). La gestione forestale per il ritorno alle formazioni complesse. In: "Il Bosco e l'Uomo" (Ciancio O ed). Accademia Italiana di Scienze Forestali, pp. 215-224.
- Iovino F, Menguzzato G (2000). La gestione delle Pinete di laricio nelle Aree Protette. In: Atti della Tavola Rotonda "Selvicoltura ed Arboricoltura da legno: quale gestione?" Palermo 25 marzo 1999. Supplemento alla rivista trimestrale Sicilia Foreste 7: 25-34.
- Iovino F, Menguzzato G (2002a). Disboscamento e ripristino del manto boschivo nell'Appennino calabrese. In: "Disboscamento montano e politiche territoriali. Alpi e Appennini dal Settecento al Duemila" (Lazzarini A ed). Franco Angeli Storia, pp. 494-509.
- Iovino F, Menguzzato G (2002b). Rimboschimenti in Calabria: storia e significato. In: "Rimboschimenti e piantagioni nelle trasformazioni del paesaggio". Atti 12° Seminario IAED (Corona P, Marchetti M eds). Edizioni Papageno Palermo, pp. 109-122.
- Iovino F, Menguzzato G (2004). 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, pp. 143-151.
- Iovino F, Menguzzato G (2014). Presupposti e contraddizioni della selvicoltura in ambiente appenninico. In: "Storia del pensiero forestale. Selvicoltura Filosofia Etica" (Ciancio O ed). Rubbettino Editore: 427-441.
- Iovino F, Nicolaci A (2016). Disboscamenti in Calabria: cause storiche, conseguenze e rimedi. L'Italia Forestale e Montana 71 (5): 281-299. - doi: [10.4129/ifm.2016.5.01](https://doi.org/10.4129/ifm.2016.5.01)
- Iovino F (2013). Le foreste del Sud e le prospettive di gestione sostenibile. Imballaggi e Riciclo 4 (1): 18-22.
- Manetti MC, Becagli C, Carbone F, Corona P, Giannini T, Romano R, Pelleri F (2017). Linee guida per la selvicoltura dei cedui di castagno. Rete Rurale Nazionale, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma.
- Menguzzato G (1989). Prove sperimentali di diradamento in popolamenti di douglasia sulla Catena Costiera (Calabria). Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Arezzo XX: 153-194.
- Menguzzato G (2008). Piano di gestione del demanio forestale del Comune di San Sostene (Catanzaro) per il periodo 2008-2022.
- Menguzzato G (2009). Piano di gestione 2009-2028 del demanio forestale di proprietà del comune di Bivongi (RC).
- Muscolo A, Settineri G, Bagnato S, Mercurio R, Sidari M (2017). Use of canopy gap openings to restore coniferous stands in Mediterranean environment. iForest 10: 322-327. - doi: [10.3832/ifor1983-009](https://doi.org/10.3832/ifor1983-009)
- Nicolaci A (2014). Struttura e gestione delle faggete nell'Appennino meridionale. Dottorato di Ricerca in "Biologia applicata ai Sistemi Agroalimentari e Forestali" (XXVI ciclo), Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, pp. 126.

- Nicolaci A, Marziliano PA, Pignataro F, Menguzzato G, Iovino F (2015). La prevenzione degli incendi con interventi di diradamento in rimboschimenti di pino laricio. Risultati di uno studio a scala territoriale. *L'Italia Forestale e Montana* 70 (1): 7-21. - doi: [10.4129/ifm.2015.1.01](https://doi.org/10.4129/ifm.2015.1.01)
- Pettenella D, Urbinati C, Bortoluzzi B, Fredigoli M, Piccini C (2000). Indicatori di gestione forestale sostenibile in Italia. ANPA - Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Dipartimento Stato dell'Ambiente, Controlli e Sistemi Informativi, Roma, pp. 192.
- Plutino M, Corona P, Menguzzato G (2005). Abete bianco e Faggio delle Serre Vibonesi, espressione della continua lotta tra due delle principali specie della Selvicoltura Appenninica. *L'Italia Forestale e Montana* 6: 713-727.
- Proto AR, Zimbalatti G (2008). L'impiego delle biomasse in Calabria per la produzione di energia elettrica. *Alberi e Territorio* 4: 12-17.
- Proto AR, Zimbalatti G, Teti N (2011). La Calabria e la filiera foresta-legno. *L'Italia Forestale e Montana* 66: 491-497. - doi: [10.4129/ifm.2011.6.01](https://doi.org/10.4129/ifm.2011.6.01)
- Puletti N, Floris A, Scrinzi G, Chianucci F, Colle G, Michellini T, Pedot N, Penasa A, Scalercio S, Corona P (2017). CFOR: un sistema di supporto alle decisioni per le foreste in Calabria. *Forest@* 14: 135-140. - doi: [10.3832/efor2363-014](https://doi.org/10.3832/efor2363-014)
- Regione Calabria (2016). Aree naturali protette regionali e nazionali - dati generali. Regione Calabria, Assessorato Politiche dell'Ambiente, Aree Naturali Protette Regionali e Nazionali, sito web. [online] URL: http://www.regione-calabria.it/ambiente/index.php?option=com_content&task=view&id=156&Itemid
- Regione Calabria (2007). Rapporto sullo stato dell'ambiente. ArpaCal, Regione Calabria, Assessorato Politiche dell'Ambiente. [online] URL: http://www.regione-calabria.it/ambiente/allegati/rapportoambiente/volume1/vol1_complete.pdf
- Regione Calabria (2017). Bollettino Ufficiale della Regione Calabria numero 13 del 06/02/2017. [online] URL: <http://burc.regione.calabria.it/eBurcWeb/publicContent/archivio/archivio.iface>
- Sapone N (2003). Struttura e gestione delle abetine e faggete pure delle Serre Vibonesi. Tesi sperimentale di laurea in Assestamento forestale, Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria, pp. 70.
- Scarfò F (2010). Piano di gestione del patrimonio forestale del comune di Serra San Bruno (VV). Università Mediterranea di Reggio Calabria, Comune di Serra San Bruno, pp. 111.

Materiale Supplementare

Fig. S1 – Carta delle tipologie selvicolturali (in alto), loro distribuzione in termini di superficie e in relazione alla ripartizione nelle diverse Zone del Parco e dei Siti Natura 2000.

Fig. S2 - Carta delle tipologie selvicolturali, loro distribuzione in termini di superficie e in relazione alla ripartizione dei Siti Natura 2000 e SIN.

Fig. S3 - Carta delle tipologie selvicolturali, loro distribuzione in termini di superficie e in relazione alla ripartizione nelle diverse Zone del Parco e dei Siti Natura 2000.

Fig. S4 - Carta delle tipologie selvicolturali, loro distribuzione in termini di superficie e in relazione alla ripartizione nelle diverse Zone del Parco e dei Siti Natura 2000.

Link: Iovino_2544@suppl001.pdf