



Policy and
Protection of
Sporadic tree species in
Tuscany forest

www.pprospot.it



LIFE 09 ENV / IT / 000087



Selvicoltura per le specie arboree sporadiche

*Manuale tecnico per la selvicoltura d'albero
proposta dal progetto LIFE+ PProSpot*



ISBN 978-88-98850-04-4





PProSpot

Policy and Protection of Sporadic tree species in Tuscany forest
LIFE+ (LIFE09 ENV/IT/000087)

Partner del progetto



Unione di Comuni Montana Colline Metallifere

(Coordinatore)



Provincia di Pistoia



Regione Toscana

Direzione Generale Sviluppo Economico Settore Programmazione Forestale



CRA

Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura



Compagnia delle Foreste



DREAm

*Aree dove sono stati svolti
gli interventi dimostrativi del progetto.*





Selvicoltura per le specie arboree sporadiche

Manuale tecnico per la selvicoltura d'albero proposta dal progetto LIFE+ PProSpOT [LIFE09 ENV/IT/000087]

Pubblicazione realizzata con il contributo dello strumento finanziario LIFE dell'UE.

A cura di

PAOLO MORI - Compagnia delle Foreste

FRANCESCO PELLERI - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per la Selvicoltura

Autori

ELISA BIANCHETTO - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per la Selvicoltura

IVANA FANTONI - DREAm Italia

ADRIANO MAGNI - Unione di Comuni Montana Colline Metallifere

MARCELLO MIOZZO - DREAm Italia

PAOLO MORI - Compagnia delle Foreste

FRANCESCO PELLERI - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per la Selvicoltura

DALILA SANSONE - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per la Selvicoltura

Realizzazione e traduzione extended summary

EMILIANO RAGNO - Compagnia delle Foreste

FRANCESCO PELLERI - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per la Selvicoltura

Illustrazioni

PAOLO MORI - Compagnia delle Foreste

Referente Regione Toscana

FRANCESCA BAGLIONI - Direzione Generale Sviluppo economico Settore Programmazione Forestale

BRUNO CIUCCHI - Direzione Generale Sviluppo economico Settore Programmazione Forestale

Editore



Compagnia delle Foreste S.r.l.

Via Pietro Aretino, 8 52100 Arezzo tel 0575.370846

www.compagniadelleforeste.it

Compagnia delle Foreste S.r.l.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano tutti i tecnici e gli operatori dell'Unione di Comuni Montana delle Colline Metallifere e della Provincia di Pistoia che hanno coordinato e realizzato gli interventi dimostrativi.

Selvicoltura per le specie arboree sporadiche

*Manuale tecnico per la selvicoltura d'albero
proposta dal progetto LIFE+ PProSpOT*

a cura di **Paolo Mori** e **Francesco Pelleri**



Indice

	Presentazione	pag. 5
<hr/>		
1	Capitolo 1 Introduzione PAOLO MORI	pag. 7
2	Capitolo 2 Le specie Arboree Sporadiche in Toscana PAOLO MORI, FRANCESCO PELLERI, ELISA BIANCHETTO, DALILA SANSONE	pag. 13
3	Capitolo 3 La selvicoltura d'albero PAOLO MORI, FRANCESCO PELLERI	pag. 29
4	Capitolo 4 Possibili modelli colturali per le specie sporadiche PAOLO MORI, FRANCESCO PELLERI	pag. 63
5	Capitolo 5 La pianificazione forestale per le specie arboree sporadiche IVANA FANTONI, MARCELLO MIOZZO	pag. 83
6	Capitolo 6 Il piano dei tagli con la selvicoltura delle sporadiche, istruzioni per l'uso IVANA FANTONI, MARCELLO MIOZZO	pag. 99
7	Capitolo 7 Procedure amministrative, criteri di verifica e controllo PAOLO MORI, FRANCESCO PELLERI, DALILA SANSONE	pag. 105
<hr/>		
8	Silviculture for sporadic tree species (Extended summary)	pag. 117

Presentazione

Il principale obiettivo del progetto P.Pro.Spo.T., sostenuto dall'Unione Europea mediante lo strumento finanziario LIFE+, è la tutela e la valorizzazione delle specie arboree sporadiche, che da alcuni anni sono tutelate dalla "Legge Forestale della Toscana" (L.R. 39/2000) e dal relativo regolamento di attuazione, attraverso la diffusione di tecniche selvicolturali *ad hoc*.

Il Beneficiario Coordinatore del progetto P.Pro.Spo.T. (l'Unione di Comuni Montana Colline Metallifere) ed i beneficiari associati (in ordine alfabetico: Compagnia delle Foreste, CRA-SEL, DREAm Italia, Provincia di Pistoia, Regione Toscana), hanno attuato questo progetto ispirandosi all'esperienza condotta in decenni di applicazione della Selvicoltura d'Albero in alcune regioni centro-europee, i cui risultati hanno dimostrato che questa tecnica consente di garantire sia la produzione di legname pregiato, sia l'incremento della diversità biologica e della stabilità ecologica dei popolamenti forestali. Il gruppo di lavoro ha ritenuto che molte aree forestali mediterranee ben si prestassero ad essere valorizzate attraverso l'applicazione di tali tecniche selvicolturali.



(Foto Francesco Pelleri).



(Foto Francesco Pelleri).

Nell'ambito del progetto abbiamo infatti dimostrato che nelle foreste toscane sono presenti alcuni milioni di esemplari appartenenti a specie arboree forestali sporadiche a legno pregiato (ciliegio, sorbi, aceri, peri e meli selvatici, tigli, olmi, agrifoglio e altre). Dall'indagine di mercato, effettuata nell'ambito del progetto, è inoltre emerso che sul territorio regionale vi sono imprese interessate a trasformare il materiale legnoso di tali specie.

Sino ad ora la presenza di esemplari arborei di specie sporadiche aventi dimensioni e conformazione tali da consentire la possibilità di trarne materiale legnoso di pregio, è attribuibile più alla casuale interazione dei fattori ecologici ed antropici «in gioco», piuttosto che al frutto di una gestione orientata su specifici obiettivi da parte dei gestori di foreste di proprietà pubblica o privata.

Nell'ambito del progetto, abbiamo realizzato questo manuale, con l'intento principale di individuare, sulla base dei vincoli finanziari connessi alle diverse forme di governo, le opportunità offerte dall'applicazione della Selvicoltura d'Albero, da integrarsi nell'attuale gestione dei soprassuoli forestali toscani (cedui e fustaie), al fine di incrementarne il valore ecologico e nel contempo di consentire una più efficiente valorizzazione economica delle superfici forestali presenti nel territorio della Regione Toscana, e non solo.

Si spera che questo lavoro contribuisca a diffondere i risultati del progetto e possa essere per ogni lettore fonte di utili informazioni ed ispirazione per la propria attività.

ADRIANO MAGNI

Unione di Comuni Montana delle Colline Metallifere

1

Introduzione

di PAOLO MORI

Questo è un manuale tecnico realizzato, grazie al progetto LIFE+ PProSpoT, con lo scopo di offrire le conoscenze attualmente disponibili per la tutela e la valorizzazione delle specie arboree sporadiche.

Com'è strutturato questo manuale

Gran parte di quanto scritto in questo manuale riguarda le specie arboree sporadiche in genere, tuttavia, dal momento che i territori in cui è stato sviluppato il LIFE+ PProSpoT sono in Toscana, di seguito si farà soprattutto riferimento a tale regione.

Dal momento che non tutti sanno quali specie arboree sono considerate sporadiche in Toscana, il libro nel secondo capitolo le elenca per nome, offre notizie sulle esigenze ambientali e sulle **potenzialità ecologiche ed economiche** di ciascuna.

Successivamente si spiega cos'è e **come deve essere selezionata una pianta obiettivo** in funzione dello scopo prioritario dell'intervento selvicolturale. Segue la descrizione delle principali tecniche che è possibile applicare, dei loro effetti e del momento più opportuno per praticarle.

Esaurita la parte sulle tecniche si farà cenno a possibili **modelli culturali** e a come, nel progetto LIFE+ PProSpoT si sia realizzato,

per la prima volta in Italia, un **piano di assessment** forestale che tiene conto delle specie arboree sporadiche. Concludono il manuale le parti relative a **progetti di taglio, piani dei tagli e procedure amministrative** da seguire per ottenere l'autorizzazione ad intervenire a favore delle piante di specie arboree sporadiche.

Quando una specie può essere considerata sporadica?

Per "specie arborea sporadica" si intende ogni specie arborea che si incontra raramente negli ecosistemi forestali di un determinato territorio (MORI e PELLERI 2012).

Questa definizione ha un aspetto da sottolineare: è sempre importante considerare il contesto in cui ci si trova e valutare la sporadicità; non soltanto in senso assoluto, ma anche in senso relativo. In altre parole, in un determinato territorio, si possono incontrare raramente sia il tasso (*Taxus baccata* L.) che la farnia (*Quercus robur* L.). Tuttavia il tasso è una delle specie che si incontra più sporadicamente, non solo in Toscana, ma anche nel resto d'Europa. Esistono delle "tassete", cioè delle formazioni boschive in cui il tasso è numericamente molto presente,

ma risultano di estensione molto limitata, e sono rarissime, poiché sono frutto di una combinazione di fattori ambientali ed antropici che difficilmente si verificano (PIOVESAN *et al.* 2003). La farnia, al contrario, può formare boschi estesi in cui è dominante, ma in certe aree, come in molte zone della Toscana, si incontra raramente. In tali contesti è da considerare sporadica, tanto quanto il tasso.

Ogni specie arborea che, in un determinato ambiente, si incontra sporadicamente è da considerare un'importante elemento di biodiversità, da tutelare e, se possibile, diffondere e valorizzare.

Perché la sporadicità?

La sporadicità può dipendere da uno o più fattori, talvolta singoli in altri casi combinati. I principali si possono raggruppare in tre macrocategorie:

- caratteristiche dell'ambiente fisico del luogo in esame;
- specie vegetali, in particolare arboree, presenti;
- tipo di selvicoltura praticato.

Ambiente fisico

Ogni specie ha proprie esigenze nei confronti dei fattori fisici dell'ambiente. Le condizioni ottimali in cui può vegetare si verificano solo quando certe caratteristiche ambientali, come ad esempio, temperature massime, temperature minime, piovosità, ventosità, caratteristiche del suolo e altezza della falda acquifera, rientrano in un intervallo di valori che corrisponde a quello in cui la specie si è evoluta. Tali fattori, cambiando il contesto geografico, possono essere influenzati principalmente da esposizione, altitudine, geomorfologia e giacitura. Non bisogna però pensare ai fattori ambientali come a qualcosa

di statico. L'ambiente in cui vegeta una determinata specie può veder cambiare certe sue caratteristiche a causa di eventi eccezionali, come ad esempio un'inondazione, un lungo periodo di siccità oppure di oscillazioni climatiche di lungo periodo. Questa continua e diffusa evoluzione dell'ambiente può causare la scomparsa delle specie arboree che vegetavano in condizioni limite rispetto alle proprie possibilità di sopravvivenza e, viceversa, può portare all'ingresso di specie che si avvantaggiano delle nuove condizioni.

In ogni caso è bene tenere presente che più ci si allontana dall'ottimo per una determinata specie e meno questa sarà competitiva rispetto alle altre.

Le specie presenti

I nostri boschi sono composti da molte specie arboree. Alcune di esse tendono a dominare e, se si trovano in condizioni ottimali, sono in grado di dare origine a formazioni pressoché pure. Questa è una caratteristica di varie specie, sia in Europa che in molte aree del bacino mediterraneo. In Toscana è il caso del faggio (*Fagus sylvatica* L.), anche se in alcuni contesti tende a mescolarsi con l'abete bianco, del castagno (*Castanea sativa* Mill.) e del leccio (*Quercus ilex* L.). Anche certe querce caducifoglie, come ad esempio il cerro (*Quercus cerris* L.), in particolari condizioni possono formare soprassuoli pressoché puri, ma ciò si verifica molto più raramente di quanto non avvenga per le specie citate in precedenza.

Quando le specie che tendono a costituire formazioni forestali pressoché monospecifiche si allontanano dall'ottimo e divengono meno competitive, lasciano anche ad altre specie arboree la possibilità di inserirsi e di raggiungere il piano co-dominante o addirittura quello dominante (Foto 1.1). Una maggiore mescolanza di specie e quindi anche



Foto 1.1 - Ciliegio che raggiunge il piano dominante (Francesco Pelleri).

un maggior numero di soggetti di sporadiche arboree, si incontra invece nelle formazioni in cui prevalgono specie eliofile come, in Toscana, le querce caducifoglie.

Tra le specie arboree considerate sporadiche in Toscana ce ne sono alcune, come il tasso, l'agrifoglio e i tigli, che sono sciafile, cioè riescono a vegetare anche con una bassa disponibilità di luce. La maggior parte tuttavia ha bisogno di una migliore illuminazione (mesofile) o addirittura di una forte illuminazione (eliofile), soprattutto nelle fasi successive all'insediamento della rinnovazione. Le specie eliofile infatti, come ad esempio i frassini o la rovere, durante la fase di insediamento tollerano intensità di luce relativamente basse, ma, da una certa fase di sviluppo in avanti, le loro esigenze di luce aumentano. Il persistere di condizioni di scarsa illuminazione determina fenomeni di aduggiamento e di progressivo deperimento.

Il tipo di selvicoltura praticato

L'uomo può influire in molti modi sulla composizione specifica di un soprassuolo arboreo; sia indirettamente che direttamente. Visto lo scopo di questo manuale ci concentreremo sull'influenza diretta dell'uomo e in particolare sugli effetti della selvicoltura. Questa parola significa letteralmente "coltura della selva". Di seguito, con questa espressione si indicherà ogni scelta che, mettendo insieme conoscenze ambientali, sociali ed economiche, permette all'uomo di interagire consapevolmente con l'ecosistema per ottenere, in maniera sostenibile, quei beni materiali e immateriali che il bosco non sarebbe in grado di offrire naturalmente, con la continuità, nella quantità o con la qualità desiderata.

Nella sostanza, pur con innumerevoli approcci, varianti tecniche e priorità d'intervento, la selvicoltura si concretizza nella scelta delle piante da abbattere, di



Foto 1.2 - Tradizionale utilizzazione di bosco governato a ceduo (Paolo Mori).

quelle da favorire, quelle da preservare e, in certi casi, di quelle da piantare. Così facendo, l'uomo regola la competizione, per la luce, per l'acqua e gli elementi nutritivi, tra alberi della stessa specie e tra soggetti di specie diverse.

Il fatto significativo per le specie arboree sporadiche è che la selvicoltura praticata tradizionalmente in Toscana, ma anche in gran parte dell'Italia e dell'Europa, quella riconosciuta e normata da leggi e regolamenti forestali, ha posto particolare attenzione soprattutto alle specie arboree dominanti. Tutto ciò ha avuto come conseguenza un approccio di tipo massale, si sono cioè praticati spesso interventi omogenei su vaste superfici, calibrati essenzialmente sulle esigenze del faggio, del castagno, del leccio, delle querce caducifoglie o di alcune conifere come l'abete bianco, l'abete rosso, il pino nero. Insomma, regolando la competizione tra le piante delle specie più competitive e garantendone la rinnovazione, si è cercato di assecondare le esigenze di specie che era più facile "coltivare" (Foto 1.2 e 1.3). Viceversa per le specie generalmente meno competitive o per quelle localmente



Foto 1.3 - Diradamento su fustaia di faggio (Francesco Pelleri).

sporadiche, a causa di minor competitività o di condizioni ambientali poco adatte alle loro esigenze, generalmente, non si fa nulla di particolare. Al massimo, al momento dell'utilizzazione del bosco, le norme impongono di rilasciare gli esemplari di specie arboree sporadiche⁽¹⁾ che, tuttavia, dopo l'utilizzazione rimangono improvvisamente isolati. Ciò può determinare uno stress da isolamento così forte da non permettere alle piante rilasciate di giovare dall'azzeramento della competizione con gli alberi vicini.

Così facendo, quindi, la selvicoltura può creare condizioni adatte alle specie dominanti, ma non alle specie arboree sporadiche, le quali, anche per questo, in determinati contesti ambientali possono divenire ancora più rare se non scomparire del tutto.

La selvicoltura d'albero e quella tradizionale

Da quanto sopra è chiaro che, per creare condizioni ambientali adatte alle piante di specie sporadiche, servirebbe una selvicoltura capace di considerare l'ecosistema

⁽¹⁾ Vedi art. 12 Regolamento Forestale della Regione Toscana.

bosco nel suo complesso, tenendo conto anche delle esigenze dei singoli soggetti. Insomma servirebbe una selvicoltura atta ad interagire con il bosco attraverso cure individuali mirate. L'approccio e le tecniche impiegate in Selvicoltura d'Albero (*di seguito anche SdA*) sono risultate quelle più adatte a tale scopo, poiché puntano a regolare la mescolanza di specie, la struttura, la tessitura, la rinnovazione del bosco e la competizione intra ed interspecifica attraverso interventi mirati a favore di singole piante (denominate per questo "piante obiettivo").

Se la Selvicoltura d'Albero è adatta alle esigenze delle piante di specie arboree sporadiche, non è detto che sia anche quella da applicare alle specie dominanti. Infatti, ad esempio, se per ottenere legna da ardere nelle quantità, con le caratteristiche e nei tempi attesi è necessario praticare una selvicoltura di popolamento (massale), per tutelare le piante di specie

sporadiche presenti all'interno del medesimo soprassuolo è necessaria la SdA. Ciò significa che quest'ultima, in molti casi, dovrà essere integrata, nella stessa unità di gestione, con quella tradizionalmente applicata per le specie dominanti.

BIBLIOGRAFIA

MORI P., 2007 – **Selvicoltura d'albero: considerazioni sulla forma e sulla sostanza.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 137: 37-41. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., PELLER F., 2012 – **PProSpot: un LIFE+ per le specie arboree sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 179: 7-11 Compagnia delle Foreste (AR).

PIOVESAN G., HERMANIN L., LOZUPONE G., PALOMBO M., SCHIRONE B., 2002 – **Considerazioni ecologico-selvicolturali per la ricomposizione e la riabilitazione delle tassete: il caso della faggeta di Zompo lo Schioppo (Marino - AQ).** Atti del convegno "Verso foreste più naturali", supplemento Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 91: 46-53 Compagnia delle Foreste (AR).

2 Le specie Arboree Sporadiche in Toscana

di PAOLO MORI, FRANCESCO PELLERI, ELISA BIANCHETTO, DALILA SANSONE

Gli aceri

Caratteristiche morfologiche

Le foglie degli aceri hanno una lamina palmato-lobata generalmente a 5 lobi (ad eccezione dell'acero trilobo) e sono disposte in posizione opposta e decussata. La corteccia, liscia in gioventù per tutti gli aceri. Nelle piante adulte di acero montano e acero opalo di solito si sfalda in placche, mentre negli altri aceri si fessura longitudinalmente.

Potenzialità produttive

Il legno degli aceri ha colorazione variabile dal bianco giallastro al rosato senza differenziazione tra albume e durame.

L'acero montano e riccio, per le maggiori dimensioni, vengono utilizzati in falegnameria sia come legno massiccio, ad esempio per la realizzazione di mobili o pavimenti, sia come piallacci per la nobilitazione di manufatti d'arredo. Il legno degli aceri, avendo un elevato potere calorifico, viene utilizzato come legna da ardere, mentre come specie ornamentale è prevalentemente impiegato l'acero montano.

Vale la pena segnalare che il legno di certi aceri montani, quando caratterizzato da una fibratura ondulata (marezzatura), viene impiegato in liuteria per produrre la parte poste-



Foto 2.1 - Acero riccio (*Acer platanoides* L.).



Foto 2.2 Acero montano (*Acer pseudoplatanus* L.).



Foto 2.3 - *Acer campestre* (*Acer pseudoplatanus* L.).



Foto 2.4 - *Acer opalo* (*Acer opalus* Mill.).



Foto 2.5 - *Acer trilobo* o *acer minore* (*Acer Monspessulanum* L.).

riore degli strumenti ad arco; questa risulta la destinazione d'uso di maggior valore per il legno d'acero.

I frassini

Caratteristiche morfologiche

Le foglie del frassino maggiore sono composte da 7-15 foglioline mentre quelle del frassino ossifillo sono composte da 3 a 13. La forma delle foglioline del frassino ossifillo sono più di forma più oblunga rispetto a quelle del frassino maggiore che sono generalmente di forma ovale ad apice acuminato.

In Inverno si possono riconoscere per il differente colore della gemma che nel frassino maggiore è nera, mentre nel frassino ossifillo è bruna o bruno-giallastra.

La corteccia, di colore grigio-bruno, in entrambe le specie si fessura longitudinalmente senza distaccarsi.

Potenzialità produttive

Il legno dei frassini è di colore bruno-biancastro senza differenziazione tra albarno e durame. Attualmente viene impiegato per la realizzazione di mobili, pavimentazioni e infissi da interno. Avendo caratteristiche di elevata elasticità viene utilizzato anche per la realizzazione di attrezzature sportive (es. mazze da baseball).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piovosità	Altitudine m slm
<i>Acer campestre</i> L.	eliofila, tollerante dell'ombreggiamento in gioventù	da moderatamente termofila a termofila, temperatura media annua 6-16°C e media del mese più freddo da -2 a 3°C	indifferente alla natura del suolo, pH da neutro a subacido	800-1.500 mm anno ⁻¹ fino a un massimo di 3.000; precipitazioni estive 100-300 mm	400-800 ma può scendere a quote inferiori e salire fino a 1.000 m
<i>Acer Monspessulanum</i> L. Acero minore	eliofila	Termofila	suoli calcarei poveri e rocciosi	resistente alla siccità	0-1.000
<i>Acer opalus</i> Mill. Acero opalo	eliofila o di mezza ombra	termofila, mediamente resistente al freddo. temp. media annua fra 8 - 16°C e temp. media del mese più freddo fra -3 e 5°C	pH da neutro a basico o subacido	precipitazioni medie annue fra 800-3.000 mm anno ⁻¹ , estive fra 150-300 mm	400-900 ma può scendere a quote inferiori e salire fino a 1.000 m
<i>Acer platanooides</i> L. Acero Riccio	tollerante dell'ombra in gioventù, successivamente più esigente in luce ma a comportamento intermedio	resistente alle basse temperature; media annua da 9 - 15°C; media del mese più freddo da -1 a 2°C	Suoli freschi e profondi pH: da neutro a subacido	> 1.000 mm anno ⁻¹ ; medie estive fra 150-300 mm	500-1.000 fino a 1.300 m slm
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. Acero montano	sciafila nei primi anni del ciclo, semi sciafila successivamente	buona resistenza alle basse temperature, temp. media annua fra 4-15°C e media del mese più freddo fra -3 e 2°C	Terreni profondi, freschi con humus ben distribuito, con pH da neutro a subacido	1.000-2.600 mm anno ⁻¹ e precipitazioni estive di 150-300 mm	500-1.300

Tabella 2.1 - Esigenze ecologiche degli aceri.



Foto 2.6 - Frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia* Vahl).



Foto 2.7 - Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piovosità	Altitudine m slm
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. Frassino ossifillo	eliofila, tollerante dell'ombreggiamento in gioventù	termofila; temperatura media annua 13-17°C; temperatura media del mese più freddo 3-7°C	specie plastica meglio su suoli profondi e fertili	950-1.000 mm anno ⁻¹ ; precipitazioni estive fra 100-150 mm	0-800
<i>Fraxinus excelsior</i> L. Frassino maggiore	eliofila, tollerante dell'ombreggiamento in gioventù	resistente alle basse temperature; temp. media annua 6-15°C; temp. media del mese più freddo compresa fra -1 e -2°C	suoli profondi, fertili anche calcarei con pH 4,5-5,5 fino a 8	sensibile alla siccità >1.000 mm anno ⁻¹ ; precipitazioni estive >150 mm	800-1.200

Tabella 2.2 - Esigenze ecologiche dei frassini.

I sorbi

Caratteristiche morfologiche

Il sorbo degli uccellatori e il sorbo domestico sono caratterizzati da foglie composte, alterne e imparipennate, non facilmente distinguibili tra le due specie.

Per riconoscerle è più utile riferirsi alla corteccia che nel sorbo domestico si fessura precocemente in scaglie longitudinali di color bruno scuro. Nel sorbo degli uccellatori la corteccia rimane liscia più a lungo ed ha un

colore grigio-giallastro. Si fessura solo in età avanzata.

Il sorbo domestico si incontra prevalentemente in ambiente collinare o basso montano (300-700 m s.l.m.) mentre il sorbo degli uccellatori si incontra quasi esclusivamente a quote superiori (800-2.000 m s.l.m.).

Il sorbo montano e il ciavardello hanno foglie semplici. Il sorbo montano ha tuttavia una foglia ovata con pagina inferiore biancastra, mentre la foglia del ciavardello ha una forma ovato-lobata (7-9 lobi). Entrambe hanno mar-



Foto 2.8 - Sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.).



Foto 2.9 - Sorbo domestico (*Sorbus domestica* L.).



Foto 2.10 - Sorbo montano (*Sorbus aria* L. Crantz).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piuvosità	Altitudine m slm
<i>Sorbus aria</i> L. Crantz Sorbo montano, Farinaccio	eliofila	tollerante freddi invernali intensi; temperatura media annua fra 5-14°C e media del mese più freddo fino a -2°C	pioniera, su suoli calcarei privi di ristagni tollera suoli acidi	> 800 mm anno ⁻¹	800/1.400
<i>Sorbus aucuparia</i> L. Sorbo degli uccellatori	eliofila	resiste alle basse temperature	pioniera, su suoli carbonatici, detritici pH acido	esigente di umidità atmosferica	800/2.000
<i>Sorbus domestica</i> L. Sorbo domestico	eliofila	termofila; temperatura media annua 10-17°C; temperatura media del mese più freddo 1-5°C	suoli con diverse profondità a pH vsu-bacido ma variabile da leggermente basico ad acido	da xerofila a mesofila; precipitazione media-annua di 800-1.500 mm anno ⁻¹ e estiva di 120 mm	300-700
<i>Sorbus torminalis</i> L. Crantz Ciavardello	eliofila ma tollerante dell'ombra allo stadio giovanile	termofila, temperatura media annua 9-16°C e media del mese più freddo far -1 e 6°C	non ha esigenze particolari, suoli profondi, freschi con pH subacido	meso-xerofila; 700-1.400 mm anno ⁻¹ ; precipitazioni estive fra 80-200 mm	fino a 200-800

Tabella 2.3 - Esigenze ecologiche dei sorbi.

gine dentato e sono facilmente distinguibili l'uno dall'altro.

La corteccia del ciavardello, liscia in gioventù, ha tendenza a scuirsi e a squamarsi in piccole scaglie. Il sorbo montano ha corteccia grigia con chiazze bianche nei soggetti più giovani che con il passar del tempo evidenzia grandi lenticelle che ne favoriscono il distacco in squame.

Potenzialità produttive

Il legno dei sorbi ha durame indifferenziato, ha tessitura fine e colore bruno chiaro. È un legno molto apprezzato per la durezza e la resistenza all'usura. I tronchi di dimensioni idonee possono essere utilizzati per la produzione di mobili.

Il legno di ciavardello può essere facilmente tranciato e utilizzato per nobilitare mobili e arredi di vario genere.

Tronchi di piccole dimensioni possono essere utilizzati per lavori di tornio e sculture il legno. In Francia e Germania il tranciato di ciavardello può raggiungere prezzi anche superiori a quelli del noce.



Foto 2.11 - Ciavardello (*Sorbus torminalis* L.).

Il ciliegio

Caratteristiche morfologiche

Le foglie del ciliegio sono alterne ovate con margine doppiamente dentato. La corteccia liscia e più o meno lucida nelle piante giovani è bruno rossastra e caratterizzata da numerose lenticelle disposte in piccole linee orizzontali. Da adulta si sfalda in caratteristici nastri sottili che si arrotolano orizzontalmente.

Potenzialità produttive

Il legno di ciliegio ha durame e albarno non sempre chiaramente differenziato e assume una colorazione variabile tra il roseo e il bruno; tende a scurire con il trascorrere del tempo. Il legno di ciliegio viene utilizzato per mobilio, ebanisteria, tomitura, pavimenti e sculture.



Foto 2.12 - Ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.).

Il melastro e il perastro

Caratteristiche morfologiche

Le foglie del melastro sono a lamina ovata acuta con margine dentato.

Il perastro ha invece foglie lucide nella pagina superiore, più chiara e opaca nella pagina inferiore, di forma più o meno ovale o tondeggiante con base cordata.

Le due specie si distinguono prevalentemente per la forma dei frutti e per il fatto che il pero presenta una notevole presenza di spine soprattutto in fase giovanile.

In entrambe le specie la corteccia è di colore grigiastro, con fessurazioni evidenti che formano scaglie che tendono a squamarsi.

Potenzialità produttive

Il legno del melo è nettamente differenziato tra durame e albarno, di colore rossastro, nonostante le piccole dimensioni viene segato e tranciato ed è utilizzato per piccole opere artigianali e per strumenti musicali.

Il legno di pero invece ha durame e albarno indifferenziati, ha colorazione rosata e viene utilizzato storicamente per la costruzione di mobili rustici, per piccole opere artigianali, intaglio, intarsio o come rivestimento di piccoli mobili e per la costruzione di strumenti musicali.

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piovosità	Altitudine m slm
<i>Prunus avium</i> L. Ciliegio selvatico	eliofila sia allo stadio giovanile che in età adulta	resistente alle basse temp in fase di riposo vegetativo ma è sensibile alle gelate tardive. temp. media annua 9-15°C e media del mese più freddo fra -1 e 3°C	profondi, freschi ricchi di sostanza organica mediamente drenati con pH variabile 4,5-8,5	800-1.400 mm anno ⁻¹ precipitazioni estive di 100-200 mm	200-800

Tabella 2.4 - Esigenze ecologiche del ciliegio selvatico.



Foto 2.13 - Melastro (*Malus silvestris* Mill.).



Foto 2.14 - Perastro (*Pyrus pyraster* Mill.).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piuvosità	Altitudine m slm
<i>Malus silvestris</i> Mill. Melastro o melo selvatico	eliofila ma tollerante dell'ombra	temperatura media annua 10-17°C e media del mese più freddo da -1 a 3°C	terreni mediamente profondi, ricchi di humus e ben drenati con pH da neutro a subacido	800-1.200 mm anno ⁻¹ e piovosità estiva di 150-200 mm	0-800, più frequente fra 500-600
<i>Pyrus pyraster</i> Mill. Perastro o pero selvatico	eliofila o di mezza ombra	relativamente termofila; temperatura media annua 10-15°C e media del mese più freddo da -2 a 5°C	specie ubiquitaria, predilige terreni profondi, freschi con pH da basico a subacido	800-1.200 mm anno ⁻¹ e piovosità estiva di 120-200 mm	400-800 fino a 1000 m slm

Tabella 2.5 - Esigenze ecologiche del melo e del pero selvatico.

Le querce

Caratteristiche morfologiche

Farnia e rovere sono specie a foglia caduca. La forma delle foglie è ovata, oblunga con lamina lobata.

La farnia è caratterizzata da due piccoli lobi basali (orecchiette), picciolo corto (3-5 mm) e punto più largo della lamina posto nel terzo superiore.

La rovere ha invece una lamina che si inserisce nel picciolo con base cuneata, piccolo più lungo (15-25 mm) e punto più largo della lamina collocato circa a metà della lunghezza. Oltre che per le foglie queste due specie si differenziano poiché anche i frutti (ghiande) sono sostenuti da un peduncolo corto nella farnia e più lungo nella rovere. La corteccia

della farnia dopo 20-30 anni tende a fessurarsi con rilievi di sezione triangolare.

La rovere ha solchi lunghi e regolari, meno profondi e più stretti che nella farnia e con rilievi di sezione rettangolare.

Sughera e cerrosughera hanno foglie persistenti. Per entrambe la forma è ovato lanceolata con margine dentato. Si differenziano essenzialmente per le maggiori dimensioni di quelle del cerrosughera (7-10 cm di lunghezza) rispetto a quelle della sughera (3-7 cm di lunghezza).

Elemento di facile distinzione tra le due specie sono i frutti poiché, quando il cerrosughera riesce a fruttificare, le ghiande presentano una cupola con squame, brevi ed estroflesse, molto simile a quella del cerro.

Foto 2.15 - Farnia (*Quercus Robur L.*).Foto 2.16 - Rovere (*Quercus petraea (Matt.) Liebl.*).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piovosità	Altitudine m slm
<i>Quercus crenata</i> Lam. Cerro-sughera	eliofila	media annua 12-15°C media mese più freddo 3 -5°C	suoli acidi, sabbiosi e ricchi di scheletro	700-1.200 mm per anno precipitazioni estive da 120 a 150 mm	500-800 fino a 1.000
<i>Quercus Robur L.</i> Farnia	eliofila	media annua 10-17°C media mese più freddo 0-9°C	suoli profondi e fertili, temporaneamente soggetti ad inondazioni, pH da moderatamente acido a moderatamente basico	700-1.400 mm anno ⁻¹ per anno precipitazioni estive da 100 a 200 mm	0-500
<i>Quercus suber L.</i> Sughera	eliofila, tollerante dell'ombreggiamento in gioventù	termofila, temperatura media annua 10-17°C e media del mese più freddo 3-8°C	terreni sciolti, leggeri sabbiosi, non tollera terreni argillosi e pesanti pH 6-6,5	600-1.500 mm anno ⁻¹ precipitazioni estive di 80-120 mm	0-400/500
<i>Quercus petraea (matt.) Liebl.</i> Rovere	eliofila, tollera l'ombreggiamento in fase giovanile	media annua 8-16°C media mese più freddo fra -2 e 6°C	terreno acidi o subacidi ben drenati e a seconda dei casi ricchi di sabbia o di scheletro o di humus	700-1.400 mm per anno precipitazioni estive da 120 a 150 mm	100-1.000

Tabella 2.6 - Esigenze ecologiche delle querce.

La corteccia del cerrosughera, pur presentandosi grigio bruna con scanalature rossastre come nella sughera, ha uno spessore nettamente inferiore.

Potenzialità produttive

Le caratteristiche del legno di farnia e di rovere sono molto simili, tanto che commercialmente spesso le due specie non vengono distinte. L'alburno di color bianco-giallastro è differenziato dal durame che ha colore bruno. Il legname di farnia e di rovere viene impiegato per usi strutturali, mobilio, tranciati, pavimenti,

infissi interni ed esterni, botti per vino. Il legno di sughera e di cerrosughera è duro e compatto, ma ha scarso valore per le trasformazioni artigianali e industriali.

A parte l'impiego per fini energetici in genere non viene utilizzato. La sughera ha invece notevole interesse per l'estrazione del sughero utilizzato per la produzione di tappi per bottiglie di vino di pregio e di materiali isolanti impiegati in vari ambiti.

I tigli

Caratteristiche morfologiche

Le foglie sono caratterizzate da una lamina fogliare a margine dentato e di forma ovata con estremità appuntita e base cordata. Il tiglio selvatico presenta foglie leggermente più piccole e pagina inferiore glauca, al contrario del nostrano che ha una foglia di colore simile su entrambe le facce.

La corteccia è in entrambe le specie grigio bruna e liscia in gioventù.

Successivamente si screpola con solchi rossastri nel tiglio selvatico, mentre nel nostrano ha solchi longitudinali meno evidenti.

Potenzialità produttive

Il legno del tiglio nostrano ha albarno e durame indifferenziato, è bianco e non si distingue commercialmente da quello del tiglio selvatico. Il legno dei tigli viene utilizzato per sculture, parti interne di strumenti musicali ad arco, fogli per pannelli di compensato, struttura dei mobili in legno massiccio.



Foto 2.17 - Tiglio nostrano (*Tilia Cordata* Mill.)



Foto 2.18 - Tiglio platifillo (*Tilia platyphyllos* Scop.).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piovosità	Altitudine m slm
<i>Tilia cordata</i> Miller Tiglio selvatico	eliofila, tollera l'ombreggiamento in fase giovanile	specie continentale; temperatura media annua tra 8 - 15°C e media del mese più freddo tra -2 e 3°C	terreni profondi, freschi e ricchi pH da neutro a subacido	media annua fra 800-1.200 e precipitazioni estive di 150 mm	100-750 fino a 1.300
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. Tiglio nostrano	comportamento intermedio	temperatura media annua tra 10-12°C e media del mese più freddo tra 1 e 2°C	terreni freschi profondi e drenati a pH da neutro a acido	media annua variabile fra 700 e 1.400 mm anno ⁻¹ ; media estiva da 100 a 200 mm	600-950 oltre i 1.300

Tabella 2.7 - Esigenze ecologiche dei tigli.



Foto 2.19 - Olmo montano (*Ulmus glabra* Hudson).



Foto 2.20 - Olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.).

Gli olmi

Caratteristiche morfologiche

Le foglie sono ovali con apice acuto e base cuneata e ampiamente asimmetrica. Il margine fogliare è doppiamente dentato. L'apice acuminato, nell'olmo montano è frequentemente trifido.

Le foglie dei due olmi si distinguono anche per la maggiori dimensioni di quelle del montano (6-16 cm di lunghezza contro 2-9 cm). La corteccia dell'olmo montano rimane più a lungo liscia (anche per questo è denominato "glabra"), ma poi si fessura in superficie e assume un colore grigio brunoastro.

La corteccia dell'olmo campestre diviene spesso suberosa e di color bruno scuro con fessurazioni più profonde.

Potenzialità produttive

Il legno dell'olmo montano, pur essendo considerato meno pregiato, è impiegato per gli stessi usi dell'olmo campestre. Il durame e l'alburno sono differenziati, anche se quest'ultimo riguarda solo gli ultimi 4-6 anelli di accrescimento.

Il durame ha colorazione scura, spesso non

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piuvosità	Altitudine m slm
<i>Ulmus glabra</i> Hudson Olmo montano	comportamento intermedio	buona resistenza al freddo, vegeta in boschi misti nel <i>Castanetum</i> (temp. media annua 9-15°C e media del mese più freddo da -2 a 2) e nel <i>Fagetum</i> (temp. media annua 6-12°C e media del mese più freddo fino -4)	terreni freschi, profondi, areati e molto fertili pH subacido	nel <i>Castanetum</i> media annua 1.000 e oltre i 1.500 e precipitazioni estive di 150-200 nel <i>Fagetum</i> media annua 1.500-2.500 e precipitazioni estive di 200-300	600-1300
<i>Ulmus minor</i> Mill. Olmo campestre	da eliofila a moderatamente eliofila	termofila; temperatura media annua tra 10-17°C e media del mese più freddo tra 0 e 9°C	tollera i terreni argillosi, il pH è variabile da acido a subacido fino a neutro	media annua pari a 1.600 mm anno ⁻¹ ; media estiva di circa 160 mm	0-1000
<i>Quesrcus petraea</i> (matt.) Liebl. Rovere	eliofila, tollera l'ombreggiamento in fase giovanile	media annua 8-16 °C media mese più freddo fra -2 e 6 °C	terreno acidi o subacidi ben drenati e a seconda dei casi ricchi di sabbia o di scheletro o di humus	700-1.400 mm per anno precipitazioni estive da 120 a 150 mm	100-1.000

Tabella 2.8 - Esigenze ecologiche degli olmi.

omogenea. Il legno di olmo risulta apprezzato per costruzioni completamente immerse nell'acqua, parti soggette ad attrito, pavimenti, piallacci, mobili e tornitura (per materiale di piccole dimensioni).

Tipica la fioritura rosa-fucsia primaverile. La corteccia bruno nerastra e finemente fessurata nelle piante adulte.

Altre specie sporadiche

Caratteristiche morfologiche

Le foglie dell'**albero di Giuda** hanno un'inconfondibile forma di rene cordata alla base.

Le foglie dell'**agrifoglio**, persistenti, sono coriacee e di color verde scuro nella pagina superiore. La base fogliare è cuneata ed ha una forma ovale oblunga con nervature inferiori che terminano con spine che tendono a ridursi con l'invecchiamento. La corteccia è liscia, verdegrigiastra nelle piante giovani, tende ad imbrunirsi e diventare finemente rugosa con l'età.



Foto 2.21 - Albero di Giuda (*Cercis siliquastrum* L.)



Foto 2.22 - Agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.).

Specie	Luce	Temperatura	Suolo	Piovosità	Altitudine m slm
<i>Cercis siliquastrum</i> L. Albero di Giuda	eliofila, tollera condizioni di leggero ombreggiamento	termofila	tollera suoli aridi, rocciosi, calcarei con pH >6,5	resistenza alla siccità	0-800/1.000
<i>Ilex aquifolium</i> L. Agrifoglio	moderatamente sciafila	temperatura media annua 6-16°C e media del mese più freddo -4 -5°C con minime assolute di -12°C	terreni sabbiosi, freschi e ricchi di sostanza organica, acidi con pH <6	precipitazioni medie annue di 800-1.350 mm anno ⁻¹ e estive di 120-200 mm	200-950 ma può raggiungere in casi isolati i 1.500-1.700 m slm
<i>Laburnum anagyroides</i> Medicuso Maggiociondolo	mod. eliofila, tollera la penombra	relativamente termofila; temperatura media annua fra 7 e 14°C e minima del mese più freddo fra -2 e 2°C	terreni calcarei, ricchi di scheletri umidi ma privi di ristagni con pH ≥ 6	1.300-2.500 mm anno ⁻¹	0-800
<i>Taxus baccata</i> L. Tasso	sciafila	clima suboceanico, temp. media annua 10-12°C e media del mese più freddo 1-2°C	calcarei o calcareo argillosi con pH ≥6	precipitazioni medie annue intorno a 1.350 mm anno ⁻¹ e estive di 160 mm	650-950

Tabella 2.9 - Esigenze ecologiche di albero di Giuda, agrifoglio, maggiociondolo e tasso.



Foto 2.23 - Maggiociondolo (*Laburnum anagyroides* Mediculso).

Le foglie di **maggiociondolo** sono composte da tre foglioline ellittiche, grigiastre e inizialmente pubescenti nella pagina inferiore. La corteccia, liscia e di color bruno verdastro, è caratterizzata da evidenti lenticelle grigiastre. Si individua facilmente in primavera per la vistosa fioritura gialla in grappoli penduli (racemi).

Le foglie del **tasso** sono persistenti, aghiformi, acuminata ma non pungenti, verde scuro nella pagina superiore e verde più chiaro con sfumature giallastre nella pagina inferiore. La corteccia, dapprima liscia in fase giovanile, col passare del tempo assume un colore da rosso bruno a porpora e si desquama in fasce longitudinali o in placche molto sottili.

Potenzialità produttive

Il legno dell'**albero di Giuda** è differenziato in alburno e durame. Quest'ultimo ha un colore giallognolo con venature bruno verdastre. Consente una buona finitura e può essere impiegato per lavori al tornio e per intarsio (famoso il suo impiego da parte dei famosi fratelli Maggolini).



Foto 2.24 - Tasso (*Taxus baccata* L.)

Il legno di **agrifoglio** ha tessitura finissima e compatta, color avorio e che tende ad imbrunire col tempo. In passato veniva utilizzato frequentemente per le tastiere dei pianoforti e per i pezzi bianchi degli scacchi. Viene utilizzato in liuteria, tornitura, incisione e intarsio.

Il legno i **maggiociondolo** ha un alburno distinto dal durame che assume un color giallo verde da fresco, molto più scuro una volta stagionato (tanto che viene chiamato falso ebano). L'alburno è molto limitato. La tessitura è media e si lavora piuttosto facilmente. È caratterizzato da elevata elasticità. Viene impiegato in liuteria per flauti, cornamuse, fagotti, torneria, intarsi e contenitori per aceto balsamico.

Il legno di **tasso** ha alburno e durame nettamente differenziati, il primo di colore giallo e il secondo rosso bruno. Tessitura molto fine è dotato di elevata flessibilità. Oggi, come in passato, il tasso viene impiegato per la produzione di archi, trova anche impiego per ebanisteria, torneria, liuteria, doghe per botti.

Indicazioni per ulteriori approfondimenti

Per approfondire la conoscenza delle caratteristiche delle singole specie arboree sporadiche, per imparare a conoscerle o ricavare indicazioni colturali di dettaglio si rimanda a quanto presente nelle sottostanti sezioni del sito internet del LIFE+ PProSpOT.

Video per il riconoscimento delle principali specie arboree sporadiche

www.pprospot.it/media/video-pprospot/video-riconoscimento.html

Software per il riconoscimento delle specie arboree sporadiche

www.pprospot.it/media/riconoscimento-specie.html

Manuale sulla Selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana

www.pprospot.it/la-selvicoltura-delle-specie-sporadiche-in-toscana

BIBLIOGRAFIA

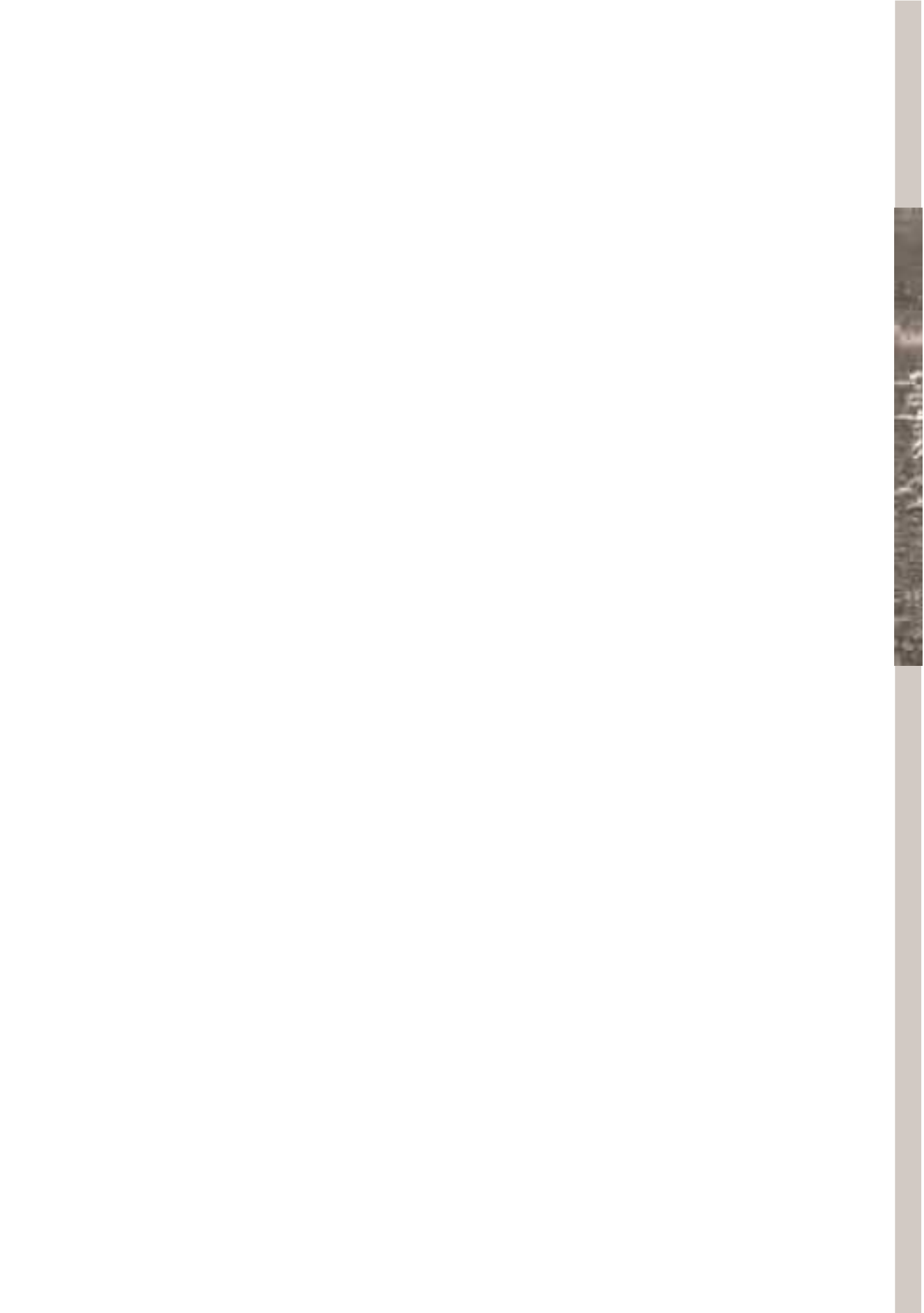
GELLINI R., GROSSONI P., 1997 – **Botanica Forestale. Il Angiosperme.** CEDAM: pp. 373.

MONDINO G. P., BERNETTI G., (a cura di) 1998 – **I tipi forestali.** Boschi e Macchie di Toscana, Giunta regionale: pp. 358.

BERNETTI G., PADULA M., 1984 – **Le latifoglie nobili nei nostri boschi.** Quaderni di Monti e Boschi. Edagricole: pp. 51.

NARDI BERTI R., 1979 – **La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami di più corrente impiego.** Edizione aggiornata a cura di BERTI S., FIORAVANTI M., MACCHIONI N. 2012, CNR IVALSA: pp. 158.

MORI P., BRUSCHINI S., BURESTI LATTES E., GIULIETTI V., GRIGONI F., PELLERI F., RAVAGNI S., BERTI S., CRIVELLARO A., 2007 - **La selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana.** ARSIA, Regione Toscana pp. 354.





Selvicoltura e modelli culturali per le specie arboree sporadiche



3

La selvicoltura d'albero

di PAOLO MORI e FRANCESCO PELLERI

Perché un approccio e una tecnica per le specie sporadiche?

Come si è visto le specie arboree sporadiche possono influire sulla biodiversità e, alcune di esse, possono produrre legname di elevato valore commerciale. Tuttavia essendo appunto “sporadiche” sono evidentemente meno competitive rispetto alle specie dominanti.

Si è potuto notare, ed è stato messo in evidenza dai dati dell'ultimo inventario forestale della Toscana (HOFMANN *et al.* 1998), che le specie sporadiche si incontrano più frequentemente nei boschi governati a ceduo che nei soprassuoli transitori o nei boschi governati a fustaia (MORI e PELLERI 2012). Da questo sembra di poter trarre due considerazioni:

- la forma di selvicoltura, se orientata ad esaltare solo la produzione delle specie arboree dominanti e quindi non mirata alla tutela e, quando possibile, anche alla valorizzazione economica delle specie arboree sporadiche, influisce negativamente sul numero di specie presenti e sul numero di soggetti per ogni specie;
- il governo a ceduo che, dopo ogni utilizzazione, riduce fortemente la competizione tra le singole piante, consente alle specie

arboree sporadiche di sfruttare a loro favore, per alcuni anni, le nuove condizioni. Tuttavia, con il passare degli anni, le piante della specie dominante si sviluppano ed esercitano una competizione progressivamente più forte nei confronti delle specie arboree sporadiche. Ciò determina una naturale riduzione di soggetti delle specie meno competitive. In certi casi la forte concorrenza porta addirittura alla scomparsa di specie che nelle fasi giovanili del soprassuolo erano presenti.

Considerando il valore ambientale e, in certi casi, anche economico di certe specie arboree sporadiche, è quindi necessario praticare una selvicoltura che tenga conto anche delle loro esigenze. Come già accennato nell'introduzione a questo manuale ciò comporta l'integrazione della selvicoltura massale con quella adatta a mettere singole piante nella condizione di potersi sviluppare al meglio delle loro potenzialità.

La Selvicoltura d'Albero (BASTIEN e WILHELM 2003) segue un approccio e adotta tecniche adatte a ridurre la competizione nei confronti di singoli individui mettendoli in condizioni ottimali per la loro crescita. La Selvicoltura d'Albero (SdA), se riferita alle singole piante,



Foto 3.1 - Agrifoglio Biodiversità (Francesco Pelleri).

è caratterizzata da un'intensità colturale più elevata e quindi da costi individuali più alti. Per questo può essere adottata solo a favore di pochi soggetti di grande valore ambientale e/o economico. L'applicazione della SdA a soggetti in cui tali valori sono modesti non è conveniente. Per questo, nella maggior parte dei casi, è necessario integrare la SdA, per le specie di maggior valore, con quella tradizionalmente applicata alle specie dominanti.

La SdA deve quindi essere praticata a favore di un numero limitato di soggetti che, di seguito, verranno denominati "alberi obiettivo" o, con lo stesso significato, "piante obiettivo". Nel caso delle specie arboree sporadiche la scelta degli alberi obiettivo è condizionata dalla rarità, a scala locale e/o regionale, e, in condizioni favorevoli, dalle potenzialità produttive.

Fin qui si è considerata solo la presenza della

specie e il numero di soggetti di ogni specie arborea sporadica. Oltre alla presenza però ci sono due aspetti che è importante sottolineare: il valore ambientale, inteso come contributo alla biodiversità, e il valore commerciale dei soggetti presenti nelle varie tipologie di bosco.

Come riportato nel Capitolo 2, si tratta di due valori che, seppur in misura diversa da specie a specie, riguardano tutte le arboree sporadiche, ma che non vengono considerati specificamente quando si adotta l'approccio massale alla selvicoltura. Approccio che tradizionalmente si pratica nei boschi della Toscana e di molte altre regioni Italiane ed europee.

Per esaltare le potenzialità delle specie arboree sporadiche, a seconda degli obiettivi prioritari che ci si pongono, è invece necessario adottare un approccio che, partendo dalla valutazione del bosco nel suo insieme, consideri:

1. il valore ambientale della specie sporadica nel contesto in cui è inserita;
2. il valore commerciale che gli alberi di certe specie possono raggiungere;
3. il vigore, la forma del fusto, la simmetria della chioma e la posizione sociale di ogni soggetto in esame;
4. le esigenze dei singoli soggetti in termini di riduzione della competizione con gli alberi circostanti.

Quando è più importante tutelare solo la Biodiversità

Come accennato in precedenza i soggetti di specie arboree sporadiche influiscono sempre positivamente sulla biodiversità. Tuttavia la loro presenza non è diffusa uniformemente

sul territorio. Ci sono aree, di superficie relativamente limitata, in cui, grazie a condizioni ambientali e colturali particolarmente favorevoli, si incontrano numerose specie arboree sporadiche e molti soggetti di ogni specie. Generalmente però le specie arboree sporadiche, per definizione, si incontrano raramente. Quando ciò si verifica è evidente che prevale l'interesse per i loro benefici ambientali rispetto a quelli economici (Foto 3.1).

In tutte le aree povere di specie arboree sporadiche, quindi, l'individuazione delle piante obiettivo non tiene conto di alcuni parametri che sono invece indispensabili quando prevale l'interesse economico. In particolare:

- non si tiene conto delle distanze minime tra le piante. Ciò significa che se ci fossero piante poste a distanza ravvicinata o gruppi di soggetti della stessa o di specie arboree sporadiche diverse, saranno considerati tutti da preservare;
- non si tiene conto della forma del potenziale fusto da lavoro;
- per quanto riguarda il vigore della pianta è sufficiente che il soggetto sia in grado di reagire positivamente alle cure colturali in termini di sopravvivenza e capacità di fruttificare e diffondere così la specie.

Gli interventi a favore della sola biodiversità non sono economicamente sostenibili senza un finanziamento esterno alla gestione forestale ordinaria.

Quando è possibile perseguire anche la valorizzazione Economica

Nelle aree in cui si incontrano numerosi soggetti di una o più specie arboree sporadiche significa che le condizioni ambientali e colturali sono favorevoli. Le specie arboree spora-



Foto 3.2 - Acero riccio (Paolo Mori).

diche presenti quindi, in quella determinata area, non corrono il rischio di scomparire e non c'è l'esigenza di tutele particolari nei loro confronti. In questi casi è possibile puntare ad ottenere piante di grandi dimensioni, con fusti ben conformati e di notevole pregio commerciale (Foto 3.2). Affinché tale obiettivo sia ragionevolmente raggiungibile è necessario che gli alberi obiettivo abbiano tutte le caratteristiche descritte nei paragrafi precedenti.

Accrescimento delle piante arboree isolate e in bosco

Per caratterizzare le diverse modalità di crescita di una giovane pianta in differenti contesti vengono fatti due esempi che si riferiscono:

- a) alla crescita di una pianta isolata in un ambiente naturale aperto;
- b) alla crescita di un nucleo di rinnovazione all'interno del bosco.



Foto 3.3 - Pianta cresciuta isolata (Francesco Pelleri).

Piante isolate: Lo sviluppo di una piantina nata da seme che cresce isolata in un ambiente naturale aperto (es. pascolo, radura) è caratterizzato da una *fase di insediamento*, più o meno lunga, in cui la nuova pianta mira inizialmente a costituire un apparato radicale sufficientemente ampio e profondo in grado di soddisfare le esigenze di acqua e nutrienti necessari per consentire il suo sviluppo quando saranno terminate le risorse nutritive del seme. Una volta formato un apparato radicale efficiente la piantina inizia a crescere in altezza per vincere la competizione della vegetazione erbacea e arbustiva circostante. Questa fase, detta di *insediamento*, può essere breve o durare alcuni anni in relazione alle caratteristiche della specie, dell'ambiente e della vegetazione circostante. Una volta vinta la competizione con la vegetazione erbacea e arbustiva circostante, data la mancanza di una competizione laterale per la luce da parte di individui più grandi o delle sue stesse dimensioni, la piantina può iniziare a crescere ampliando liberamente la propria chioma in altezza e larghezza. In queste condizioni un albero è in grado di sviluppare, in tempi relativamente brevi, una chioma ampia, con una conformazione architettonica

tipica della specie, ma caratterizzata da un tronco con rami vigorosi che si inseriscono in basso nel fusto (Foto 3.3).

La chioma di piante cresciute libere dalla concorrenza risulta notevolmente più espansa e sviluppata rispetto a quella di piante cresciute in bosco. Se non sono presenti limitazioni di altro genere, una chioma ben illuminata in tutte le sue parti è in grado di mantenere accrescimenti diametrici sostenuti e costanti per un lungo periodo. L'ampiezza degli anelli di accrescimento diametrico di piante cresciute in ambiente aperto, a parità di altre condizioni ambientali, è generalmente superiore a quella che si riscontra in bosco, dove le potenzialità di crescita dell'individuo sono condizionate dalla competizione con gli alberi vicini. In una pianta isolata gli accrescimenti tendono a diminuire solo se si verificano periodi di siccità o quando iniziano a manifestarsi fenomeni di senescenza dell'individuo e di instabilità dei rami quando non sono più in grado di sostenere il peso della chioma.

Piante in bosco: Negli ambienti forestali le piantine devono superare per prima la fase di insediamento durante la quale il giovane albero si trova a competere per la luce e per i nutrienti con la vegetazione erbacea ed arbustiva. Le specie arboree hanno tuttavia bisogno di spazi progressivamente maggiori per le loro chiome e, in breve, si trovano a competere per la luce non più con le specie erbacee e arbustive, ma con altri soggetti arborei, della stessa e/o di altre specie. Questa seconda fase è detta di *compressione*, poiché le chiome dei giovani alberi sono appressate le une alle altre e si sviluppano prevalentemente in altezza alla ricerca della luce. La compressione dura più a lungo rispetto a all'insediamento e determina una progressiva articolazione del popolamento forestale in classi sociali. Tale fenomeno deter-

mina una graduale distinzione degli individui in piante dominanti (vincenti nella competizione), piante dominate (perdenti nella competizione) e piante codominanti (che non hanno ancora una posizione definita e che possono salire o regredire socialmente). La forte competizione per la luce determina accrescimenti longitudinali sostenuti a fronte di modesti accrescimenti diametrici che aumentano solo quando comincia a manifestarsi la differenziazione in classi sociali. Ogni pianta presenta infatti accrescimenti diametrici che dipendono dai rapporti di competizione che questa ha con gli individui che la circondano. Man mano che viene vinta la competizione con i soggetti più vicini si aprono nuovi spazi, la chioma si sviluppa occupandoli fino ad arrivare a contatto con le chiome di altre piante, iniziando così una nuova fase di competizione. Osservando gli accrescimenti diametrici si possono distinguere così diversi cicli di forte competizione, di occupazione di nuovo spazio a seguito della morte dei soggetti vicini e nova competizione con altri alberi. Con il passare degli anni le chiome delle piante cresciute in densi soprassuoli perdono progressivamente i rami più bassi per autopotatura e presentano chiome vitali solo nella parte superiore del fusto (Foto 3.4). A parità di area d'insidenza della chioma, ciò determina una minor superficie fogliare complessiva rispetto a piante cresciute isolate o, comunque, con chioma vitale più profonda (es. sul 50-75% dell'altezza totale dell'albero).

In Selvicoltura d'Albero, a seconda dell'esigenza di luce delle piante di cui è composto il bosco (e quindi della possibilità di ottenere l'autopotatura dei rami) e della fase di sviluppo degli alberi obiettivo, si adotta una strategia differenziata nei confronti della competizione. Quando ci si trova in **boschi composti prevalentemente da specie sciafile** (o almeno più sciafile delle specie a cui appartengono



Foto 3.4 - Pianta cresciuta in bosco con compressione delle chiome (Francesco Pelleri).

gli alberi obiettivo), si cerca inizialmente di trarre giovamento dai meccanismi di competizione naturale (compressione) per ottenere un potenziale tronco da lavoro libero da rami e sufficientemente lungo. Successivamente si punta a creare in bosco le condizioni favorevoli di illuminazione che hanno le chiome delle piante isolate con lo scopo di ottenere accrescimenti diametrici del fusto costanti e quanto più sostenuti possibile.

Quando il bosco in cui si interviene è composto da specie eliofile, o quanto la pianta obiettivo è circondata da piante di specie più eliofile, la fase di compressione può essere particolarmente lunga e può darsi che l'autopotatura non avvenga nella misura desiderata. In tal caso è necessario intervenire con potature dal basso che non devono spingersi oltre la metà dell'altezza dell'albero e diradamenti localizzati precoci sin dalle prime fasi, per facilitare l'espansione della chioma.

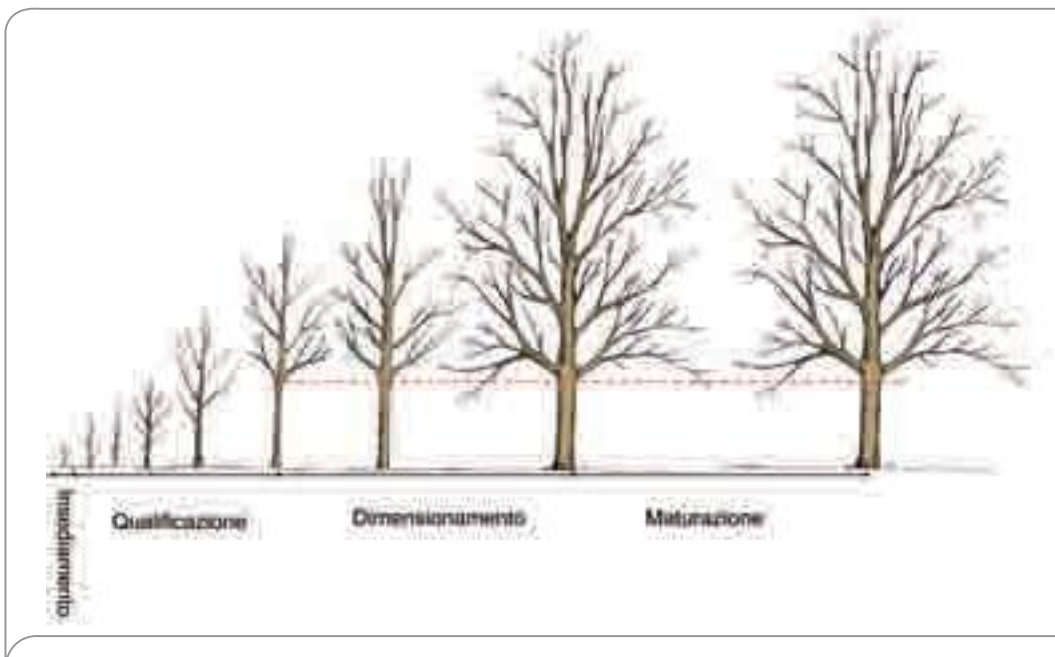


Figura 3.1 - Fasi di sviluppo della pianta obiettivo.

Fasi di Sviluppo delle piante obiettivo

Se l'obiettivo prioritario è solo la tutela o l'incremento della biodiversità gli interventi mirano esclusivamente a migliorare le condizioni di sviluppo della chioma affinché il soggetto possa fruttificare e diffondere la specie sporadica. Quando invece l'obiettivo prioritario è anche la valorizzazione commerciale, l'applicazione della selvicoltura d'albero porta a distinguere lo sviluppo degli alberi obiettivo in 3 fasi: qualificazione, dimensionamento e maturazione.

i. Fase di qualificazione

La qualificazione del fusto ha come obiettivo la formazione di un potenziale tronco di base privo di rami. La porzione di fusto netto da rami deve avere una lunghezza compresa tra il 25 e il 40 % della potenziale altezza che la pianta potrà raggiungere a maturità (WILHELM 2004; MORI *et al.* 2007).

La fase di qualificazione del fusto può avere una durata alquanto variabile in relazione alla densità e alla composizione del popolamento. In genere una pianta di una determinata specie viene qualificata da individui più tolleranti dell'ombra o da individui che hanno le medesime esigenze nei confronti della luce. Piante eliofile (es. frassino, ciliegio, sorbo domestico) vengono facilmente qualificate da molte altre specie, ma a loro volta qualificano con difficoltà le altre specie. Piante tolleranti dell'ombra (es. faggio, tiglio) sono in grado di qualificare un gran numero di specie, ma possono essere qualificate solo da soggetti con esigenze simili o solo da piante della stessa specie. Il periodo di qualificazione può variare notevolmente a seconda delle relazioni tra specie e del grado di compressione tra le chiome; indicativamente si va da 15 anni del sorbo degli uccellatori a 25-30 anni per le querce e il tiglio a 35-40 anni per il faggio. La fine della fase di qualificazione si raggiunge



Foto 3.5 - Esempio di potatura di pianta obiettivo (Francesco Pelleri).



Foto 3.6 - Pianta obiettivo di ciavardello in qualificazione (Francesco Pelleri).

orientativamente quando la pianta obiettivo presenta un fusto libero da rami pari al 25-40% dell'altezza finale a cui si ritiene arriverà a fine ciclo o, come sostengono BASTIEN e WILHELM (2003) quando ha raggiunto un'altezza pari a circa il 50% di quella che potrà raggiungere a fine ciclo. L'esperienza franco-tedesca mostra infatti che con un'adeguata compressione delle chiome quando gli alberi raggiungono il 50% dell'altezza finale anche il fusto ha subito un'autopotatura sufficiente. In Tabella 3.1 viene riportato un periodo indicativo di qualificazione per alcune specie.

Come accennato in precedenza, in caso di specie eliofile scarsamente capaci di provocare l'autopotatura desiderata, la lunghezza della fase di qualificazione può essere ridotta attraverso la **potatura artificiale** (Foto 3.5 e 3.6); questa naturalmente deve essere praticata solo a carico delle piante obiettivo che, quindi, devono essere già individuate, in fase

di qualificazione, prima di iniziare la potatura. In genere con la potatura artificiale si arriva a liberare il fusto dai rami fino al 40-50% dell'altezza raggiunta dalla pianta in quel momento, eseguendo prevalentemente interventi di sramatura e solo se necessari, di formazione. Sramatura e potatura di formazione non devono spingersi oltre la lunghezza desiderata per il tronco potenziale.

E importante valutare attentamente la con-

Specie	Qualificazione Anni
Sorbo domestico	15-20
Sorbo uccellatori	15-20
Frassino	20-23
Ciliegio	20-23
Acerò	20-23
Ciavardello	20-25
Fania e rovere	25-30
Tiglio	25-30
Faggio	35-40

Tabella 3.1 - Da WILHELM 2004 modificata.



Foto 3.7 - Pianta di acero in fase di dimensionamento (Francesco Pelleri)

venienza economica ed i limiti tecnici di tale operazione ma talvolta, per specie sciafile di difficile qualificazione circondate da piante eliofile, la potatura artificiale può risultare indispensabile. È opportuno però ricordare che per rendere tali interventi più sostenibili dal punto di vista economico (MORI *et al.* 2007) è necessario rispettare le seguenti indicazioni:

- eseguire la potature solo ed esclusivamente sulle piante obiettivo;
- potare piante vigorose e relativamente giovani;
- potare rami di piccolo diametro (3-4 cm);
- utilizzare attrezzi idonei (cesoie ben affilate e svettatoi con corda di trazione interna in modo che non si intrighi con i rami);
- impiegare pochi minuti per pianta (1 o 2 minuti);
- intervenire poche volte sulla stessa pianta (massimo 2 o 3)
- ridurre al minimo i tempi di individuazione

delle piante obiettivo (marcatatura evidente e, se possibile, individuazione tramite GPS).

ii. Fase di dimensionamento

Dopo aver ottenuto un tronco privo di rami, di lunghezza compresa tra il 25 e il 40% dell'altezza raggiungibile dalla pianta obiettivo a maturità, si entra nella fase di dimensionamento del fusto (Foto 3.7). Quando si interviene in boschi con dominanza di specie sciafile la **designazione delle piante obiettivo** si fa all'inizio di questa fase, mentre, come abbiamo già visto, se le specie sono eliofile ed è necessario intervenire con la potatura, si fa già durante la fase di qualificazione.

Nella fase di dimensionamento si mira ad ottenere un accrescimento del diametro costante e più sostenuto possibile.

iii. Fase di maturazione

Quando inizia la progressiva riduzione dell'accrescimento in altezza e il rallentamento dello sviluppo della chioma, gli alberi obiettivo entrano nella fase di *maturazione* (Foto 3.8 e 3.9). In questa fase si cerca di mantenere al meglio le condizioni fitosanitarie e gli accrescimenti delle piante selezionate, che risultano sempre meno reattive ai diradamenti, fino alla loro utilizzazione. In questa fase è importante impedire il deperimento dei grossi rami, favorire la fruttificazione e la disseminazione naturale, provvedendo ad una progressiva utilizzazione delle piante che hanno raggiunto la maturità commerciale.

L'individuazione delle piante obiettivo

Con la selvicoltura si cerca di ottenere da un bosco nel suo complesso o, in certi casi, dai singoli alberi, benefici o servizi che, lasciando il bosco o i singoli gli alberi all'evoluzione naturale, non potremmo avere nella quantità



Foto 3.8 - Ciliegio in fase di maturazione (Paolo Mori).



Foto 3.9 - Ciavardello in fase di maturazione (Francesco Pelleri).

e/o nella qualità voluta. Per comprendere in che misura è possibile ricavare da un singolo albero il massimo beneficio è necessario:

- avere ben chiaro cosa si desidera ottenere,
- valutare se l'individuo è in grado di produrre i beni e /o servizi desiderati;
- avere la capacità di mediare le potenzialità e le esigenze della pianta con la propensione a massimizzare i benefici attesi;
- valutare gli effetti di ogni azione colturale nel contesto dell'ecosistema in cui si trova la pianta.

Scegliere se e come intervenire a favore di un determinato albero richiede di valutare la specie, la fase di sviluppo, il vigore, la posizione sociale, i caratteri negativi e positivi del potenziale tronco da lavoro, il ruolo che può svolgere la pianta nell'ottenimento dei beni e/o servizi desiderati (MORI *et al.* op. cit.) e il ruolo che svolge o può svolgere nelle dinamiche dell'ecosistema bosco in cui è inserita. Per le latifoglie il periodo più adatto per esa-

minare una pianta è l'inverno. Senza le foglie è infatti possibile osservare meglio il fusto in tutta la sua lunghezza, l'architettura della chioma e i rapporti con le chiome delle piante vicine. I soli parametri che non sono valutabili in inverno sono la presenza di colorazioni anomale e di attacchi di insetti o patogeni all'apparato fogliare e le dimensioni relative delle foglie, spesso indicatrici del vigore della pianta stessa.

i. Quando individuarle

Generalmente quando oltre alla tutela della biodiversità c'è anche lo scopo di intervenire per produrre legname di pregio, l'individuazione delle piante obiettivo si realizza tra la fine della fase di qualificazione e l'inizio di quella di dimensionamento, cioè quando è possibile valutare la qualità del potenziale tronco da lavoro e quando è evidente la differenziazione tra gli individui in classi sociali. Infatti scegliere soggetti che si sono dimostrati chiaramente

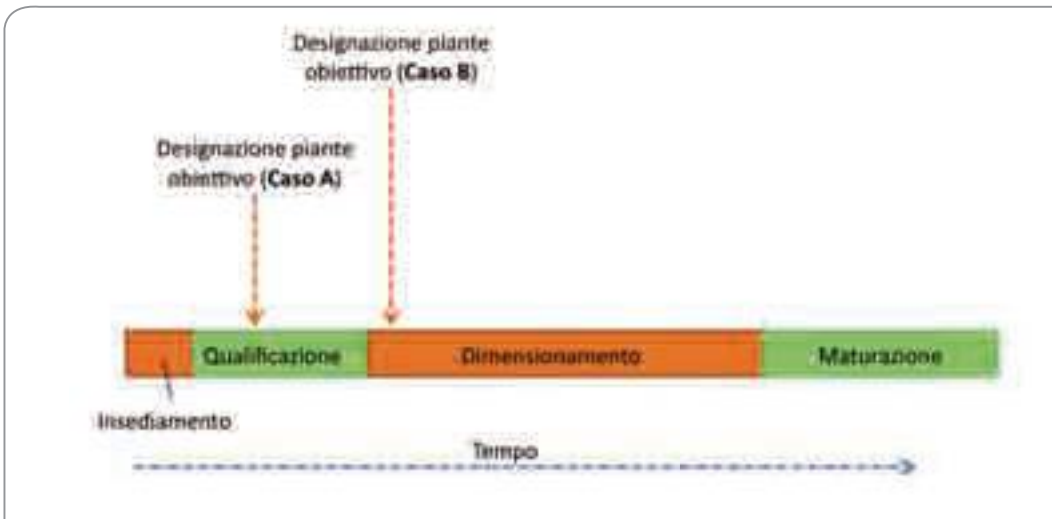


Figura 3.2 - Periodo di designazione delle piante obiettivo. **Caso A**: la pianta obiettivo viene designata nel corso della fase di qualificazione poiché è circondata da piante più eliofile o comunque non in grado di provocare l'autopotatura. **Caso B**: la pianta obiettivo viene designata tra la fine della fase di qualificazione e l'inizio di quella di dimensionamento in quanto circondata da competitori nettamente più sciafili e quindi in grado di provocare l'autopotatura.

più vigorosi degli altri permette di ridurre il rischio che una pianta designata possa regredire socialmente (CHIEZE e SARDIN 2005).

Come accennato in precedenza invece, nel caso in cui attorno alle potenziali piante obiettivo di specie arboree sporadiche siano presenti specie eliofile scarsamente capaci di provocare l'autopotatura desiderata, la designazione deve essere fatta durante la fase di qualificazione (Figura 3.2).

Quando invece c'è solo l'obiettivo di tutela e conservazione di una data specie ai fini della biodiversità, l'individuazione delle piante obiettivo può avvenire in qualsiasi momento.

ii. Quali piante designare

L'esperienza centro europea in Selvicoltura d'Albero, da cui deriva quella applicata nel corso del LIFE+ PProSpOT, è maturata designando, su intere particelle forestali, piante obiettivo appartenenti sia alle specie dominanti che a quelle più rare.

Rispetto alle prime applicazioni della selvicoltura d'albero i criteri di scelta delle piante obiettivo hanno subito una evoluzione. Negli anni '70 del secolo scorso la designazione veniva fatta in modo abbastanza rigido cercando principalmente di ottenere una regolare distribuzione spaziale. Si sceglievano piante prevalentemente in funzione della loro posizione topografica piuttosto che per il loro vigore e la qualità del tronco. Si adottavano distanze fisse talvolta a maglia triangolare e densità più elevate di quanto si è poi verificato fosse necessario (DE POURTALES 1987). Successivamente la scelta si è orientata verso alberi codominanti e di bella forma, che spesso però non erano in grado di occupare lo spazio che veniva a loro concesso con i diradamenti. Anzi generalmente i diradamenti favorivano alberi dominanti rilasciati in vicinanza delle piante designate. Attualmente, anche in seguito agli insuccessi di tali iniziali approcci, si scelgono le piante obiettivo ponendo attenzione ai seguenti parametri:

Caratteri positivi	Caratteri negativi
lunghezza \geq di 2,5 m	Lunghezza \leq di 2,5 m
Assenza grossi nodi e rami inseriti al di sotto della lunghezza minima del tronco di base	Presenza di grossi nodi e rami inseriti al di sotto della lunghezza minima del tronco di base
Fibratura dritta	Fibratura deviata o elicoidale
Verticalità del fusto	Fusti inclinati e con curvature
Sezione circolare del tronco	Sezione fortemente ellittica del tronco
Fusti poco rastremati	Fusti rastremati e con forti variazioni di diametro al di sopra dell'inserzione dei rami (collo di bottiglia).
Assenza di difetti di natura biotica	Presenza di danni provocati da funghi (cancri, funghi xilofagi), insetti, uccelli (picchio).
Assenza di difetti di natura abiotica	Presenza di ferite prodotte da mezzi meccanici, gretti da gelo, ecc.

Tabella 3.2 - Caratteri positivi e negativi da prendere in considerazione al momento della designazione delle piante obiettivo.

- **Vigore** - Per non incorrere nei problemi riscontrati dai pionieri della Selvicoltura d'Albero il primo parametro da prendere in considerazione è la vigoria dei soggetti da scegliere che risulta strettamente collegata alla *posizione sociale* e alle *dimensioni diametriche* del fusto. È quindi importante designate piante predominanti o dominanti, di diametro relativamente grande, che siano in grado di reagire prontamente agli interventi selvicolturali. In altri termini le piante obiettivo devono essere in grado di conservare nel tempo la loro posizione sociale.
- **Qualità del fusto di base** – Il secondo aspetto da considerare in ordine d'importanza è la forma del potenziale fusto da lavoro. Non è importante valutare il fusto nel suo complesso ma solo la porzione basale che costituirà l'elemento di valore della pianta al momento della sua commercializzazione (25-40% dell'altezza totale dell'albero obiettivo a maturità). La valutazione del troco di base deve essere fatta sia da una decina di metri di distanza che da vicino, osservando con attenzione il fusto da tutti i lati. La presenza di eventuali difetti nella parte di fusto posta sopra l'altezza considerata non ha importanza; unica eccezione la presenza di forche (biforcazioni) strette con inclusioni di corteccia poiché sono ad elevato rischio di scosciatura in caso di neve pesante e/o vento forte. Inoltre la presenza di forche strette, soprattutto dove si riscontra una cattiva saldatura tra le due branche, si associano fenomeni di infiltrazione di acqua all'interno del fusto che determinano anomalie di colorazione del legname (es. cuore nero del frassino) (DEL FAVERO *et al.* 1996). Forche ampie e ben saldate sono stabili e non determinano colorazioni anomale del legname. I principali aspetti positivi e negativi da prendere in considerazione nel corso dell'analisi del fusto di base di una potenziale pianta obiettivo sono riportati in Tabella 3.2.
- **Dimensione e conformazione della chioma** – A parità di vigore e forma del fusto di base devono essere scelte piante con chioma densa, ampia, simmetrica e sufficientemente profonda. Sono da evitare piante con chioma troppo stretta rispetto ad altri soggetti presenti, inserita troppo in alto e/o fortemente asimmetrica (Figura 3.3).

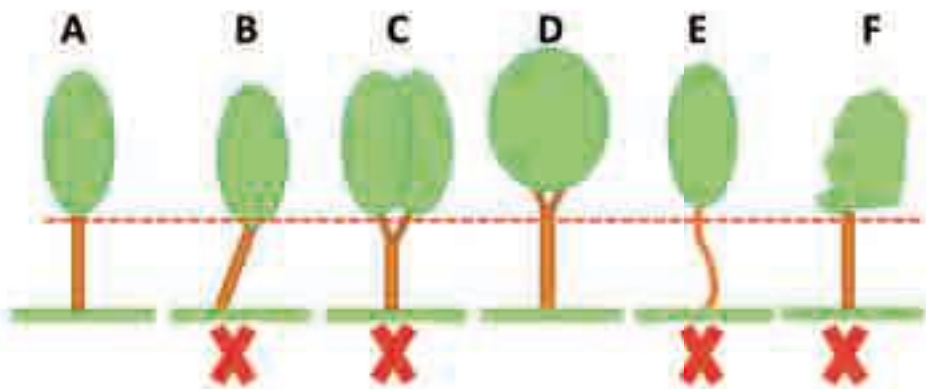


Figura 3.3 - In figura sono esemplificati alcuni casi in cui, valutando caratteristiche del fusto e della chioma si può decidere di designare o scartare una pianta. La linea rossa tratteggiata indica la lunghezza minima del potenziale tronco da lavoro. Il caso A è una pianta ideale, con fusto dritto, sufficientemente lungo e chioma ben equilibrata. Il caso B è da scartare a causa della forte inclinazione e l'insufficiente lunghezza del fusto. Il caso C è da non considerare adatto poiché presenta un fusto biforcuto al di sotto della lunghezza minima e una chioma chiaramente divisa in più parti. Il caso D è invece da selezionare poiché la biforcazione è sufficientemente ampia e collocata al di sopra della lunghezza minima. La pianta E è da scartare a causa del fusto sinuoso, mentre la F non va selezionata a causa della forte asimmetria della chioma.

- **Distribuzione spaziale** - Nella designazione è necessario cercare di ottenere, per quanto possibile, un'omogenea distribuzione delle piante obiettivo. Il motivo è semplice: ogni soggetto scelto deve avere a disposizione uno spazio sufficiente a sviluppare la chioma fino a raggiungere il diametro commerciale minimo del potenziale tronco da lavoro senza che si innesci la competizione con un'altra pianta obiettivo. Ciò infatti potrebbe determinare un allungamento, anche di molti anni, del ciclo produttivo. Tuttavia, come già precedentemente accennato la selezione di piante obiettivo secondo stretti criteri di sola distribuzione spaziale non viene più comunemente applicata. I soggetti meritevoli devono essere scelti e favoriti dall'intervento dando priorità a vigore, forma del potenziale tronco da lavoro e caratteristiche della chioma. In generale, per non incorrere in fenomeni di com-

petizione eccessiva e nella necessità di dover eliminare una pianta obiettivo per favorirne un'altra, è comunque importante rispettare le distanze minime indicate successivamente.

- **Rarità** - Nel caso di specie sporadiche questo parametro risulta molto importante. Specie particolarmente rare per un ambiente possono essere selezionate e favorite anche se non risultano particolarmente vigorose o non presentano importanti caratteristiche positive di fusto e chioma. In questo caso, come evidenziato anche in altre parti di questo manuale, non si considera neppure la distribuzione spaziale o il rispetto di distanze minime. Gli interventi devono assicurare all'individuo uno spazio sufficiente per crescere, fruttificare e diffondere così la specie nelle aree favorevoli.

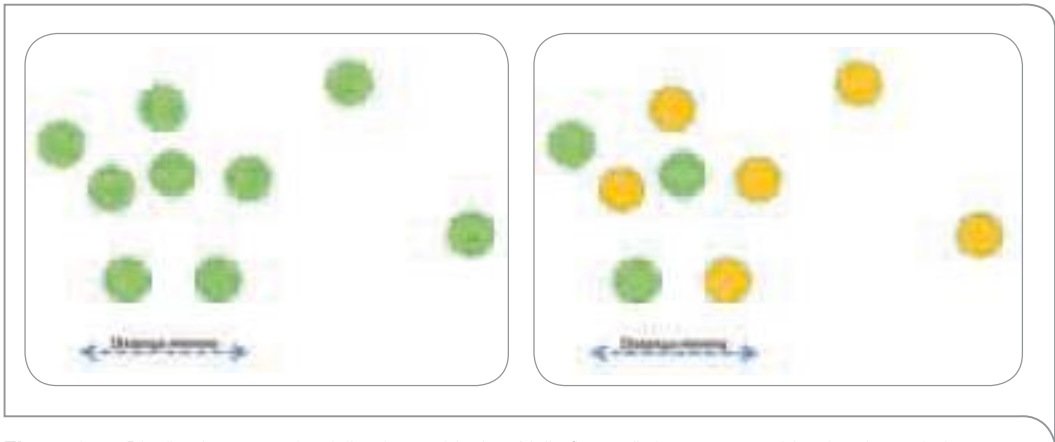


Figura 3.4 - Distribuzione e scelta delle piante obiettivo. Nella figura di destra sono evidenziate in verde le potenziali piante obiettivo, mentre in quella di sinistra sono evidenziate in giallo le piante obiettivo che è possibile selezionare rispettando la distanza minima.

Specie	Distanza minima m	Superficie m ²	Numero piante n ha ⁻¹
sorbi	10	100	100
tigli	10	100	100
frassino	10-12	100-144	100-70
ciliegio	10	100	100
aceri	10	100	100
querce	12-14	100-144	70-51
faggio	12	144	70

Tabella 3.3 - Distanza minima, superficie relativa e numero di piante obiettivo per ettaro per un obiettivo di 35-40 cm di diametro del tronco da lavoro a 130 cm da terra.

Distanze minime tra piante obiettivo

Le piante obiettivo devono essere scelte rispettando una distanza minima tra soggetti scelti vicini (Figura 3.4). La distanza è variabile da 8 a 14 m in funzione della specie e del diametro del tronco da lavoro che si intende ottenere. In altri termini se per un ciliegio con un fusto di 20 cm di diametro a 130 cm da terra, caratterizzato da accrescimenti sostenuti e costanti, serve una chioma con un diametro di almeno 5 m, per un fusto di 35-40 cm di diametro serve una chioma di 10 m di diametro. Se facessimo la stessa ipotesi scegliendo la farnia al posto del ciliegio servirebbe uno spazio per la chioma maggiore. Il diametro

della chioma corrisponde alla distanza minima tra due piante della stessa specie.

Quando gli alberi obiettivo sono di specie diverse, per risalire alla distanza minima basterà dividere per 2 il diametro delle rispettive chiome e sommare il risultato. Se ad esempio per un diametro commerciale di 35-40 cm servisse una diametro della chioma di 10 m per il ciliegio e di 12 m per la rovere, la distanza minima tra ciliegio e rovere dovrà essere di 11 m.

Il rispetto di tali distanze garantisce quindi che non si instaurino forti rapporti di competizione tra due soggetti vicini selezionati prima che questi abbiano raggiunto la maturità commerciale. In Tabella 3.3 viene riportata, per le principali specie arboree sporadiche, la

distanza minima, la superficie minima ad esse destinata e il numero massimo di piante per ettaro che, ipoteticamente, sarebbe possibile portare a fine ciclo colturale.

Quando i soggetti di una o più specie arboree sporadiche sono numerosi, ma si incontrano raramente alberi che siano contemporaneamente vigorosi e ben conformati può capitare di incontrarne due posti a distanza inferiore rispetto a quella minima suggerita. In questi casi, occasionalmente, potranno essere selezionate piante eccezionalmente belle e vigorose anche a distanze inferiori a quella minima⁽¹⁾.



Foto 3.10 - Marcatura di pianta obiettivo di Sorbo domestico (Paolo Mori)

iii. Contrassegnare e registrare le Piante Obiettivo

Una volta individuate le piante obiettivo devono essere contrassegnate marcando il tronco con un anello di vernice in modo che risultino facilmente visibili anche da lontano (Foto 3.10). Ciò è importante perché individuarle facilmente permette di accorciare i tempi dedicati agli spostamenti e agevola le operazioni di individuazione dei competitori durante i diradamenti che si succedono nel tempo. La marcatura riduce inoltre il rischio che le piante obiettivo possano subire per errore dei danni durante le operazioni di abbattimento ed esbosco⁽²⁾. Oltre alla marcatura con vernice o altri sistemi è importante registrare le coordinate geografiche delle piante obiettivo, la specie, le principali caratteristiche dendrometriche (es. diametro e altezza) e la qualità del tronco potenziale. Un archivio di questo tipo permetterà di avere un'idea della consistenza e dell'ubicazione della legname di pregio in foresta e risulterà utile per pianificare i lavori forestali e le utilizzazioni su specifiche richieste del mercato.

(1) In caso di specie che si riproducono per polloni radicali, come le rosacee arboree (es. sorbi, pero e ciliegio) è prudente selezionare non più di 10-15 piante obiettivo ad ettaro, cercando di distanziarle di almeno 20 m per evitare che ci possano essere anastomosi radicali in grado di favorire una rapida diffusione di malattie molto aggressive come il fuoco batterico.

(2) Per evitare danni alle piante designate possono essere applicate delle sanzioni che, secondo alcuni autori, in caso di piante obiettivo possono raggiungere valori anche 25 volte superiori a quelle comunemente applicate (CHIEZE e SARDIN op. cit.).

Tipologia	N. piante ha ⁻¹	Mappatura, marcatura, martellata competitori (piante/ora)	Periodo	Costo/pianta (Euro)
Sporadiche in cedui	15-20	3-5	inverno	8-13
Sporadiche in fustaie miste di latifoglie	15-20	8-10	estate	4-5

Tabella 3.4 - Tempi e costi per l'individuazione, la marcatura, la georeferenziazione delle piante obiettivo e la martellata dei principali competitori (dati LIFE+ PProSpOT).

iv. Tempi e costi dell'individuazione delle piante obiettivo

La designazione delle piante obiettivo è un'operazione che va fatta con cura e da personale esperto. Il soggetto deve essere valutato da lontano e da vicino osservandolo da tutti i lati. Per stimare meglio l'architettura della chioma è preferibile fare tale operazione in inverno, quando le chiome sono prive del fogliame. Secondo le esperienze condotte durante il LIFE+ PProSpoT possono essere necessari tempi molto variabili a seconda del numero di piante da selezionare (da poche decine di piante obiettivo di specie sporadiche all'interno di un ceduo fino a 100 e più soggetti in fustaie miste di latifoglie). A titolo di esempio si riportano i tempi medi calcolati e i relativi costi per pianta (Tabella 3.4). I dati, riferiti ad una squadra tipo, composta da un tecnico ed un operatore, sono fortemente condizionati dalla morfologia, dalla densità e dallo stadio evolutivo del soprassuolo, dal numero di piante obiettivo che è possibile selezionare oltre che da altri fattori di importanza minore.

Situazioni tipo T1, T2 e T3

Gli interventi selvicolturali a favore delle piante obiettivo di specie arboree sporadiche devono differenziarsi a seconda del contesto in cui queste si trovano. Prima di decidere cosa fare per agire a loro favore è quindi importante avere chiaro in che fase di sviluppo si trovano e le loro relazioni con l'ambiente circostante.

Il contesto in cui si trova la pianta obiettivo

Per praticare la selvicoltura d'albero su tutta la superficie di una particella forestale servirebbe la presenza di 60-100 piante obiettivo per ettaro ben distanziate l'una dall'altra. Le



Figura 3.5 - Esempio di bosco governato a ceduo prima dell'utilizzazione in cui sono evidenziate, in verde, alcune piante obiettivo di specie arboree sporadiche in situazione T1.

specie sporadiche, a parte casi eccezionali, sono rappresentate da pochi soggetti ad ettaro. Decidere di accogliere le proposte del LIFE+ PproSpoT e puntare a tutelare e valorizzare 10 o 20 piante ad ettaro significa quindi che la selvicoltura utile ad un corretto sviluppo delle piante obiettivo deve integrarsi con quella utile alla gestione del resto del bosco. Per questo è necessario distinguere 3 tipi di situazione che, per convenzione, all'interno del progetto LIFE+ PproSpoT abbiamo denominato T1, T2 e T3. Definire i 3 tipi di situazione serve essenzialmente a mettere in evidenza le relazioni che le piante obiettivo hanno con gli alberi circostanti e con il resto del bosco. Una volta stabilito in quale dei 3 tipi di situazione ci si trova (o ci si sta per trovare) sarà poi più semplice scegliere l'intervento da effettuare e la sua intensità.

La **situazione tipo T1** è rappresentata da quei casi in cui è stato dato spazio alla chioma della pianta obiettivo con diradamenti localizzati e dall'alto a carico dei principali competitori senza aver effettuato contemporaneamente l'utilizzazione del soprassuolo (Figura 3.5). Nel resto del bosco quindi, se governato a ceduo non è stato fatto nessun

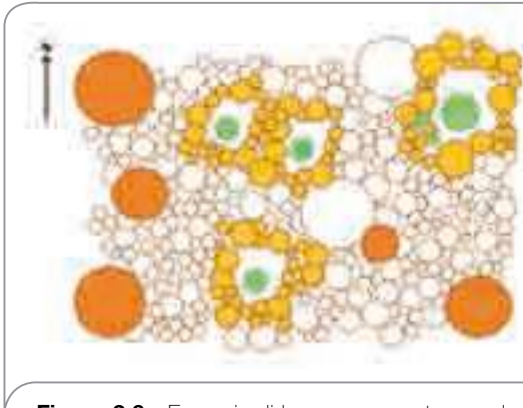


Figura 3.6 - Esempio di bosco governato a ceduo dopo l'utilizzazione in cui sono evidenziate, in verde, alcune piante obiettivo di specie arboree sporadiche in situazione T2. In giallo si possono notare gli anelli di protezione che, insieme alle piante obiettivo, vanno a formare la matricinatura a gruppi e, sempre in marrone, le singole matricine rilasciate.



Figura 3.7 - Esempio di bosco governato a ceduo in una fase intermedia tra due tagli di utilizzazione in cui le chiome delle piante obiettivo in situazione T2 si sono sviluppate fino ad arrivare a contatto con quelle dei più immediati competitori. Contemporaneamente è stata individuata una nuova pianta obiettivo in situazione T1, evidenziata in verde in basso a destra, la cui chioma ha bisogno di essere liberata dalla concorrenza dei più immediati competitori.

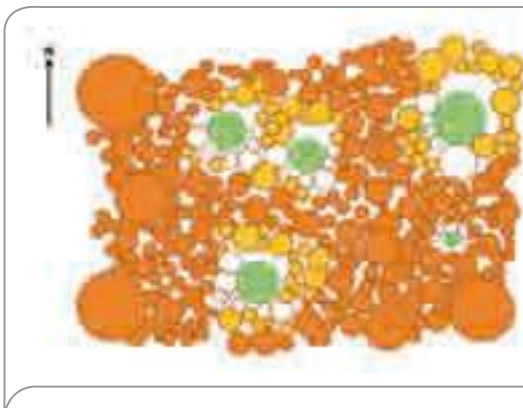


Figura 3.8 - Esempio di bosco governato a ceduo in una fase intermedia tra due tagli di utilizzazione immediatamente dopo un intervento di diradamento dall'alto a favore delle piante obiettivo. Una parte del diradamento incide sulle piante dell'anello di protezione precedentemente rilasciato, mentre una parte incide sui polloni che sono in diretta competizione con la nuova pianta obiettivo.

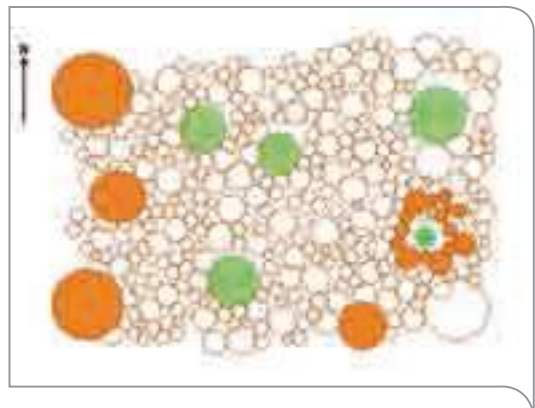


Figura 3.9 - Esempio di bosco governato a ceduo dopo il taglio di utilizzazione. In verde, senza anello di protezione, sono evidenziate le piante obiettivo di specie arboree sporadiche in situazione T3, che assumono il ruolo di singole matricine. In basso a destra una matricinatura a gruppi (pianta obiettivo con anello di protezione) che evidenzia una situazione T2. In marrone le matricine della specie dominante.

intervento, se governato a fustaia potrebbe essere stato effettuato un diradamento.

La **situazione tipo T2** si incontra invece quando è necessario utilizzare il soprassuolo principale e le chiome delle piante obiettivo non hanno ancora raggiunto un minimo di

8-10 m di diametro (Figura 3.6). Chiome con diametro nettamente inferiore a tali valori sono considerate insufficienti a proteggere il fusto da "scottature" o altri tipi di danno conseguenti all'irraggiamento diretto della luce solare, possibile grazie all'improvviso isolamento della pianta causato dall'utiliz-

zazione del soprassuolo circostante. Per certe specie, come ad esempio il ciliegio selvatico e la farnia, l'improvviso aumento dell'intensità luminosa può inoltre stimolare l'emissione di ricacci sul fusto che deprezzerebbero sensibilmente il futuro tronco da lavoro. In questo caso è quindi necessario lasciare una protezione vegetale intorno al fusto. Questa è costituita da un gruppo di piante, disposte ad anello, con approssimativamente al centro la pianta obiettivo.

L'anello di protezione dovrà avere un diametro minimo pari all'altezza media delle matricine, nei cedui, e all'altezza dominante nelle fustaie. Ad esempio, se si può stimare che la pianta obiettivo raggiungerà i 12 m di altezza l'anello di protezione dovrà avere un diametro minimo di 12 m, se la pianta obiettivo potesse raggiungere i 15 m l'anello di protezione dovrà avere un diametro minimo di 15 m. Oltre tale altezza si consiglia di considerare un diametro minimo di 15 m, anche per piante molto più alte. **Va sottolineato che si tratta di valori minimi dell'anello di protezione e che il selvicoltore è libero di ampliarlo a sua discrezione a seconda delle esigenze che riscontra in bosco.**

Si possono verificare anche casi in cui la relativa vicinanza di due o più alberi obiettivo suggerisce di costituire un unico gruppo. In questo caso le piante obiettivo non si troveranno al centro del "macro gruppo", ma ognuna approssimativamente al centro del proprio anello di protezione.

La **situazione tipo T3** riguarda invece le piante che hanno terminato la fase di dimensionamento, sono dotate di una chioma che ha superato il diametro minimo di 8-10 m e quindi non hanno più bisogno dell'anello di

protezione per ridurre l'intensità dell'irraggiamento diretto del sole sul fusto (Figura 3.9). Per queste piante non si fanno più interventi specifici, pertanto, se al momento dell'utilizzazione del soprassuolo principale si decide di farle ancora crescere, saranno rilasciate come matricine singole in un ceduo o come piante portaseme in una fustaia in rinnovazione.

Tecniche colturali, fasi di sviluppo e situazioni tipo

Gli interventi colturali a favore delle piante di specie arboree sporadiche possono iniziare in vari momenti del loro sviluppo. Se si può partire dalle fasi giovanili, durante il periodo di affermazione, e si prosegue con regolarità fino alla maturità si possono ovviamente ottenere risultati tecnici superiori rispetto ai casi in cui l'intervento avviene nelle fasi di sviluppo successive. Più l'intervento è tardivo e minore è l'effetto che si ottiene sulla qualità del potenziale tronco da lavoro della pianta obiettivo.

Le principali tecniche colturali utilizzate in selvicoltura d'albero sono il *cassage* (o torsione), la cercinatura e il diradamento dall'alto localizzato intorno alle piante obiettivo. In particolari condizioni può essere necessario praticare la potatura degli alberi obiettivo.

Di seguito si descriveranno le tecniche e successivamente si indicherà quando utilizzarle in funzione della fase di sviluppo. All'interno della fase di sviluppo, quando necessario, saranno specificate le scelte da effettuare in funzione delle differenti situazioni tipo in cui ci si può trovare.

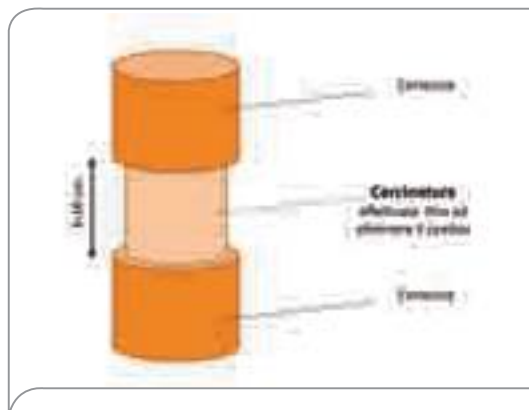


Figura 3.10 - Esempificazione di cercinatura applicata ad un fusto. È importante che l'intervento asporti accuratamente corteccia e cambio, ripulendo eventuali residui con una spazzola di metallo. Tale ripulitura è particolarmente importante poiché dai residui la pianta può velocemente ricostituire dei cordoni in grado di rendere vano l'intervento.

Cercinatura

Questa tecnica è conosciuta e applicata dagli anni '50 in centro Europa e Nord America allo scopo di controllare lo sviluppo di specie a rapida crescita (es. betulla, pioppo tremulo, salicene) che ostacolano lo sviluppo di specie a maggior interesse colturale senza ricorrere all'abbattimento (WILHELM 2004, KILROY e WINDELL 2009). In selvicoltura d'albero la cercinatura viene applicata prevalentemente nei soprassuoli giovani quando si vuole favorire gli alberi obiettivo riducendo progressivamente la vitalità dei competitori. La cercinatura si effettua su piante di altezza superiore a 3-4 m, a partire da diametri superiori a 5 cm quando la piegatura e la rottura manuale di parte delle fibre del fusto (*cassage*) risulta difficoltosa (WILHELM 2009).

Tale pratica consiste nel rimuovere un anello di corteccia e di cambio, lungo l'intera circonferenza del fusto per provocare l'interruzione del flusso di linfa elaborata dalla chioma verso l'apparato radicale, mantenendo invece ancora attivo il flusso di linfa grezza dalle radici verso la chioma che si verifica più inter-

amente nel legno (Figura 3.10 e Foto 3.11). Questa interruzione determina un progressivo esaurimento delle vitalità dell'apparato radicale che porta generalmente alla morte della pianta nell'arco di 1-3 anni (ROTH *et al.* 2007). Gli effetti della cercinatura sono più rapidi sulle conifere (peccio, abete) e più lunghi sulle latifoglie (frassino, acero ed in particolare faggio). Il periodo più idoneo per eseguirla è quando la pianta è in piena fase vegetativa (maggio-agosto), in modo da separare agevolmente la corteccia e il cambio dal legno. Negli anni successivi alla cercinatura la pianta riduce fortemente il suo accrescimento e la chioma tende progressivamente a rarefarsi fino a seccarsi.

Le piante cercinate morte in piedi con il tempo tendono a perdere progressivamente i rami, il cimale e poi si spezzano. Questo crollo progressivo crea sicuramente meno danni alle piante circostanti rispetto all'abbattimento di piante intere perché il legno secco e deteriorato dai funghi è molto più leggero di quello fresco. In caso di forti temporali o nevicate, però, possono verificarsi crolli di piante intere che si spezzano prevalentemente in prossimità della cercinatura, soprattutto se è stato inciso il legno. Ciò può rappresentare un serio pericolo per gli operatori e i frequentatori del bosco. Per questo motivo è consigliabile adottare tale tecnica prevalentemente in soprassuoli giovani provvedendo ad abbattere le piante secche in occasione del successivo diradamento.

È molto importante eseguire correttamente la cercinatura ed eliminare eventuali residui di cambio intaccando il meno possibile il legno. Molte specie, in particolare se la cercinatura non è stata eseguita correttamente, avviano processi di cicatrizzazione a partire da piccoli filamenti di cambio che sono in grado di ricostituire rapidamente un normale flusso di



Foto 3.11 - Esempio di cercinatura di giovani soggetti di cerro in forte competizione con la pianta obiettivo di sorbo domestico (evidenziata con vernice rossa) (Francesco Pelleri).



Foto 3.12 - Operatori intenti ad effettuare la cercinatura. L'operatore di sinistra opera con una catena di motosega i cui effetti sono visibili nella pianta in primo piano. L'operatore di destra utilizza un apposito coltello munito di spazzola di metallo (Francesco Pelleri).

linfa elaborata dalla chioma alle radici mantenendo la pianta vitale e in grado di accrescersi regolarmente (ROTH *et al.* 2007). Per tale motivo è consigliabile rimuovere un anello di altezza sufficiente in funzione del diametro della pianta (almeno 6-10 cm) e pulire attentamente la ferita, con una spazzola di ferro, in modo da eliminare eventuali piccoli residui di cambio.

La cercinatura può essere fatta con vari strumenti di taglio (Foto 3.12) - coltelli, accette, catene taglienti, specifici raschietti e altri strumenti di taglio con annessa spazzola con setole di ferro; per piante grosse possono essere usati mezzi a motore più complessi, come ad esempio la motosega (KILROY e WINDLELL 1999). Quest'ultimi nelle nostre situazioni non sono consigliabili perché poco precisi e non adatti a piante di piccolo diametro.

Su giovani popolamenti molto filati tale pra-

tica risulta particolarmente indicata (WOLYNSKI 2002) in quanto consente alla pianta obiettivo di avere una certa protezione e di reagire progressivamente all'intervento senza trovarsi di colpo isolata, come nel caso di un diradamento. Infatti, come accennato in precedenza, la chioma delle piante cercinate perde progressivamente di vitalità prolungando l'effetto protettivo, permettendo un progressivo sviluppo della chioma della pianta obiettivo e una sua graduale stabilizzazione (SCHÜTZ 2006, MORI *et al.* 2007).

Le prime esperienze in Italia sono state applicate per il controllo di specie aliene invasive come la robinia, la quercia rossa e il platano ibrido, per tutelare aree di interesse naturalistico e aumentare la biodiversità (CAVALLI e MASON 2003, MAETZKE 2005) e in giovani cedui di cerro delle Colline metallifere (GR) per valorizzare le specie sporadiche (PELLERI

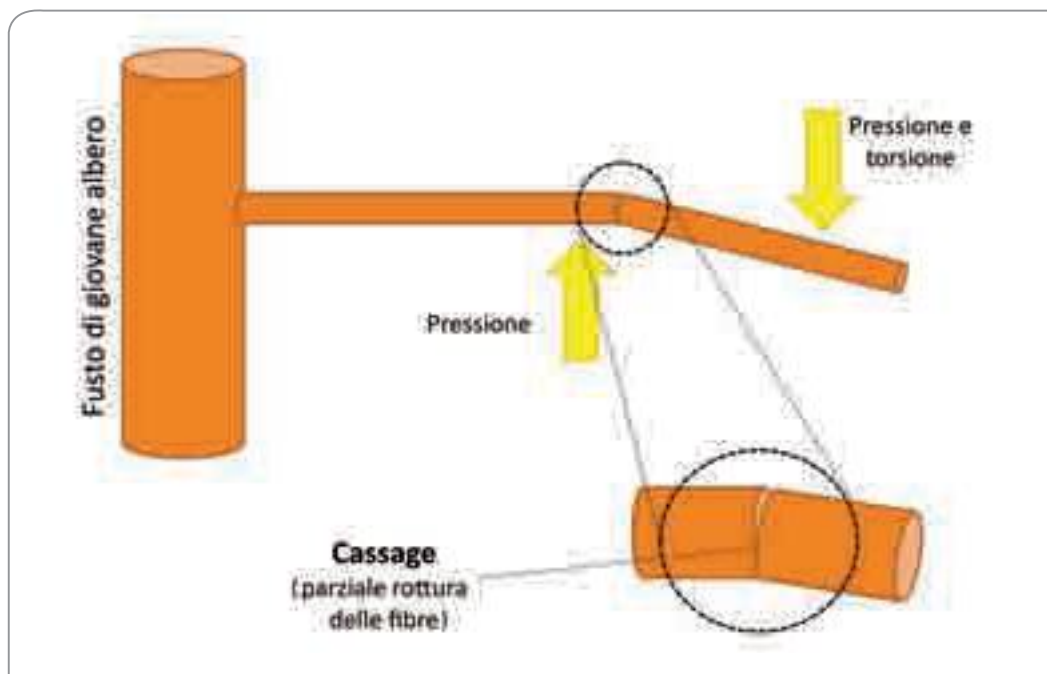


Figura 3.11 - Esempificazione di un intervento di cassage (torsione) applicato ad un ramo sovrastante l'apice di una potenziale pianta obiettivo.

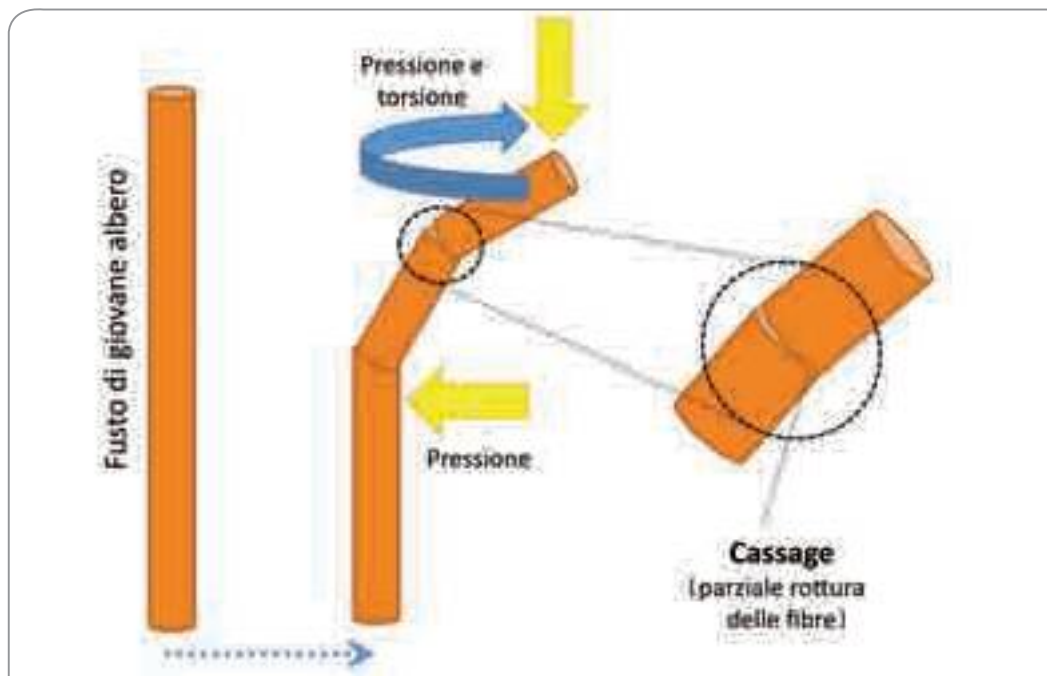


Figura 3.12 - Esempificazione di un intervento di cassage (torsione) applicato al fusto di una giovane pianta sovrastante una potenziale pianta obiettivo.

et al. 2010). In quest'ultima esperienza la cercinatura è risultata più efficiente se eseguita in soprassuoli di 12-15 anni rispetto a cedui più giovani (6-7 anni), in quanto la maggior altezza del soprassuolo ha consentito di controllare meglio l'emissione di ricacci.

L'effetto della cercinatura varia anche in funzione del periodo in cui viene condotto l'intervento. In area mediterranea il periodo d'intervento sembrerebbe avere un effetto sull'emissione dei rami epicormici: interventi primaverili (aprile-maggio) favoriscono l'emissione di ricacci dalla parte sottostante alla ferita già nella stagione in corso, mentre interventi estivi (luglio-agosto) ritardano l'emissione di rami epicormici alla stagione successiva.

Si ritiene, erroneamente, che la presenza di piante secche in piedi, in ambiente mediterraneo, possa rappresentare un rischio aggiuntivo in caso di incendi boschivi. Va però ricordato che nei popolamenti giovani, ed in particolare nei cedui non diradati, la mortalità delle piante può interessare anche più del 50% delle piante omogeneamente distribuite su tutta la superficie, mentre nei primi interventi per valorizzare le specie sporadiche viene cercinato solo un limitato numero di piante che si trovano localizzate attorno a poche piante obiettivo. È pertanto plausibile pensare che in soprassuoli giovani e per interventi localizzati la cercinatura non costituisca un grosso problema per l'aspetto della prevenzione dello sviluppo degli incendi boschivi.

Cassage (torsione)

In fase giovanile (insediamento e inizio qualificazione) il controllo dei competitori può essere fatto con il *cassage* che in francese significa "rottura". Tale intervento consiste nella piegatura e torsione di rami e/o fusto di



Foto 3.13 - Esempio di *cassage* su fusto di giovane quercia che sovrastava una pianta obiettivo (Francesco Pelleri).

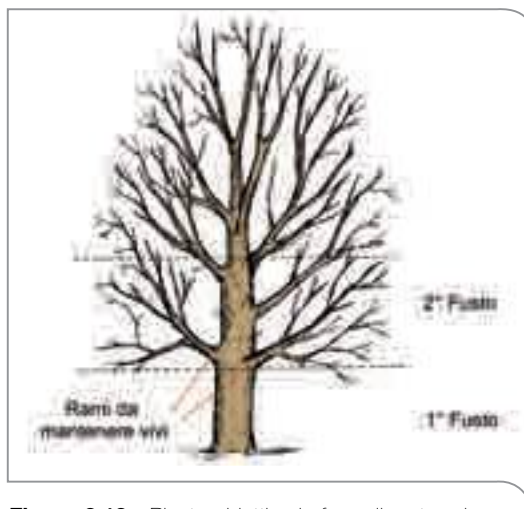


Figura 3.13 - Pianta obiettivo in fase di maturazione con evidenziate i rami bassi, già presenti al momento della designazione, che devono rimanere vitali fino alla fine del ciclo produttivo.

piante che sono di ostacolo alla crescita di una potenziale pianta obiettivo (Figura 3.11 e 3.12 e Foto 3.13). Questa tecnica, ampiamente praticata in frutticoltura, determina una parziale rottura delle fibre permettendo così di ridurre il vigore di un ramo e/o fusto senza rinunciare al benefico effetto della competizione laterale (WILHELM M.E 2005 comunicazione personale; MORI *et al.* 2007).

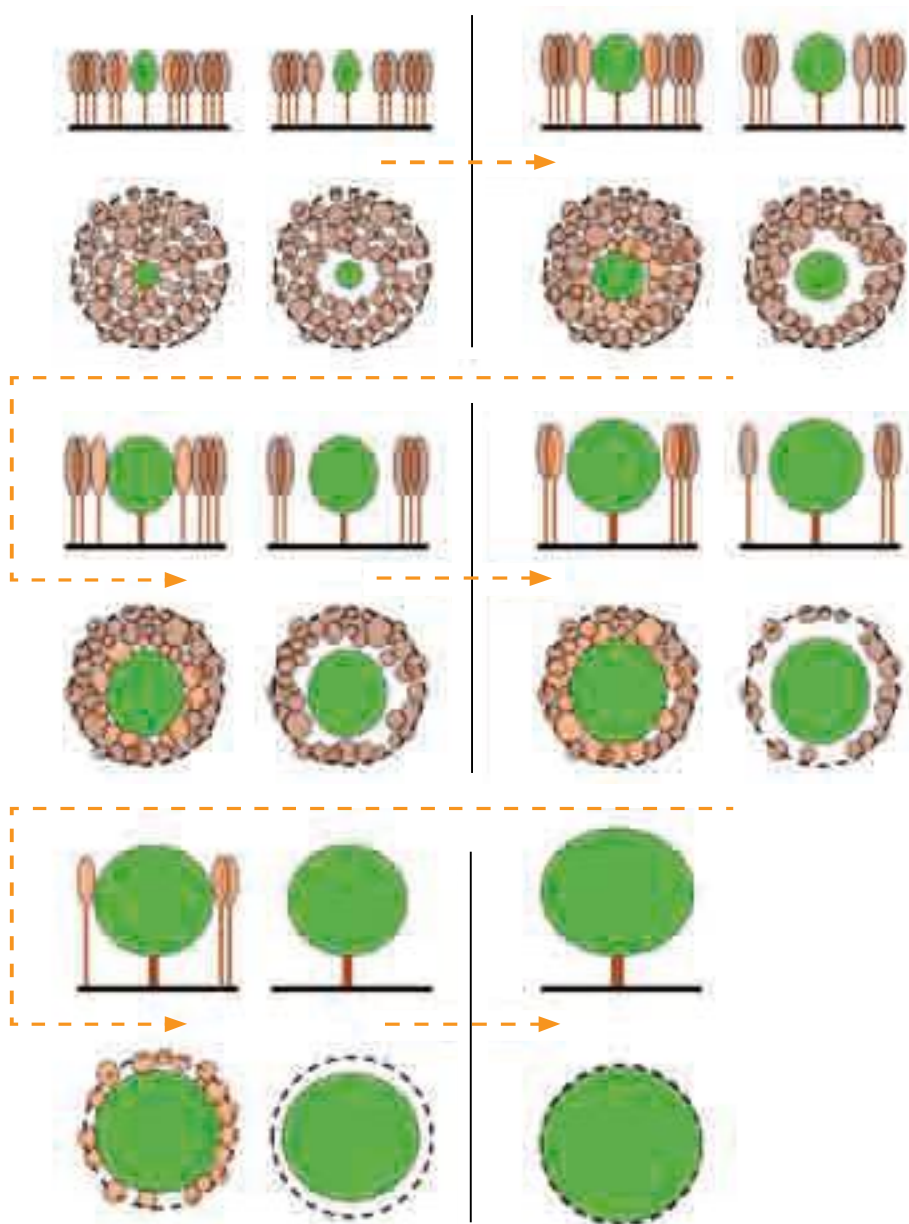


Figura 3.14 - Esempio dei rapporti tra piante obiettivo e diretti competitori durante la fase di dimensionamento. Le piante sono raccolte in una superficie tratteggiata, pressoché circolare, il cui diametro corrisponde all'altezza media delle matricine, in un bosco ceduo, o all'altezza dominante del popolamento, in una fustaia. Al centro, *in verde*, l'albero obiettivo. Le piante accessorie (in *arancio chiaro*) sono quelle da diradare per lasciare gradualmente spazio alla chioma dell'albero obiettivo. Ogni volta che la chioma dell'albero obiettivo subisce un eccessivo ombreggiamento da parte delle piante accessorie si interviene con un diradamento. La pianta obiettivo, essendo molto vigorosa, occupa più rapidamente delle altre lo spazio messo a disposizione. Le chiome relativamente piccole delle piante accessorie consentono di calibrare agevolmente l'intensità dell'intervento. La sequenza dei diradamenti è solo esemplificativa del modo di agire, per questo non si fa riferimento a specie, tempi, intensità e numero degli interventi che possono variare da caso a caso.

Vantaggi	Svantaggi
Le piante cercinate deperiscono e muoiono gradualmente dopo 1-4 anni	Se la cercinatura è mal eseguita si formano calli cicatriziali senza perdita di vitalità della pianta.
Le piante obiettivo non vengono isolate bruscamente ma risultano ancora protette da quelle trattate permettendo così una graduale stabilizzazione.	Nelle latifoglie in alcuni casi la pianta emette dei vigorosi ricacci al di sotto della zona di intervento che in particolare in cedui molto giovani sono in grado di ricostituire la chioma.
È possibile fare interventi di più forte intensità senza averne gli svantaggi.	Le piante cercinate crollano precocemente quanto più è stato inciso il legno.
Il lavoro risulta più veloce in confronto ad un diradamento tradizionale e risulta più rispettoso della salute degli operatori.	Interventi non previsti dalle normative vigenti che richiedono una specifica autorizzazione.

Tabella 3.5 - Vantaggi e svantaggi del *cassage* e della cercinatura da PELLER *et al.* 2010 modificata.

Il *cassage* viene di norma applicato su piante di altezze inferiori a 3-4 m e con diametri inferiori a 5 cm. Nei fusti più robusti e sviluppati, di difficile piegatura, può essere usato un segaccio: dopo aver iniziato a piegare il fusto si provoca, nella parte in tensione, un taglio di circa metà del diametro in modo da rendere più agevole la piegatura. È importante mantenere l'apice della pianta ad un livello superiore a quello della rottura, in caso contrario si verifica una precoce morte dell'apice ed un immediato ricaccio di rami epicormici.

I migliori risultati si hanno in fase di insediamento su piante ancora poco lignificate dove viene applicata per favorire piante di pregio dalla concorrenza di specie poco pregiate più aggressive o a maggiore rapidità di accrescimento. L'applicazione in cedui di specie quercine di 6-7 anni è risultata difficoltosa per il notevole sviluppo delle polloni e per la maggior fragilità del legno delle specie su cui è stata applicata. In particolare si sono ottenuti scarsi risultati su giovani polloni di cerro, migliori invece su quelli di frassino (PELLER *et al.* 2010). I principali vantaggi e gli svantaggi delle tecniche di cercinatura e *cassage* sono riassunti in Tabella 3.5.

Diradamento

Lo scopo è quello di isolare progressivamente i soggetti selezionati affinché i rami bassi, cioè quelli inseriti immediatamente sopra il primo

fusto (Figura 3.13), non muoiano, ma anzi costituiscano un vero e proprio elemento di produzione di legno per il futuro tronco da lavoro. Come sostiene WILHELM (2004), questo permette di "bloccare" la parte inferiore della chioma, mantenendola viva, e favorisce il progressivo sviluppo della parte superiore, con il fine di (Figura 3.14):

- consentire la massima efficienza nella fotosintesi a tutta la chioma rilasciata;
- mantenere il baricentro più basso possibile, in modo da scongiurare il rischio che il tronco di base possa spezzarsi (almeno a partire da un certo stadio di sviluppo in avanti);
- raggiungere velocemente il diametro commerciale minimo (30 cm in punta⁽³⁾), mirando comunque a ottenere in tempi relativamente rapidi i grandi diametri (50-60 cm a 130 cm da terra e oltre) che permettono di collocare un tronco, sufficientemente lungo e privo di "difetti", nella fascia alta del mercato.

Per ottenere tali risultati in selvicoltura d'albero si praticano diradamenti dall'alto, localizzati intorno alla pianta obiettivo. Lo scopo è liberare intorno alla chioma un spazio circolare (fascia) profondo indicativamente da 1 a 3 m. Tale fascia liberata si valuta come distanza mediamente intercorrente tra

⁽³⁾ La misura "in punta" riguarda il diametro del tronco da lavoro posto più in alto che, nelle piante adulte è sempre inferiore al diametro rilevato a 130 cm da terra.

la chioma della pianta obiettivo e quella dei più immediati competitori (vedi capitolo sui "criteri di verifica e controllo").

Tenuto conto degli obiettivi sopra indicati, sia di carattere ambientale che produttivo, è chiaro che diradamenti dal basso non avrebbero alcun significato. Anzi, il rilascio di piante con chiome dominate in certi casi può essere utile per la protezione del futuro tronco da lavoro dall'irraggiamento diretto del sole.

Per quanto lo scopo dei diradamenti sia lo stesso che ci si pone effettuando la cercinatura, il modo di raggiungere il risultato è diverso. Con la cercinatura, infatti, la riduzione della competizione tra la chioma dell'albero obiettivo e quella dell'albero cercinato avviene gradualmente, così come l'effetto di protezione laterale e di ombreggiamento che la chioma del soggetto da eliminare esercita sul fusto della pianta obiettivo. Con il diradamento, invece, sia l'effetto competitivo che quello di protezione vengono immediatamente azzerati.

Cambiamenti così repentini, soprattutto se d'intensità troppo forte, possono causare stress alle piante obiettivo e, in certe specie, una conseguente emissione di ricacci epicormici che deprezza il futuro tronco da lavoro. Per questo, per specie come ciliegio e farnia, è utile effettuare diradamenti che, in direzione delle esposizioni con "luce calda" (sud e sud-ovest), liberino fasce di spazio intorno alla chioma relativamente più strette (1-2 m) rispetto alle altre direzioni. Ciò, soprattutto in stazioni fertili, può comportare una maggiore frequenza degli interventi, poiché le piante obiettivo impiegano meno tempo ad occupare con la chioma lo spazio liberato con il diradamento.

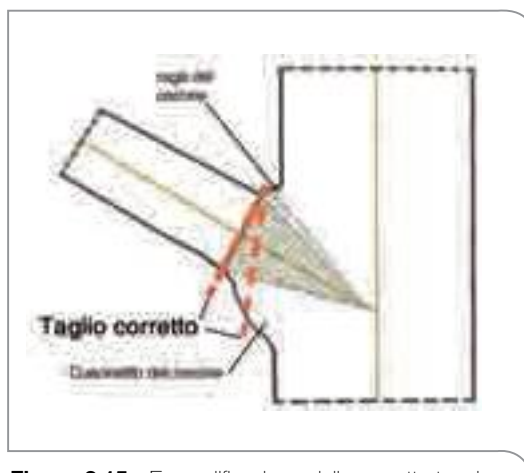


Figura 3.15 - Esempificazione della corretta tecnica cesoria. Il taglio corretto, quello più esterno che non intacca il cercine, consente una più rapida cicatrizzazione della ferita.

Nella scelta dei competitori da abbattere non ci si deve basare sulla posizione del fusto rispetto a quello della pianta obiettivo, ma su quella delle chiome. Non serve infatti a nulla creare spazio intorno al fusto, mentre è funzionale al corretto ed esponenziale sviluppo della chioma dare spazio a quest'ultima, soprattutto in fase di dimensionamento.

Potatura

In certi casi, durante la fase di qualificazione, può presentarsi la necessità di effettuare interventi direttamente sugli alberi obiettivo. La specie a cui appartiene l'albero obiettivo e la specie dei competitori possono influire su questa necessità. Infatti le piante di una determinata specie possono essere qualificate soltanto da piante vicine più tolleranti dell'ombra o tolleranti almeno quanto esse stesse (WILHELM 2004). Conseguenza diretta di tale osservazione è che, nel caso si desideri qualificare una pianta sciafila, vigorosa e dritta, che come vicine ha solo piante eliofile, non si può contare nella compressione laterale delle chiome per ottenere l'autopotatura, che rischia di non veri-

ficarsi o di farlo quando ormai il diametro del fusto e dei rami è così grande da costituire un difetto fortemente limitante per le trasformazioni del tronco più remunerative. In questi casi può rivelarsi indispensabile intervenire con la *potatura*. Inoltre, come sostiene DE SAINT VAULRY (1969), la potatura può essere una tecnica da praticare in quelle situazioni in cui il proprietario è disposto a investire alcune ore per ettaro per anticipare la fase di dimensionamento e guadagnare diversi anni sulla conclusione del ciclo produttivo. In quest'ultimo caso, prima di agire, è importante valutare la convenienza economica dell'intervento e i limiti tecnici. La convenienza a potare sarà tanto maggiore quanto più elevato si stima il valore finale del tronco da lavoro che si ritiene di poter produrre. Tenendo conto che le piante obiettivo vanno scelte tra quelle più vigorose e meglio conformate e che la compressione laterale delle chiome induce alla produzione di rami relativamente sottili, la potatura consisterà essenzialmente in una sramatura che non dovrà spingersi oltre il 25-40% dell'altezza finale della pianta e non oltre il 30-60% dell'altezza che la pianta ha al momento dell'intervento. I rami dovranno essere eliminati prima che superino i 3-4 cm di diametro e/o prima che il diametro del fusto abbia superato il 30% del diametro finale nel punto in cui si inseriscono i rami. Se ad esempio si punta a produrre tronchi di 45 cm di diametro in punta i rami dovranno essere stati eliminati e dovrà essere completata la cicatrizzazione entro i 15 cm di diametro. A tal fine è importante che con il taglio del ramo venga rispettato il cercine (Figura 3.15).

È importante ricordare che la potatura provoca stress alla pianta. Questa, se il fusto non è ben ombreggiato dalle chiome di alberi vicini⁽⁴⁾, può reagire emettendo numerosi ricacci in prossimità dei tagli. Per evitare ciò è utile effettuare interventi di potatura moderati

e, in ogni caso, essere pronti ad effettuare un sopralluogo un paio di mesi dopo l'intervento per eliminare gli eventuali ricacci.

Fasi di sviluppo, tecniche, frequenza e intensità d'intervento

Le tecniche appena descritte devono essere praticate con frequenza e intensità diverse in funzione della fase di sviluppo e della situazione tipo in cui si trovano le piante obiettivo. Sarà il selvicoltore a scegliere di volta in volta gli adattamenti da praticare in funzione del caso reale in cui si trova a dover intervenire.

Interventi in fase di insediamento della rinnovazione

In questa fase gli interventi colturali sono essenzialmente ripuliture⁽⁵⁾ che si basano sui seguenti principi:

- effettuare solo se indispensabili, concentrando solo a favore di nuclei di 5-6 m di diametro posti ad adeguate distanze (9-12 m) l'uno dall'altro. Gli interventi quindi non devono essere effettuati andatamente su tutta la superficie, ma solo a favore dei pochi nuclei per unità di gestione in cui c'è rinnovazione delle specie arboree sporadiche che interessano;
- scegliere nuclei disposti in posizioni strategiche (es. in prossimità di una strada o di una pista), tenendo sempre conto delle distanze minime tra quelli che potranno essere i futuri alberi obiettivo.

La fase di insediamento potrà dirsi terminata quando le piantine avranno superato la concorrenza delle "infestanti".

⁽⁴⁾ In particolare se si tratta di ciliegio, farnia, rovere od olmo.

⁽⁵⁾ Per "ripulitura" si intende il taglio di erbe alte, felci, arbusti e ramaglie effettuato per assistere un popolamento molto giovane (BERNETTI, 2005). Oltre a ciò, in certi casi, potrebbe rivelarsi necessario intervenire per contenere il vigore dei polloni o di qualche pianta da seme a rapido accrescimento giovanile.

Specie	Anni
Sorbo degli uccellatori	15-20
Frassino maggiore, ciliegio, sorbi, aceri	20-23
Querce e tigli	25-28

Tabella 3.6 - Anni necessari alla qualificazione per autopotatura per alcune delle specie sporadiche (Fonte WILHELM 2004 modificato).

Interventi in fase di qualificazione

Superata la competizione con le erbe infestanti, in fase di insediamento, durante la fase di qualificazione i nuclei (o le singole piante) di specie arboree sporadiche devono resistere alla concorrenza dei soggetti arborei e arbustivi più prossimi. Come già detto in precedenza, nella prima parte della fase di qualificazione le piante non sono ancora chiaramente differenziate, ciò che conta è che possano svilupparsi in altezza e differenziarsi per vigore e forma. Inoltre ci interessa che si mantenga elevata la compressione laterale delle chiome, affinché possa verificarsi l'autopotatura fino a costituire un fusto privo di rami lungo il 25-40% dell'altezza finale della pianta.

Nella **prima parte della fase di qualificazione** quindi, che si può considerare, a seconda dei casi, lunga da 5 a 10 anni, si punta a mantenere elevata la compressione laterale delle chiome, ma a preservare i nuclei o le singole piante di specie arboree sporadiche dalla competizione diretta della cacciata apicale con rami o apici di soggetti concorrenti di altre specie. Per contenere la competizione nei confronti dell'apice si può praticare il **cassage** a carico dei rami e degli apici dei competitori più immediati (Figure 3.11 e 3.12 e Foto 3.13) o, in presenza di soggetti particolarmente vigorosi o appartenenti a specie a rapidissimo accrescimento, la **cercinatura**. Nella parte iniziale della fase di qualificazione difficilmente si effettuano veri e propri sfoltimenti o **diradamenti**. Questi si

possono rivelare necessari nel caso di piante di specie arboree sporadiche situate all'interno di boschi costituiti da specie a rapido o rapidissimo accrescimento iniziale, come ad esempio i castagneti, in stazioni fertili, governati a ceduo.

Nella **seconda parte della fase di qualificazione** le piante si sono ormai differenziate l'una dall'altra per vigore e forma. In teoria si potrebbero quindi già individuare le piante obiettivo su cui puntare. Nella pratica però è necessario distinguere tre casi:

1. i soggetti delle specie che interessano sono circondati da **specie più sciafile**. In questo caso c'è un'alta probabilità di poter sfruttare le dinamiche naturali e di ottenere l'autopotatura approssimativamente nei tempi indicati in Tabella 3.6. In questi casi non si fa nulla se non verificare periodicamente (es. ogni 2 anni) se il grado di autopotatura è sufficiente a decretare la fine della fase di qualificazione e, se è necessario, apprestarsi ad effettuare gli interventi per il dimensionamento del fusto;
2. i soggetti che ci interessano sono circondati da **specie più eliofile**, pertanto è possibile che, nonostante la compressione laterale, non si riesca ad ottenere l'autopotatura; almeno nella misura desiderata. In questo caso non si aspetta la conclusione della fase di qualificazione per scegliere le piante obiettivo. Si individuano subito e si effettuano a loro carico interventi di potatura (1 o più interventi) fino ad ottenere un

tronco potenziale libero da nodi lungo tra il 25 e il 40% dell'altezza finale attesa (vedi Foto 3.5). I criteri per l'eliminazione dei rami dovranno essere coerenti con quanto indicato in precedenza per la potatura.

3. il proprietario, indipendentemente dalla possibilità o meno di ottenere l'autopotatura, ha tempo e/o risorse da investire e intende anticipare di alcuni anni la conclusione della fase di qualificazione. Anche in questo caso si procede esattamente come indicato nel secondo caso: si individuano precocemente le piante obiettivo e si pratica la potatura.

Per il secondo e terzo caso è importante verificare se il numero di anni che fa guadagnare l'intervento di potatura è sufficiente a renderlo finanziariamente vantaggioso. Ad esempio, se si ipotizza di guadagnare 10 anni su 70 necessari per la produzione di un tronco da lavoro di 1 m³ del valore di 350 €, la conclusione anticipata del ciclo produttivo, con un saggio d'interesse del 3%, porterà ad un guadagno di circa 120 € e alla possibilità di investire a pareggio del vantaggio ottenuto fino a 20 € nella potatura⁽⁶⁾. In caso la specie fosse diversa e spuntasse al massimo 200 €/m³ la cifra che potrebbe essere investita nella potatura a pareggio del vantaggio ottenuto sarebbe di 11,60 €.

Può capitare che, con le piante obiettivo ancora in fase di qualificazione, sia necessario utilizzare il resto del bosco. Quando ciò si verifica si passa dalla situazione T1, in cui la pianta si trova immersa nel bosco circostante, alla situazione T2, in cui la pianta per non

correre il rischio di eccessivo stress da isolamento ed emissione di ricacci, viene dotata di un anello di protezione. Questo è composto da alberi in potenziale competizione con la pianta obiettivo. L'anello di protezione dovrà avere un diametro minimo pari al 100% dell'altezza media finale del popolamento.

Interventi in fase di dimensionamento

In questa fase lo scopo colturale è quello di ottenere accrescimenti diametrici quanto più possibile sostenuti e costanti. Per ottenere tale risultato è necessario permettere alla chioma delle piante obiettivo di espandersi in maniera esponenziale e nello stesso tempo mantenere vitali tutti i rami verdi che essa possiede.

Anche la fase di dimensionamento deve tuttavia essere divisa in due parti.

Nella **prima parte**, appena conclusa la fase di qualificazione, le piante obiettivo hanno una chioma compressa dalla competizione laterale con le altre piante. In questa situazione, soprattutto con specie sensibili come ciliegio, farnia, rovere e olmo, è prudente fare ricorso alla cercinatura per concedere gradualmente spazio alla chioma della pianta obiettivo. Tuttavia se, a causa dell'organizzazione aziendale, della preparazione del personale o per altri motivi, non fosse possibile praticare la cercinatura, anche in questa prima parte della fase di dimensionamento si possono effettuare diradamenti dall'alto localizzati. Per i motivi detti poco sopra, nella prima parte della fase di dimensionamento i diradamenti dovrebbero essere meno intensi (soprattutto dal lato sud sud-ovest per le suddette specie) e più frequenti, mentre nella seconda, quando la chioma della pianta obiettivo comincia ad espandersi, possono

⁽⁶⁾ Va tenuto conto che una potatura ben fatta, su rami di piccole dimensioni e fino ad altezze raggiungibili con attrezzature da terra (fino a circa 5-6 m con uno svettatoio), richiede pochi minuti per pianta. La maggior parte del tempo sarà impiegata negli spostamenti da una pianta obiettivo all'altra.

essere più intensi e meno frequenti⁽⁷⁾.

Nella **seconda parte** della fase di dimensionamento la chioma della pianta obiettivo è cresciuta per molti anni indisturbata e si è espansa al punto che ombreggia il proprio fusto quasi completamente. In questo caso, a meno di accezioni, non si pratica più la cercinatura, ma si effettuano diradamenti dall'alto localizzati intorno alla chioma della pianta obiettivo. Più i competitori saranno numerosi e cresciuti con la chioma compressa e più sarà facile dosare l'intensità dei diradamenti che nella seconda parte della fase di qualificazione possono liberare un anello di 2-3 m di spessore senza correre troppi rischi anche per le specie più sensibili all'irraggiamento solare diretto del fusto. Unico accorgimento può essere quello di mantenere lo spazio libero per la crescita della chioma un po' più piccolo verso l'esposizione sud e sud-ovest.

Anche in fase di dimensionamento può capitare che, a causa dell'utilizzazione del bosco circostante alla pianta obiettivo si passi dalla situazione T1 alla situazione T2. In questi casi i diradamenti indicati poco sopra riguarderanno le piante poste all'interno dell'anello di protezione.

Intensità e frequenza degli interventi

Come è stato già descritto nei capitoli precedenti in Selvicoltura d'Albero si realizzano diradamenti localizzati dall'alto attorno agli alberi obiettivo. Tali interventi sono generalmente di intensità localmente da media a forte ma se questa viene riferita all'ettaro risulta essere di intensità modesta e generalmente

inferiore quella dei diradamenti tradizionali. A livello di popolamento l'intensità risulta variabile ed è strettamente collegata al numero di piante sporadiche da favorire.

Più che parlare di intensità di intervento riferita a livello di popolamento forestale in Selvicoltura d'Albero è necessario fare riferimento all'intensità del singolo intervento. Questa tipologia di diradamento determina l'apertura, intorno alla chioma della pianta obiettivo di una fascia, approssimativamente circolare, ampia da 1 a 3 m. In Francia tale operazione è denominata *détourage*. L'ampiezza del *détourage* (distanza media tra il bordo della chioma dell'albero obiettivo e il bordo della chioma dei competitori più vicini preservati dall'intervento) condiziona fortemente la frequenza degli interventi e il tempo di ritorno, ossia il tempo intercorrente tra due interventi successivi.

Secondo esperienze francesi e tedesche la frequenza con cui si ripetono gli interventi varia generalmente da 3 a 8 anni (BASTIEN e WILHELM op. cit., WILHELM op. cit.). L'intensità del diradamento e di conseguenza la frequenza degli interventi (tempo di ritorno) dipende da vari fattori:

- *età del soprassuolo* - I primi interventi a favore di piante obiettivo giovani, con chiome fortemente compresse a causa della competizione laterale per la luce e un elevato rapporto tra altezza della pianta e diametro del fusto (rapporto ispodiometrico) richiedono una maggiore cautela. In queste condizioni, infatti, le piante potrebbero non essere sufficientemente stabili. Per questo possono essere effettuati due tipi d'intervento, entrambi di moderata intensità: la cercinatura o il diradamento. Nel caso della cercinatura si otterrà una progressiva liberazione della chioma della pianta obiettivo, dandogli tempo di adat-

⁽⁷⁾ Nei modelli culturali, descritti successivamente, per semplicità gli interventi si ripetono costantemente ogni 6 o 8 anni. Tuttavia nulla impedisce di effettuare interventi ogni 6 anni nella prima parte della fase di dimensionamento e ogni 8 o più anni nella seconda parte, quando la chioma ha quasi raggiunto la sua massima espansione.

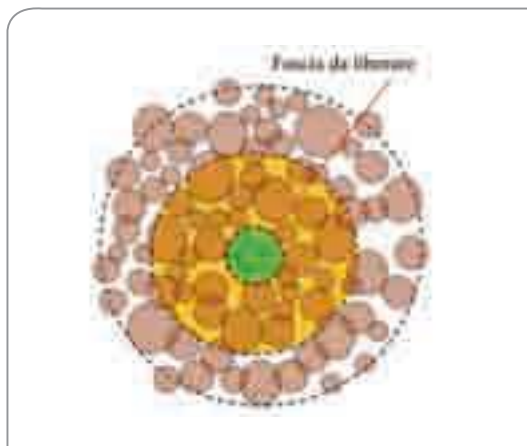


Figura 3.16a - Individuazione di una pianta obiettivo (evidenziata in verde) e dell'anello di protezione costituito dal corteccio di piante che occupano un'area di diametro pari all'altezza media del popolamento o, in caso di bosco governato a ceduo, all'altezza media delle matricine. In giallo è evidenziata la fascia da liberare intorno alla chioma della pianta obiettivo. L'esempio ipotizza il caso di pianta obiettivo e competitori con crescita relativamente vigorosa e, quindi, tempo di ritorno pari a 6 anni.

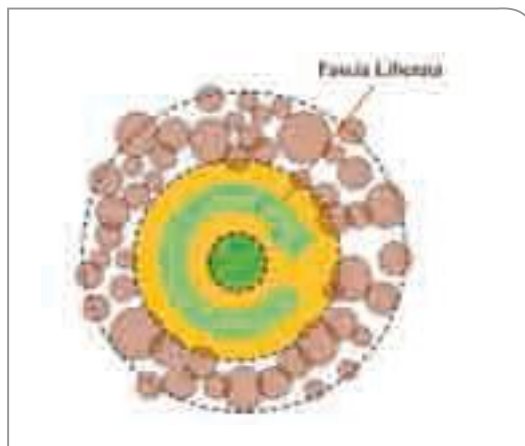


Figura 3.16b - La freccia verde evidenzia la fascia liberata intorno alla chioma della pianta obiettivo. Con l'intervento sono state eliminate tutte le chiome dei competitori che rientravano per la maggior parte della loro superficie all'interno della fascia da liberare.

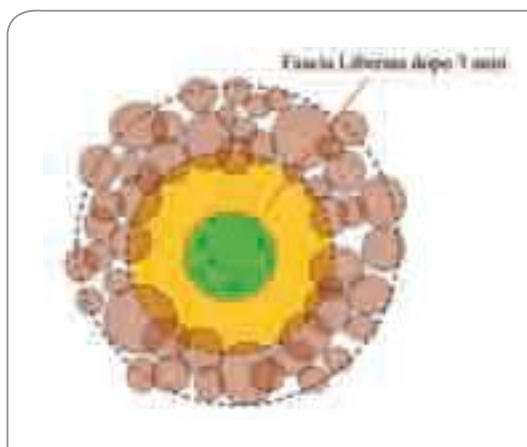


Figura 3.16c - Situazione dopo 3 anni dall'intervento di diradamento. La chioma della pianta obiettivo, ben illuminata da ogni lato si sviluppa più rapidamente di quelle dei competitori, che comunque tendono ad occupare lo spazio della fascia libera.

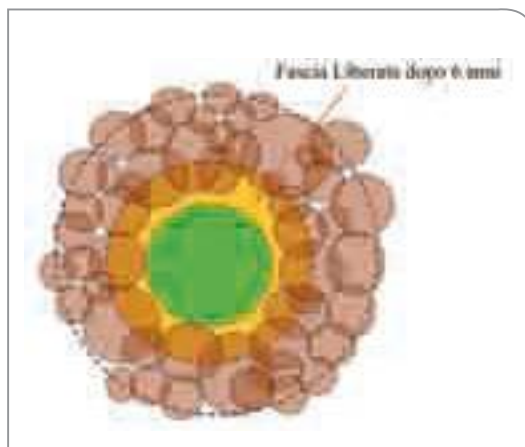


Figura 3.16d - Situazione dopo 6 anni dall'intervento di diradamento. La pianta obiettivo ha occupato circa il 60-70% della fascia liberata, mentre il restante 30-40% è stato quasi del tutto occupato dai competitori. Prima che le chiome arrivino a toccarsi è il momento ideale per liberare una nuova fascia e impedire così che i rami bassi della pianta obiettivo corrano il rischio di seccarsi. In questo modo la pianta obiettivo non solo manterrà un importante vantaggio competitivo rispetto ai più immediati concorrenti, ma crescerà molto più rapidamente di quanto avverrebbe in assenza di tali interventi.

tarsi gradualmente all'isolamento. Con il diradamento localizzato di debole intensità si interviene liberando una fascia di non più di 2 metri mantenendo il più possibile integro il piano dominato.

- *fertilità della stazione* - In stazioni fertili è possibile fare interventi più intensi in quanto è prevedibile una maggiore risposta all'intervento sia da parte della pianta obiettivo, attorno alla quale si fa il diradamento localizzato, sia delle chiome delle piante presenti ai margini della fascia che vengono parzialmente liberate dall'intervento stesso. In stazioni fertili e con piante obiettivo meccanicamente stabili, per avere tempi di ritorno di 5-6 anni, è necessario aprire fasce di ampiezza media fino a 3 m. In stazioni meno fertili, con fasce della stessa ampiezza, si possono avere tempi di ritorno di 7-8 anni, mentre per ottenere una frequenza di ritorno di 5-6 anni è necessario aprire fasce di ampiezza inferiore (es. 1,5-2 m).
- *caratteristiche delle specie* – anche la rapidità di crescita della specie a cui appartiene la pianta obiettivo e quella delle specie circostanti è un fattore da prendere in considerazione nel modulare gli interventi. Le chiome di giovani piante obiettivo di quercia e faggio se messe in condizione di libera crescita possono presentare incrementi annui della chioma intorno a 50 cm di diametro (PERIN e CLAESSENS 2009). Nel valutare il tempo necessario affinché le chiome arrivino a contatto, va considerato sia lo sviluppo della chioma delle pianta obiettivo sia lo sviluppo della chiome dei potenziali competitori. La chioma di un buon soggetto di farnia liberata con un *détourage* di circa 3 m, necessita di essere

liberata nuovamente dalla competizione dopo circa 5-6 anni (Figura 3.16). Le chiome di piante a più rapida crescita, come ciliegio e betulla, possono raggiungere incrementi diametrici superiori a quelli del faggio e pertanto è possibile sia necessario effettuare interventi più frequenti (es. 3-4 anni).

- esigenze gestionali – altro aspetto da tenere in considerazione è la necessità di integrare gli interventi di selvicoltura d'albero con quelli estesi a tutto il popolamento. In questo caso è consigliabile prevedere intensità di intervento tali da determinare tempi di ritorno che siano sottomultipli del turno. Ciò permetterà di ottimizzare i lavori di utilizzazione finale o di diradamento di tutto il popolamento, con gli interventi localizzati attorno alle piante obiettivo.

I tempi di ritorno e l'ampiezza delle fasce da liberare attorno alle chiome delle piante obiettivo sopra indicati sono evidentemente dipendenti da numerose variabili. I valori riportati sono quindi solo indicativi e necessitano di essere integrati, caso per caso, con osservazioni dirette in campo. L'anno antecedente a quello in cui le chiome arriveranno a toccarsi va realizzato il successivo diradamento localizzato dall'alto, in modo da evitare l'avvio di un processo di riduzione della funzionalità della chioma.

Indicazioni per ulteriori approfondimenti

È possibile scaricare tre video sulla selvicoltura per le specie arboree sporadiche dal sito internet del Progetto LIFE+ PProSpOT

www.pprospot.it/media/video-pprospot/video-selvicoltura.html

BI

AA.VV., 2000 – **La sélection des arbres d'avenir**. Conseil régional de Franche-Comte, Société forestière de Franche-Comte. pp. 16

BASTIEN Y., WILHELM G. J., 2003 – **Selvicoltura d'albero: un approccio per la produzione di legname con buone caratteristiche e di grandi dimensioni**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 86: 5-13. Compagnia delle Foreste (AR).

CAVALLI R., MASON F., 2003 – **Techniques for re-establishment of dead wood for saproxylic fauna conservation** life nature project nat/it/99/6245 «bosco della fontana» (Mantova, Italy). CFS, Gianluigi Arcari Editore, Mantova: 1-54

CHIEZE F., SARDIN T., 2005 – **Designazione degli alberi obiettivo**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 117: 9-12. Compagnia delle Foreste (AR).

DAMIANI M., SANSONE D., PELLERI F., 2011 – **Il ciavar dello nel comune di Monticiano (SI): indagine conoscitiva sulla diffusione e sulle potenzialità**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 172: 15-20 Compagnia delle Foreste (AR).

DEL FAVERO R., 1998 – **La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia (vol. 1)**. Regione Friuli-Venezia Giulia: pp. 490.

DEL FAVERO R., 2005 – **Considerazioni sulla gestione dei boschi alpini di latifoglie per la produzione di legname di qualità**. in: Foreste ricerca cultura: scritti in onore di Orazio Ciancio, Accademia Italiana di Scienze Forestali: 151-166.

DE POURTALES F., 1987 - **Jeunes peuplements**. Forestier Suisse 9: pp. 7.

DE SAINT-VAULRY M., 1969 – **A' la recherche d'une autre silviculture: l'individualisation précoce des arbres d'avenir**. Revue Forestière Française, 21 (2): 83-100.

DE TURKHEIM B., BRUCIAMACCHIE M., 2005 – **La futaie irrégulière: théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature**. Editions Edisud: pp. 286

GIULIETTI V., 2009 – **L'acero montano (*Acer pseudo-platanus* L.)**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi,

150: 33-38. Compagnia delle Foreste (AR).

GIULIETTI V., FERRETTI F., PELLERI F., 2009 - **Prove di diradamento in acero-frassinetti di neoformazione nella Comunità Montana Agno-Chiampo(VI): risultati dopo il secondo intervento**. Annali CRA-SEL, 35, 2007-2008: 87-100.

HOFMANN A., GORETTI D., MERENDI G.A., TABACCHI G., VIGNOLI M., BERNETTI G. (A cura di), 1998 – **L'inventario Forestale**. In Boschi e macchie di Toscana. Regione Toscana, Giunta Regionale.

HUBERT M., 1980 – **Le merisier arbre à bois**. Institut pour le Developpement Forestier, pp. 17-18; pp. 21-27.

HUBERT M., 1981 – **Cultiver les arbres feuillus pour récolter du bois de qualité**. Institut pour le Developpement Forestier: pp. 277

HUBERT M., COURRAUD M., 1998 – **Elagage et taille de formation des arbres forestiers**. Institut pour le Developpement Forestier: pp. 292

KILROY B., WINDELL K., 1999 - **Tree girdling tools**. USDA, Forest Service, Technology and Development Program. Missoula, Montana: 1-15 www.fs.fed.us/t-d/pubs/pdfpubs/pdf99242809/pdf99242809pt01.pdf

MAETZKE F., 2005 – **Il problema del controllo delle specie forestali invasive: alcune osservazioni condotte su ailanto e robinia, alcune proposte**. Foreste ricerca cultura: scritti in onore di Orazio Ciancio. AISF: 339-354.

MORI P., 2006 – **Qualche riflessione sulle specie sporadiche**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 119: 3. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2007 – **Selvicoltura d'albero: considerazioni sulla forma e sulla sostanza**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 137: 37-41. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2009 – **Il tasso (*Taxus baccata* L.)**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 153: 15-20. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2011 – **Il ciliegio Selvatico: caratteristiche ecologiche e indicazioni culturali**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 178: 7-15. Compagnia delle Foreste (AR).

- MORI P., 2013 – **LIFE+ PProSpot e boschi cedui: come integrare la matricinatura a gruppi con quella tradizionale.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 18-21. Compagnia delle Foreste (AR).
- MORI P., BRUSCHINI S., BURESTI LATTES E., GIULIETTI V., GRIFONI F., PELLERI F., RAVAGNI S., BERTI S., CRIVELLARO A., 2007 – **La selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana.** Supporti tecnici alla legge forestale regionale della Toscana n. 3. ARSIA Regione Toscana: pp. 355.
- MORI P., PELLERI F., 2012 – **PProSpot: un LIFE+ per le specie arboree sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 179: 7-11. Compagnia delle Foreste (AR).
- PARTNER PPROSPOT (UNIONE DEI COMUNI MONTANA DELLE COLLINE METALLIFERE, PROVINCIA DI PISTOIA, REGIONE TOSCANA – SIREZIONE GENERALE SVILUPPO ECONOMICO, CRA-SEL, COMPAGNIA DELLE FORESTE, DREAM ITALIA), 2013 – **Enti forestali pubblici: quale possibile ruolo nella valorizzazione delle specie sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 31. Compagnia delle Foreste (AR).
- PELLERI F., 2009 – **Frassino maggiore, *Fraxinus excelsior* L. (Fam. Oleaceae).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 159: 37-42. Compagnia delle Foreste (AR).
- PELLERI F., 2010 - **La selvicoltura d'albero e le specie sporadiche nei cedui.** ATTI del 46° Corso di Coltura in Ecologia - San Vito di Cadore 7-10 giugno 2010. "Gestione multifunzionale e sostenibile dei boschi cedui: criticità e prospettive": 189-200.
- PELLERI F., FERRETTI F., 2003 – **Valorizzazione delle latifoglie nobili nei cedui: un primo esempio.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 93: 1-4. Compagnia delle Foreste (AR).
- PELLERI F., FONTANA S., 2003 – **Valorizzazione di acero-frassinetti di neoformazione: primi interventi selvicolturali nella comunità montana Agno-chiampo (VI).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 91: 7-14. Compagnia delle Foreste (AR).
- PELLERI F., GIULIETTI V., SANSONE D., SAMOLA A., NITTI D., 2010 - **La valorizzazione delle rosacee arboree nella Comunità Montana Colline Metallifere (GR).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 160: 5-11. Compagnia delle Foreste (AR).
- PELLERI F., PIVIDORI M., GIULIETTI V., 2009 - **Cure colturali in acero-frassinetti secondari in Italia settentrionale.** Atti III Congresso Nazionale di Selvicoltura, Taormina, 16-19 ottobre 2008: 887-893.
- PELLERI F., SANSONE D., BIANCHETTO E., BIDINI C., SICH I A, 2013 – **Selvicoltura d'albero in fustaie di faggio: valorizzazione delle specie sporadiche e coltivazione della specie dominante.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 190: 43-47. Compagnia delle Foreste (AR).
- PERIN J., CLAESSENS H., 2009 - **Considerations sur la designations et le detourage en chenes et hetre.** Foret Wallonne, 98: 39-52.
- PIUSSI P. (1994) – **Selvicoltura generale.** Collana di Scienze Forestali e Ambientali, UTET: pp. 421.
- RAVAGNI S., 2008 – **Il ciavardello (*Sorbus torminalis* L., Cranz.).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 146: 5-10. Compagnia delle Foreste (AR).
- REGIONE TOSCANA, 2003 – **Regolamento forestale della Toscana.** BUR Toscana n. 37, DPGr n. 48/r dell'8 agosto 2003.
- ROTH V. B., BUCHER H.V., SCÜTZ J. P., AMMAN P., 2007 – **Cercinatura: vecchi metodi nuovamente utilizzati.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 135: 19-22. Compagnia delle Foreste (AR).
- SANSONE D., BIANCHETTO E., BIDINI C., RAVAGNI S., NITTI D., SAMOLA A., PELLERI F., 2012 – **Selvicoltura d'albero nei cedui giovani: interventi di valorizzazione delle specie sporadiche nell'ambito del Progetto LIFE+ PProSpot.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 185: 5-10. Compagnia delle Foreste (AR).
- SCHÜTZ J. P., 1997 – **Sylviculture 2: la gestion des forêts irrégulières et mélangées.** Press Polytechniques et Universitaires Romandes: pp. 178
- SCHÜTZ J. P., 2006 – **Opportunities and strategies of biorazionalization of forest tending within nature-based management.** In Nature based forestry in central Europe: alternative to industrial forestry and strict preservation. Studia Forestalia Slovetica, 126: 39-46.
- SPIECKER H., 2008 – **Specie sporadiche: un'opportunità per foreste multifunzionali.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 145: 4-8. Compagnia delle Foreste (AR).

SPIECKER H., 2009 – **Valuable Broadleaved Forests in Europe**. European Forestry Institute Research Report 22: 256.

SPIECKER H., HEIN S., MAKKONEN-SPIECKER K., THIES M., 2009 - **Valuable broadleaved forests in Europe**. EFI Research Report 22: pp. 256.

TORREGGIANI L., BRUSCHINI S. MORI P., 2012 – **Tre martelloscopi per le specie sporadiche: nuove palestre formative nell'abito del Progetto LIFE+ PProSpOT**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 186: 5-8. Compagnia delle Foreste (AR).

WILHELM G.J., 2004 - **Qualificazione e dimensionamento: la strategia selvicolturale della regione**

Renania-Palatinato. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 98: 9-12. Compagnia delle Foreste (AR).

WILHELM G.J., 2009 - **Gerer l'alisier dans les pouplements melanges**. Forêt-Enterprise, 184: 31-35

WOLYNSKI A., 2002 – **Sul trattamento irregolare delle fustaie di faggio**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, estratto dei numeri 74 e 75. Provincia Autonoma di Trento - Compagnia delle Foreste (AR).

WOLYNSKI A., BERRETTI R., MOTTA R., 2006 – **Selvicoltura multifunzionale orientata alla qualità: caratterizzazione di una faggeta in provincia di Trento**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 118: 5-12. Compagnia delle Foreste (AR).

4

Possibili modelli colturali per le specie sporadiche

di PAOLO MORI e FRANCESCO PELLERÌ

Perché definire dei modelli colturali

La piante di specie arboree sporadiche, come già accennato più volte, per potersi sviluppare al meglio delle loro potenzialità naturali richiedono cure colturali mirate.

La loro presenza all'interno di formazioni forestali in cui sono minoritarie, rende necessario coniugare la selvicoltura per le specie sporadiche con quella adatta alle specie dominanti. Per questo può essere utile avere un "modello colturale", cioè un riferimento che, pur con tutti gli adattamenti necessari al caso reale in esame, aiuti il gestore a scegliere i tempi d'intervento, le tecniche selvicolturali e la loro intensità. Non solo, pur con tutti i limiti che può avere una traccia che si riferisce ad uno scenario mutevole e di lungo periodo, il modello colturale permette di effettuare delle valutazioni sulla convenienza finanziaria ad investire sulle piante di specie sporadiche. Ciò può aiutare anche a quantificare il valore dell'intervento pubblico nel caso si punti ad esaltare il ruolo di dette specie nell'ambito della biodiversità.

Tuttavia, benché in linea teorica sia facile concordare con quanto appena affermato, nella pratica la grande varietà di ambienti,

di specie arboree, di obiettivi colturali per le specie dominanti, di densità e distribuzione delle specie arboree sporadiche, rende praticamente impossibile definire un unico modello colturale.

Da ciò deriva la necessità di definire prima di tutto un metodo di lavoro. Questo, successivamente, tenendo conto delle differenti condizioni in cui ci si trova ad operare permetterà di tracciare un modello colturale. In ogni caso è bene tenere presente che si tratta di modelli colturali resi deboli dalla numerosità delle assunzioni che richiedono.

Per questo è necessario servirsene in maniera flessibile, adattando il modello, e il proprio agire, alla realtà e non il contrario. Il loro ruolo è più quello di far riflettere sulle implicazioni e le scelte connesse alla valorizzazione delle specie sporadiche che quello di fornire riferimenti schematici che, se non connessi a casi reali, potrebbero rivelarsi non solo inapplicabili, ma addirittura controproducenti.

Nell'ambito del LIFE+ PProSpoT si è ritenuto importante il coinvolgimento dei proprietari forestali privati che in Toscana posseggono oltre il 90% del patrimonio forestale. La convenienza finanziaria, anche se di lungo periodo, è una delle poche motivazioni che

possono portare la maggior parte dei proprietari privati a rivolgere la loro attenzione alle specie arboree sporadiche. Per ciò si è ritenuto utile effettuare uno studio sulla convenienza finanziaria a praticare una selvicoltura adatta alle piante di specie arboree sporadiche (ANDRIGHETTO *et al.* 2013). I modelli colturali riportati di seguito sono quindi stati definiti soprattutto per consentire agli economisti di fare valutazioni finanziarie, che, pur con i limiti e le cautele indicati poco sopra, possono essere utili anche alle scelte del proprietario boschivo, pubblico o privato, e all'attività del selvicoltore.

Il metodo adottato nella definizione dei modelli colturali

I turni delle specie dominanti e l'accrescimento delle piante obiettivo

Pur essendo questo un manuale tecnico è importante specificare brevemente alcune delle principali assunzioni adottate, in modo che i modelli colturali possano essere meglio interpretati.

- Il **turno dei boschi governati a ceduo** è stato considerato pari a 24 anni poiché, pur essendo 18 anni quello minimo fissato per legge per le specie quercine, negli ultimi decenni viene spesso adottato un turno compreso tra 20 e 30 anni.
- Il periodo intercorrente tra un intervento a l'altro (in seguito anche "**tempo di ritorno**") a favore delle piante di specie arboree sporadiche è stato considerato compreso tra 6 e 8 anni. Tale scelta è stata determinata sia dalle esperienze di selvicoltura d'albero maturate in Francia e Germania, sia dalla necessità di non

dover praticare interventi troppo intensi a favore delle chiome delle piante obiettivo. Deve essere tuttavia chiaro che il tempo di ritorno potrebbe avere una lunghezza variabile in funzione della specie, dell'età, della fase di sviluppo delle piante obiettivo e della fertilità dell'area in esame.

- La **lunghezza del ciclo produttivo** delle varie specie arboree sporadiche è stata definita sulla base di un diametro commerciale minimo, del potenziale accrescimento diametrico medio annuo (Tabella 4.1) e in relazione a multipli del tempo di ritorno (6 o 8 anni). Ne caso dei modelli riferiti a boschi governati a ceduo si è fatto in modo che le utilizzazioni delle piante di specie arboree sporadiche avvenisse in corrispondenza dell'intervento di utilizzazione delle specie dominanti. Per i modelli riferiti a boschi governati ad alto fusto si è fatto in modo che l'eventuale utilizzazione di soggetti di specie arboree sporadiche avvenisse in corrispondenza con i diradamenti necessari alle specie dominanti o con l'utilizzazione finale.
- Per gli interventi da effettuare a favore delle specie arboree sporadiche si è fatto riferimento alle **3 principali situazioni tipo**, precedentemente descritte, in cui potrebbe trovarsi una pianta obiettivo: situazione T1, T2 o T3.

Esempi di modelli colturali su boschi cedui

I boschi governati a ceduo in Europa sono presenti su una superficie superiore ai 23 milioni di ettari. La maggior parte di essi si trova nei paesi dell'area mediterranea come Grecia, Portogallo, Spagna, Francia e Italia. Quest'ultima contribuisce con circa 3,6 milioni di ettari di boschi governati a ceduo. Secondo

Obiettivo Massimo			
Specie	Ritmo accrescimento diametrico (cm/anno)	Obiettivo diametrico (cm)	Lunghezza ciclo produttivo (anni)
ciliegio	1,2	68	72
sorbo domestico	0,6	48	95
ciavardello	0,6	48	95
acero montano	0,9	70	93
acero campestre	0,7	55	94
acero riccio	0,8	60	90
Frassino Maggiore	0,9	55	76
Rovere e farnia	0,9	70	98
Obiettivo Minimo			
Specie	Ritmo accrescimento diametrico (cm/anno)	Obiettivo diametrico (cm)	Lunghezza ciclo produttivo (anni)
ciliegio	1,2	40	48
sorbo domestico	0,6	35	73
ciavardello	0,6	35	73
acero montano	0,9	51	72
acero campestre	0,7	40	72
acero riccio	0,8	45	71
Frassino Maggiore	0,9	57	78
Rovere e farnia	0,9	47	72

Tabella 4.1 - Accrescimento diametrico, diametro minimo e lunghezza del ciclo produttivo per specie arboree sporadiche. I dati di accrescimento diametrico medio sono riferiti a rilievi effettuati su piante cresciute in bosco, ma con chiome relativamente libere dalla competizione per la luce al momento in cui sono state effettuate le misurazioni.

il più recente inventario nazionale (2005) la Toscana ha una superficie forestale di oltre 1.151.000 ettari di bosco di cui oltre il 54% governati a ceduo. A questi va aggiunto un altro 11,8% di boschi in cui non è stato possibile definire un tipo di governo prevalente tra ceduo e fustaia. Il governo a ceduo, seppur con intensità diverse, riguarda quindi circa i due terzi dei boschi della regione. Per questo motivo 3 dei 5 modelli colturali proposti in questo manuale riguardano i boschi governati a ceduo.

Come accennato in precedenza ogni bosco il linea teorica meriterebbe un proprio modello colturale. È tuttavia evidente che ciò non può rappresentare l'obiettivo di questo manuale, dove invece si punta a proporre un metodo di lavoro e alcuni modelli che possano essere

un riferimento da adattare al proprio caso personale.

I 3 modelli colturali che si descriveranno di seguito per i boschi governati a ceduo si riferiscono alle querce caducifoglie, dal momento che rappresentano le specie più diffuse nei cedui dalla Toscana. Tuttavia, con opportuni accorgimenti, è possibile adattare i medesimi modelli anche alle querce sempre verdi o a boschi misti governati a ceduo.

Per tutelare e valorizzare al meglio le piante di specie arboree sporadiche sarebbe ideale intervenire in boschi relativamente giovani, in fase di qualificazione, quando è ormai possibile individuare i soggetti più vigorosi e di miglior forma. Per questo 2 dei tre modelli sono riferiti a soprassuoli giovani. Il terzo modello, invece, riguarda un ceduo invec-

chiato (40 anni), cioè un bosco dove il turno minimo di legge è stato superato ampiamente e in cui non c'è più interesse alla ceduzione.

Le principali caratteristiche dei 3 modelli colturali riferiti ai boschi governati a ceduo sono riportate in Tabella 4.2.

Per ogni modello nel sito internet del LIFE+ PProSpOT è disponibile un foglio di calcolo che permette di modificare alcune variabili, come ad esempio le specie e il numero di piante obiettivo da selezionare. Per le valutazioni di carattere finanziario su ciascun modello si rimanda invece alla pubblicazione specifica realizzata dagli economisti delle Università degli Studi di Firenze e di Padova nell'ambito dell'Azione 7 di questo progetto (ANDRIGHETTO *et al.* 2013).

Ogni modello colturale sarà preceduto da un breve commento a cui seguirà una tabella che schematizza gli anni in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione di specifici interventi. Segue una sintetica descrizione che ripercorre ogni modello colturale, esplicitando quanto schematizzato nella tabella. I modelli colturali possono essere caratterizzati dalle seguenti fasi:

1. **periodo di selezione e cura** delle piante obiettivo fino alla prima utilizzazione;
2. **periodo di transizione** in cui il numero di piante obiettivo da selezionare, curare e

utilizzare non si è ancora stabilizzato;

3. **periodo a regime**, in cui il numero di piante obiettivo da selezionare, curare e utilizzare è costante.

In realtà nei modelli più semplici, in cui si integra il governo a ceduo con la selvicoltura d'albero per le specie arboree sporadiche si ha solo la periodo di selezione e cura e il periodo a regime, mentre in quelli più complessi si hanno tutte e tre le fasi.

Modelli colturali per cedui giovani

Di seguito si presentano i modelli colturali A e B indicati in Tabella 4.2. Gli interventi descritti in questi due modelli sono riferiti esclusivamente alle piante obiettivo di specie arboree sporadiche.

Sono tuttavia indicati gli anni in cui si dovrebbe svolgere l'ordinaria utilizzazione del ceduo. Ciò permette di comprendere come la selvicoltura adatta a valorizzare le specie arboree sporadiche possa integrarsi temporalmente con quella praticata nei boschi governati a ceduo.

La maggior parte della bibliografia e degli studi sulla selvicoltura d'albero derivano dalle esperienze centro-europee, maturate in presenza di specie dominanti sciafile, come ad esempio il faggio. In queste condizioni si punta ad ottenere l'autopotatura in fase

Caso	Tipo di soprassuolo	Turno (anni)	Tempo di ritorno (anni)	Piante obiettivo SPORADICHE (n.)	Piante obiettivo specie dominante (n.)	Superficie di riferimento (ha)
A	Ceduo di quercia	24	8	10	0	10
B	Ceduo di quercia	24	6	10	0	10
C	Soprassuolo transitorio di quercia	72	8	10	90	1

Tabella 4.2 - Sintesi delle principali caratteristiche che differenziano i 3 modelli colturali proposti per la valorizzazione delle specie arboree sporadiche all'interno dei boschi governati a ceduo.

(Obiettivo 10 piante/ha, 10 ha e tempo di ritorno 8 anni)

Ceduo di quercia T = 24	Situaz. Tipo	Periodo di selezione e cura										Periodo a regime							
		Anno																	
		0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120		
Individuazione piante obiettivo	T1		33			33			33			33			33				
Marcatura	T1		33			33			33			33			33				
Martellata principali competitori	T1		33	33		33	33		33	33		33	33		33	33			
Diradamento localizzato	T1		33	33		33	33		33	33		33	33		33	33			
Utilizzazione del ceduo		X			X			X			X			X			X		
Diradamento localizzato all'interno dell'area di protezione	T2				33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
Piante a favore delle quali non si fanno interventi	T3							33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
Utilizzazione di piante mature di specie sporadiche											33				33		33		
Totale piante di specie sporadiche		0	33	33	33	66	66	66	99	99	66	99	99	66	99	99	66		

Tabella 4.3 - Schema di sintesi del modello A, caratterizzato dalla selezione di 100 piante obiettivo in una superficie di 10 ha.

di qualificazione per poi passare alla fase di dimensionamento delle piante obiettivo tra i 20 e i 30 anni d'età.

Tuttavia l'approccio selvicolturale non è rigido. Alcuni Autori (DE SAINT VAULRY 1969, BASTIEN e WILHELM 2003, WILHELM 2004 e 2013) affermano che le piante di una determinata specie possono essere qualificate soltanto da piante vicine più tolleranti dell'ombra o tolleranti almeno quanto esse stesse.

Nei modelli colturali relativi ai cedui giovani, di cui tratteremo tra poco, si è tenuto conto di questo particolare aspetto. Infatti, trattandosi di formazioni composte da specie dominanti tendenzialmente eliofile, come le querce caducifoglie, si è ritenuto di non poter ottenere ordinariamente il grado di autopotatura desiderato.

Per questo si sono previsti interventi leggeri di sramatura in fase giovanile e l'apertura precoce di uno spazio da 1 a 3 m intorno alla chioma delle piante obiettivo per consentire loro di espandere precocemente la chioma e acquisire maggior vigore rispetto alle piante circostanti.

Modello A

Il modello si riferisce ad un ceduo di querce caducifoglie con turno di 24 anni di 10 ha. L'ipotesi è che, pur con la naturale variabilità di condizioni che si verificano anche in situazioni apparentemente omogenee, sia possibile selezionare in media 10 piante obiettivo/ha. Ciò significa che, nell'ambito di tale superficie, sarà possibile incontrare aree a maggior densità di piante di specie arboree sporadiche da selezionare come piante obiettivo e altre in cui queste saranno più rare o assenti.

In Tabella 4.3 gli anni 48, 72, 96 e 120 sono evidenziati in giallo per far risaltare la coincidenza dell'utilizzazione di una parte delle piante obiettivo con quella delle piante della specie dominante governate a ceduo.

Descrizione sintetica del modello A

Anno 0 => Utilizzazione del ceduo

Periodo di selezione e cura

Anno 8 => Individuazione di 33 piante obiettivo di 8 anni

Intervento localizzato (cassage) a favore delle 33 piante obiettivo di 8 anni (tipo T1)

Anno 16 => Martellata principali competitori di 33 piante obiettivo (tipo T1)

Diradamento localizzato su 33 piante obiettivo

Anno 24 => Utilizzazione del ceduo

Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione su 33 piante di 24 anni (tipo T2)

Anno 32 => Individuazione di 33 piante obiettivo (a 8 anni dall'utilizzazione del ceduo)

Intervento localizzato (*cassage*) a favore delle 33 piante obiettivo di 8 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione a favore delle 33 piante di 32 anni (tipo T2)

Anno 40 => Diradamento localizzato a favore delle 33 piante obiettivo di 16 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione a favore delle 33 piante di 40 anni (tipo T2)

Anno 48 => Utilizzazione del ceduo

Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione a favore di 33 piante di 24 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 che hanno 48 anni

Anno 56 => Individuazione di 33 piante obiettivo (a 8 anni dall'utilizzazione del ceduo)

Intervento localizzato (*cassage*) a favore delle 33 piante obiettivo di 8 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione a favore delle 33 piante di 32 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 56 anni

Anno 64 => Diradamento localizzato su 33 piante obiettivo di 16 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 40 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 64 anni

Periodo a regime

Anno 72 => Utilizzazione del ceduo

Utilizzazione di 33 piante di specie arboree sporadiche di 72 anni

Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione a favore delle 33 piante di 24 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 48 anni

Anno 80 => Individuazione di 33 piante obiettivo di 8 anni

Intervento localizzato (*cassage*) a favore delle 33 piante obiettivo di 8 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 32 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 56 anni

Anno 88 => Diradamento localizzato a favore delle 33 piante obiettivo di 16 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 40 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 64 anni

Anno 96 => Utilizzazione del ceduo

Utilizzazione di 33 piante di specie sporadiche di 72 anni

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 24 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 48 anni

Anno 104 => Individuazione di 33 piante obiettivo

Intervento localizzato (*cassage*) a favore delle 33 piante obiettivo di 8 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 32 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 56 anni

Anno 112 => Diradamento localizzato a favore delle 33 piante obiettivo di 16 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 40 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 64 anni

Anno 120 => Utilizzazione del ceduo

Utilizzazione di 33 piante di specie sporadiche di 72 anni

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, su 33 piante 24 anni (tipo T2)

Nessuna azione a favore delle 33 piante di tipo T3 di 48 anni

Facendo riferimento a quanto riportato in Tabella A è chiaro che in questo modello si è assunto che per tutte le specie arboree sporadiche si punti all'obiettivo colturale minimo ad eccezione del ciliegio selvatico. In questo caso infatti al 72° anno si raggiunge l'obiettivo massimo per la specie. Generalmente infatti, per evitare un deprezzamento della parte basale del potenziale tronco da lavoro, in bibliografia si consiglia un ciclo produttivo massimo di circa 70 anni.

Modello B

Il modello B (Tabella 4.4) prevede in tempo di ritorno in bosco ogni 6 anni per effettuare cure colturali o utilizzazione delle piante obiettivo di specie arboree sporadiche. Anche in questo modello si è ipotizzato che la specie dominante fosse una quercia a foglia caduca. Con queste specie dominanti il tempo di ritorno più breve rispetto al modello precedente potrebbe essere utile essenzialmente quando si verificano le seguenti condizioni:

1. interventi in stazioni particolarmente fertili;
 2. interventi di diradamento localizzato moderati.
- In entrambi i casi, soprattutto se coincidenti, le piante occuperanno rapidamente lo spazio messo a disposizione delle chiome e si renderà quindi necessario un nuovo intervento localizzato.

Descrizione sintetica del modello B

Anno 0 => Utilizzazione del ceduo

Periodo di selezione e cura

Anno 6 => Individuazione di 33 piante obiettivo di 6 anni

Intervento localizzato (*cassage*) a favore di 33 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 12 => Intervento localizzato (*cassage*/cercinatura) a favore di 33 piante obiettivo di 12 anni

Eliminazione di rami di grosse dimensioni (o potenzialmente tali) fino a 1/2 dell'altezza delle piante obiettivo di 12 anni

Anno 18 => Diradamento localizzato su 33 piante obiettivo di 18 anni

Eliminazione di tutti rami presenti nel tronco potenziale fino a 1/2 dell'altezza delle piante obiettivo di 18 anni

(Obiettivo 10 piante/ha, 10 ha e tempo di ritorno 6 anni)

Ceduo di quercia T = 24	Situaz. Tipo	Periodo di selezione e cura												Periodo a regime			
		Anno															
		0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90
Utilizzazione del ceduo		X				X			X			X					X
Individuazione piante obiettivo	T1		33				33						33				33
Marcatura	T1		33				33						33				33
Martellata principali competitori	T1		33	33	33		33	33	33		33	33	33		33	33	33
Diradamento localizzato	T1		33	33	33		33	33	33		33	33	33		33	33	33
Delimitazione anello di protezione (con ruolo di matricina)	T2					33				33				33			33
Diradamento localizzato all'interno dell'area di protezione	T2					33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Piante a favore delle quali non si fanno interventi	T3									33	33	33	33	33	33	33	33
Utilizzazione di piante mature di specie sporadiche														33			33
Totale piante obiettivo di sporadiche arboree		0	33	33	33	33	66	66	66	66	99	99	99	66	99	99	66

Tabella 4.4 - Schema di sintesi del modello B, caratterizzato dalla selezione di 100 piante obiettivo in una superficie di 10 ha.

Anno 24 => Utilizzazione del ceduo

Delimitazione degli anelli di protezione per 33 piante di 24 anni con ruolo di matricina (tipo T2)
Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 24 anni (tipo T2)

Anno 30 => Individuazione di 33 piante obiettivo di 6 anni

Intervento localizzato (cassage) a favore delle 33 piante obiettivo di 6 anni (tipo T1)
Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 30 anni (tipo T2)

Anno 36 => Intervento localizzato (cassage/cercinatura) a favore delle 33 piante obiettivo di 12 anni (tipo T1)

Eliminazione di rami di grosse dimensioni (o potenzialmente tali) fino a 1/2 dell'altezza delle piante obiettivo di 12 anni
Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 36 anni (tipo T2)

Anno 42 => Diradamento localizzato su 33 piante obiettivo di 18 anni (tipo T1)

Eliminazione di tutti rami presenti nel tronco potenziale fino a 1/2 dell'altezza delle piante obiettivo di 18 anni
Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 42 anni (tipo T2)

Anno 48 => Utilizzazione del ceduo

Delimitazione degli anelli di protezione per 33 piante di 24 anni con ruolo di matricina (tipo T2)
Nessun intervento a favore delle 33 piante di 48 anni (tipo T3)

Anno 54 => Individuazione di 33 piante obiettivo di 6 anni

Intervento localizzato (cassage) a favore delle 33 piante obiettivo di 6 anni (tipo T1)
Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante 30 anni (tipo T2)
Nessun intervento a favore delle 33 piante di 54 anni (tipo T3)

Anno 60 => Intervento localizzato (cassage/ cercinatura) a favore delle 33 piante obiettivo di 12 anni (tipo T1)

Eliminazione di rami di grosse dimensioni (o potenzialmente tali) fino a $\frac{1}{2}$ dell'altezza delle piante obiettivo di 12 anni

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, su 33 piante di 36 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante obiettivo di 60 anni (tipo T3)

Anno 66 => Diradamento localizzato su 33 piante obiettivo di 18 anni (tipo T1)

Eliminazione di tutti rami presenti nel tronco potenziale fino a $\frac{1}{2}$ dell'altezza delle piante obiettivo di 18 anni

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 42 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante obiettivo di 66 anni (tipo T3)

Periodo a regime

Anno 72 => Utilizzazione del ceduo

Delimitazione delle aree di protezione per 33 piante con ruolo di matricina di 24 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante obiettivo di 48 anni (tipo T3)

Utilizzazione di 33 piante obiettivo di 72 anni

Anno 78 => Individuazione di 33 piante obiettivo di 6 anni

Intervento localizzato (cassage) a favore delle 33 piante obiettivo di 6 anni (tipo T1)

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante 30 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante di 54 anni (tipo T3)

Anno 84 => Intervento localizzato (cassage/ cercinatura) a favore delle 33 piante obiettivo di 12 anni (tipo T1)

Eliminazione di rami di grosse dimensioni (o potenzialmente tali) fino a $\frac{1}{2}$ dell'altezza delle piante obiettivo di 12 anni

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, su 33 piante di 36 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante obiettivo di 60 anni (tipo T3)

Anno 90 => Diradamento localizzato su 33 piante obiettivo di 18 anni (tipo T1)

Eliminazione di tutti rami presenti nel tronco potenziale fino a $\frac{1}{2}$ dell'altezza delle piante obiettivo di 18 anni

Diradamento localizzato, all'interno dell'anello di protezione, a favore delle 33 piante di 42 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante obiettivo di 66 anni (tipo T3)

Anno 96 => Utilizzazione del ceduo

Delimitazione delle aree di protezione per 33 piante con ruolo di matricina di 24 anni (tipo T2)

Nessun intervento a favore delle 33 piante obiettivo di 48 anni (tipo T3)

Utilizzazione di 33 piante obiettivo di 72 anni

Modello culturale per un ceduo quercino invecchiato

Modello C

Il modello si riferisce ad un ceduo di querce caducifoglie invecchiato fino a 40 anni, con un proprietario non più interessato al governo a ceduo. La superficie di riferimento è 1 ha, l'obiettivo è ottenere una fustaia disetaneiforme per consentire, a regime, redditi relativamente ravvicinati nel tempo.

In questo caso si è scelto di proporre un modello che coniugasse l'avviamento all'alto fusto del ceduo di querce con la valorizzazione delle piante di specie arboree sporadiche. Il Modello C non prevede si passi dal governo ceduo a quello all'altofusto per mezzo di diradamenti uniformi e dal basso, come avviene tradizionalmente, ma attraverso diradamenti localizzati e dall'alto a favore delle di circa 100 piante tra le più vigorose, ben conformate e meglio distribuite sulla superficie. Queste andranno a costituire il soprassuolo transitorio che porterà alla fustaia vera e propria.

Il Modello C non è caratterizzato da particolare interesse finanziario. Tuttavia in Toscana sono state avviate all'altofusto diverse migliaia di ettari di querceti di proprietà pubblica in cui le finalità ambientali o paesaggistiche superavano nettamente quelle economico-finanziarie. Le tecniche tradizionali di avviamento all'altofusto hanno portato ad un progressivo depauperamento in specie arboree sporadiche (MORI e PELLERÌ 2012). Il modello culturale proposto potrebbe invece garantire la sia la conservazione che la valorizzazione delle piante di specie arboree sporadiche.

La Tabella 4.5 sintetizza il tipo di interventi da effettuare e il momento in cui praticarli nell'ambito del Modello C, costruito con un tempo di ritorno di 8 anni.

Descrizione sintetica del modello C

Anno 0 => Utilizzazione del ceduo

Periodo di selezione e cura

Anno 40 => *specie quercine*

Individuazione di 90 piante obiettivo di 40 anni

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo di 40 anni (tipo T1)

Specie sporadiche

Individuazione di 10 piante obiettivo di 40 anni

Diradamento localizzato su 10 piante obiettivo di 40 anni (tipo T1)

Anno 48 => *specie quercine*

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo di 48 anni (tipo T1)

specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 10 piante obiettivo di 48 anni (tipo T1)

Anno 56 => *specie quercine* =>

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo di 56 anni (tipo T1)

specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 10 piante obiettivo di 56 anni (tipo T1)

Anno 64 => *specie quercine*

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo di 64 anni (tipo T1)

specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 10 piante obiettivo di 64 anni (tipo T1)

(Obiettivo 10 piante/ha di sporadiche + 90 di querce, 1 ha e tempo di ritorno 8 anni)																	
		Periodo di selezione e cura					Periodo di transizione					Periodo a regime					
Ceduo invecchiato di quercia	Situaz. Tipo	Anno															
		0	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152
Utilizzazione del ceduo di quercia		X															
Passaggio alla selvicoltura d'albero			X														
QUERCE																	
Individuazione piante obiettivo	T1	50						5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Marcatura	T1	50						5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Martellata principali competitori	T1	50	50	50	50			5	10	15	20	20	20	20	20	20	20
Diradamento localizzato	T1	50	50	50	50			5	10	15	20	20	20	20	20	20	20
Piante a favore delle quali non si fanno interventi	T3						45	40	35	30	25	20	20	20	20	20	20
Utilizzazione di piante mature di Querce							5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
SPORADICHE																	
Individuazione piante obiettivo	T1 sp	10						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Marcatura	T1 sp	10						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Martellata principali competitori	T1 sp	10	10	10	10			1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Diradamento localizzato	T1 sp	10	10	10	10			1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Piante a favore delle quali non si fanno interventi	T3 sp						9	8	7	6	5	4	4	4	4	4	4
Utilizzazione di piante mature di specie sporadiche							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Totale PIANTE OBIETTIVO		60	60	60	60	54	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
PIANTE UTILIZZATE				0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Tabella 4.5 - Schema di sintesi del modello C, caratterizzato dalla selezione di 100 piante obiettivo in una superficie di 1 ha, per ottenere, a regime, una fustaia disetaneiforme.

Periodo di transizione

Anno 72 => *specie quercine*

- Diradamento localizzato a favore di 81 piante obiettivo di 72 anni
- Utilizzazione di 9 piante obiettivo di 72 anni

specie sporadiche

- Diradamento localizzato a favore di 6 piante obiettivo di 72 anni
- Nessuna azione a favore di 3 piante di tipo T3 di 72 anni
- Utilizzazione di 1 pianta obiettivo di specie sporadica

Anno 80 => *specie quercine*

- Diradamento localizzato a favore di 72 piante obiettivo di 80 anni
- Utilizzazione di 9 piante obiettivo di 80 anni

specie sporadiche

- Individuazione di 1 pianta obiettivo di 8 anni
- Intervento localizzato (*cassage*) a favore di 1 pianta obiettivo di 8 anni (T1)
- Diradamento localizzato a favore di 6 piante obiettivo di 80 anni
- Nessuna azione a favore di 2 piante di tipo T3
- Utilizzazione di 1 pianta obiettivo di specie sporadica di 80 anni

Anno 88 => *specie quercine*

Individuazione di 9 piante obiettivo di 16 anni

Intervento localizzato (cassage/cercinatura) a favore di 9 piante obiettivo di 16 anni (T1)

diradamento localizzato a favore di 63 piante obiettivo di 88 anni

utilizzo di 9 piante obiettivo di 88 anni

specie sporadiche

Individuazione di 1 pianta obiettivo di 8 anni
Intervento localizzato (cassage) a favore di 1 pianta obiettivo di 8 anni (T1)

Diradamento localizzato a favore di 1 pianta obiettivo di 16 anni

Nessuna azione a favore di 7 piante obiettivo di 88 anni (tipo T3)

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo di specie sporadica di 88 anni

Dall'anno 88 in avanti, come evidenziato in Tabella 4.5, le piante obiettivo di quercia passano dalla tipologia T1 alla T3. Successivamente si procede selezionando utilizzando ogni 8 anni 9 piante di quercia e 1 di specie arborea sporadica e selezionando contemporaneamente, in altre aree, 9 piante obiettivo di quercia e 1 di specie arborea sporadica. Nel periodo a regime, dopo il 136° anno, tutte le piante obiettivo transiteranno dalla tipologie T1 alla T3 al 72° anno e verranno utilizzate all'80°.

Da notare come nel periodo di transizione l'età delle piante in situazioni di tipo T2 passa dai 48 anni dei modelli A e B agli 88 di questo modello. Tale scelta è dettata dalla considerazione che nel Modello C l'intervento a favore delle piante obiettivo inizia solo a 40 anni, quando le chiome delle piante obiettivo sono state a lungo compresse. Quindi è come se l'espansione della chioma iniziasse solo a 40 anni e non a 6 o 8 come nei Modelli A e B. L'età più avanzata e la condizione di forte competizione esistente tra le piante di un ceduo invecchiato ha fatto ipotizzare una reazione relativamente lenta da parte delle piante obiettivo e un tempo di circa 48 anni prima di poterle considerare in condizioni T3. Nel periodo a regime invece si torna ad un periodo di transizione da tipologia T1 a T3 di 48 anni.

Esempi di modelli colturali su boschi governati a fustaia

In Toscana la maggior parte delle fustaie a prevalenza di latifoglie vede il faggio tra le specie dominanti. Nei due esempi di possibili modelli colturali che presenteremo in questo paragrafo si è pertanto fatto riferimento a soprassuoli con faggio governato all'alto fusto in cui siano presenti soggetti di specie arboree sporadiche.

Caso	Tipo di soprassuolo	Turno (anni)	Tempo di ritorno (anni)	Piante obiettivo SPORADICHE (n.)	Piante obiettivo specie dominante (n.)	Superficie di riferimento (ha)
E	Fustaia di faggio a tagli successivi uniformi	102	6	120	0	10
C	Fustaia di faggio a struttura irregolare con selvicoltura d'albero	72	8	8	63	1

Tabella 4.6 - Sintesi delle principali caratteristiche che differenziano i 2 modelli colturali proposti per la valorizzazione delle specie arboree sporadiche all'interno dei boschi governati a fustaia.

Anche per questi due modelli nel sito internet del LIFE+ PProSpoT è disponibile un foglio di calcolo che permette di modificare alcune variabili, come ad esempio le specie arboree sporadiche e/o il numero di piante obiettivo da selezionare. Per le valutazioni di carattere finanziario su ciascun modello si rimanda invece alla pubblicazione specifica realizzata dagli economisti delle Università degli Studi di Firenze e di Padova nell'ambito dell'Azione 7 di questo progetto (Andrighetto et al. 2013).

Modello D

Questo modello si riferisce ad una fustaia di faggio trattata a tagli successivi uniformi in cui si ipotizza l'integrazione di tale tecnica con quelle della selvicoltura d'albero da effettuare a favore delle piante di specie arboree sporadiche.

In Tabella 4.7 sintetizza il tipo di interventi da effettuare e il momento in cui praticarli nell'ambito del Modello D, costruito con un tempo di ritorno di 6 anni

Anno 0 => Taglio di sementazione per il faggio (e le specie sporadiche se presenti)

Periodo di selezione e cura

Anno 18 => Taglio di sgombero faggio
Individuazione di 120 piante obiettivo
Diradamento localizzato a favore di 120 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 24 => Diradamento localizzato a favore di 120 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 30 => Diradamento fustaia di faggio
Diradamento localizzato a favore di 120 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 36 => Diradamento localizzato a favore di 120 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 42 => Diradamento localizzato a favore di 120 piante obiettivo (tipo T1)

Periodo di transizione

Anno 48 => Diradamento fustaia di faggio
Diradamento localizzato sulle 60 piante obiettivo (tipo T1)

30 piante passano dalla situazione T1 alla T3, cioè non si fanno più interventi a loro favore
Utilizzazione di 30 piante mature di specie sporadiche (se presenti specie a rapida crescita come il ciliegio)

Anno 54 => Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)

Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Anno 60 => Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)

Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Anno 66 => Diradamento fustaia di faggio
Individuazione di 30 piante obiettivo di specie arboree sporadiche
Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)

30 piante passano dalla situazione T1 alla T3, cioè non si fanno più interventi a loro favore
Utilizzazione delle 30 piante obiettivo precedentemente in T3

Anno 72 = Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)

Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Anno 78 => Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)

Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

(Obiettivo 10 piante/ha, 10 ha e tempo di ritorno 6 anni)

	Situaz. Tipo	Periodo di selezione e cura												Periodo di transizione												Periodo a regime					
		Anno												Anno												Anno					
		0	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174		
Taglio di sementazione	X																														
Taglio di sgombero		X																	X												
Diradamento fustaia				X						X												X						X			
Individuazione piante obiettivo	T1	120							30										30								30				
Marcatura	T1		120																	30								30			
Martellata principali competitori	T1	120	120	120	120	120	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60			
Diradamento localizzato	T1	120	120	120	120	120	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	30	30	30	30	60	60	60	60	60	60			
Diradamento localizzato all'interno dell'anello di protezione	T2																			60	60	30	30								
Piante a favore delle quali non si fanno interventi	T3	0	0	0	0	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30			
Utilizzazione di piante mature di specie sporadiche							30													30								30			
Totale piante di specie sporadiche		0	120	120	120	120	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90			
Età piante obiettivo utilizzate							48															72						72			

Tabella 4.7 - Schema di sintesi del modello D, caratterizzato dalla selezione di 120 piante obiettivo di specie arboree sporadiche in una superficie di 10 ha. I colori indicano le differenti situazioni in cui vengono a trovarsi le piante obiettivo con il passare del tempo, dal momento della designazione a quello dell'utilizzazione.

Anno 84 => Diradamento fustaia di faggio
 Individuazione di 30 piante obiettivo di specie arboree sporadiche
 Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)
 30 piante passano dalla situazione T1 alla T3, cioè non si fanno più interventi a loro favore
 Utilizzazione delle 30 piante obiettivo precedentemente in T3

Anno 90 => Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)
 Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Anno 96 => Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo (tipo T1)
 Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Anno 102

- Taglio di sementazione fustaia di faggio (e specie arboree sporadiche)
- Individuazione di 30 piante obiettivo di specie arboree sporadiche
- Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo e rilascio un anello di protezione a favore delle piante obiettivo di specie arboree sporadiche di 18 e 36 anni (situazione tipo T2).
- 30 piante di 48 anni passano dalla situazione T1 alla T3, cioè non si fanno più interventi a loro favore
- Utilizzazione delle 30 piante obiettivo precedentemente in T3

Anno 108 => Diradamento localizzato su 60 piante obiettivo (tipo T2)
 Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Anno 114 => Diradamento localizzato su 60 piante obiettivo (tipo T2)
 Nessun intervento a favore delle 30 piante in situazione tipo T3

Periodo a regime

Anno 120 => Taglio di sgombero dei portaseme di faggio
 Individuazione di 30 piante obiettivo di specie arboree sporadiche
 Diradamento localizzato a favore di 60 piante obiettivo di 18 e 36 anni (tipo T1)
 30 piante di 48 anni passano dalla situazione T2 alla T3, cioè non si fanno più interventi a loro favore
 Utilizzazione delle 30 piante obiettivo precedentemente in T3

Osservando la Tabella 4.7 si può notare che dall'anno 120 in avanti si procede come in precedenza si è fatto a partire dall'anno 18. La principale differenza è che a questo punto si avranno le 120 piante obiettivo di specie arboree sporadiche non più coetanee, ma distribuite in quattro classi di età. Queste saranno pari a 18, 36, 48 e 66 anni prima dell'intervento e di 0, 18, 36, 48 anni immediatamente dopo.

Modello E

Questo modello (tabella 4.8) si riferisce ad una fustaia mista coetanea a prevalenza di faggio derivante da trattamento a tagli successivi uniformi. In questo tipo di formazione, dando per assodata la presenza di tutte le caratteristiche favorevoli, si ipotizza che, al 16° anno per le specie sporadiche e al 24° per il faggio⁽¹⁾, si passi alla selvicoltura d'albero. In questo caso lo scopo ipotizzato per il modello è quello di ottenere una fustaia disentan-

(1) Successivamente al taglio di sementazione e al taglio di sgombero (vedi Tabella 4.8).

forme, mista, con piante obiettivo di faggio e di specie arboree sporadiche. In sostanza tutto il soprassuolo viene trattato con selvicoltura d'albero e tempo di ritorno di 8 anni.

Anno 0 => Taglio di sementazione faggio

Periodo di selezione e cura

Anno 16 => *Faggio*

Taglio di sgombero faggio

Specie sporadiche

Individuazione di 10 piante obiettivo

Diradamento localizzato a favore di 10 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 24 => *Faggio*

individuazione di 90 piante obiettivo

diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo (tipo T1)

Specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 10 piante obiettivo (tipo T1)

Anno 32 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo (tipo T1)

Specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 10 piante obiettivo (tipo T1)

Periodo di transizione

Anno 40 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo (tipo T1)

Specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 6 piante obiettivo

Non si fanno interventi a favore di 3 piante che passano dalla categoria T1 alla T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo di specie sporadiche proveniente dalla tipologia T1

Anno 48 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo (tipo T1)

Specie sporadiche

Diradamento localizzato a favore di 6 piante obiettivo

Non si fanno interventi a favore di 2 piante che passano dalla categoria T1 alla T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo di specie sporadiche proveniente dal tipo T3

Anno 56 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 90 piante obiettivo (tipo T1)

Specie sporadiche

Individuazione di 1 pianta obiettivo

Diradamento localizzato a favore di 7 piante di tipo T1

Non si fanno interventi a favore di 1 pianta di tipo T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo proveniente dal tipo T3

Anno 64 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 81 piante obiettivo (Tipo T1)

Utilizzazione di 9 piante di faggio

Specie sporadiche

Individuazione di 1 pianta obiettivo

Diradamento localizzato a favore di 2 piante di tipo T1

Non si fanno interventi a favore di 6 piante che passano dal tipo T1 al tipo T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo proveniente da tipo T3

Anno 72 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 72 piante obiettivo (Tipo T1)

Utilizzazione di 9 piante di faggio

Specie sporadiche

Individuazione di 1 pianta obiettivo

Diradamento localizzato a favore di 3 piante di tipo T1

Non si fanno interventi a favore di 5 piante che passano dal tipo T1 al tipo T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo proveniente dal tipo T3

Anno 80 => *Faggio*

Diradamento localizzato a favore di 63 piante obiettivo (Tipo T1)

Utilizzazione di 9 piante di faggio
Specie sporadiche

Individuazione di 1 pianta obiettivo

Marchatura 1 pianta obiettivo

Martellata principali competitori di 4 piante T1

Diradamento localizzato a favore di 4 piante di tipo T1

Non si fanno interventi a favore di 4 piante che passano dal tipo T1 al tipo T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo proveniente da tipo T3

Anno 88 => *Faggio*

Individuazione di 9 piante obiettivo di 24 anni

Diradamento localizzato a favore di 24 piante obiettivo (Tipo T1)

Nessun Intervento a favore di 54 piante obiettivo transitate dal tipo T2 al T3

Utilizzazione di 9 piante di faggio provenienti dal tipo T3

Specie sporadiche

Individuazione di 1 pianta obiettivo

Diradamento localizzato a favore di 5 piante di tipo T1

Non si fanno interventi a favore di 3 piante che passano dal tipo T1 al tipo T3

Utilizzazione di 1 pianta obiettivo proveniente da tipo T3

Da questo punto in avanti, osservando la Tabella H, è possibile ricavare che ogni 8 anni si procede nella stessa maniera, individuando

9 piante obiettivo di faggio, 1 pianta obiettivo di specie arboree sporadiche, facendo interventi di diradamento a favore delle piante T1. Il passaggio del numero di piante dal tipo T1 al tipo T3 si stabilizza a partire dal 144° anno, quando ha inizio il *periodo a regime* del Modello E.

BI

ANDRIGHETTO N., PETTENELLA D., 2013 – **Valutazione finanziaria della selvicoltura d'albero: presentazione di un software per la stima degli investimenti proposti da PProSpot**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 195: 5-9. Compagnia delle Foreste (AR).

BASTIEN Y., WILHELM G.J., 2003 – **Selvicoltura d'albero - Un approccio per la produzione di legname con buone caratteristiche e di grandi dimensioni**. Sherwood - Foreste e Alberi Oggi n. 86: pp. 5-13. Compagnia delle Foreste (AR).

DE SAINT VAULRY M., 1969 – **A' la recherche d'une autre silviculture: l'individuation précoce des arbres d'avenir**. Revue Forestiere Française 2/69: 84-100.

FRATINI R., MARONE E., 2013 – **Interventi PProSpot in cedui quercini: valutazione finanziaria e possibili finanziamenti pubblici**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 25-30. Compagnia delle Foreste (AR).

ANDRIGHETTO N., FRATINI R., MARONE E., PETTENELLA D., 2014 – **Economia delle specie arboree sporadiche: valutazione finanziaria della selvicoltura d'albero proposta dal Progetto PProSpot**. Manuale LIFE+ PProSpot: pp. 64.

MORI P., PELLER F., 2012. **PProSpot: un LIFE+ per le specie arboree sporadiche**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 179: 7-11. Compagnia delle Foreste (AR).

WILHELM G.J., 2004 – **Qualificazione e dimensionamento: la strategie selvicolturale della regione Renania Palatinato**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 98: pp. 9-13. Compagnia delle Foreste (AR).

WILHELM G.J., RIEGER H., 2013 – **Naturnahe Waldwirtschaft - Mit der QD - Strategisch**. Ulmer edition: pp. 207.



Pianificazione e progetti di taglio per le specie sporadiche



5

La pianificazione forestale per le specie arboree sporadiche

di IVANA FANTONI e MARCELLO MIOZZO

Coniugare la pianificazione per le specie dominanti con quella per le specie sporadiche

La pianificazione forestale costituisce il principale passo per la programmazione e l'implementazione di tecniche di gestione razionale dei boschi. Con la pianificazione forestale è infatti possibile stabilire, per un periodo di validità che può durare da 10 fino a 15 anni, un programma pluriennale di interventi selvicolturali finalizzati alla coltivazione delle diverse fasi di sviluppo della foresta e alle utilizzazioni finali.

Le determinazioni selvicolturali e la programmazione degli interventi si riferiscono in genere ad insiemi di soprassuoli con caratteristiche simili per categoria forestale, forma di governo e trattamento. Gli interventi si applicano invece ad unità gestionali dette particelle o unità colturali.

L'inserimento nella pianificazione forestale di interventi colturali riferiti a singoli alberi o piccoli gruppi rispetto a superfici più o meno estese di foresta, impone un approccio nuovo e diverso nella determinazione descrittiva della foresta e ancor più nei modi e negli strumenti di gestione per la programmazione degli interventi colturali e di maturità.

Si rende infatti necessario integrare il piano

forestale con:

- una verifica preventiva o sommaria o inventariale che permetta di definire quelle aree forestali o unità gestionali dove sia possibile adottare la selvicoltura delle specie sporadiche;
- un rilievo descrittivo della foresta che si occupi anche degli aspetti qualitativi degli alberi obiettivo;
- l'integrazione cartografica che permetta di registrare la posizione delle piante obiettivo -
venti programmati e di quelli eseguiti.

Alla scelta di programmazione e gestione della selvicoltura per le specie arboree sporadiche deve corrispondere la materializzazione sul terreno degli alberi, per garantirne il ritrovamento nel tempo. Tale condizione richiede una georeferenziazione piuttosto precisa della pianta e una materializzazione che può essere effettuata con la marcatura con un anello di vernice o con apposite placche metalliche. Si deve tenere presente che gli interventi seguiranno cicli di applicazione distanziati tra loro di almeno 5-6 anni e pertanto la materializzazione deve permettere il ritrovamento e l'identificazione dell'albero nel tempo. L'albero deve perciò essere catalogato, localizzato e inventariato per assicurarne una corretta gestione secondo le tecniche selvicolturali

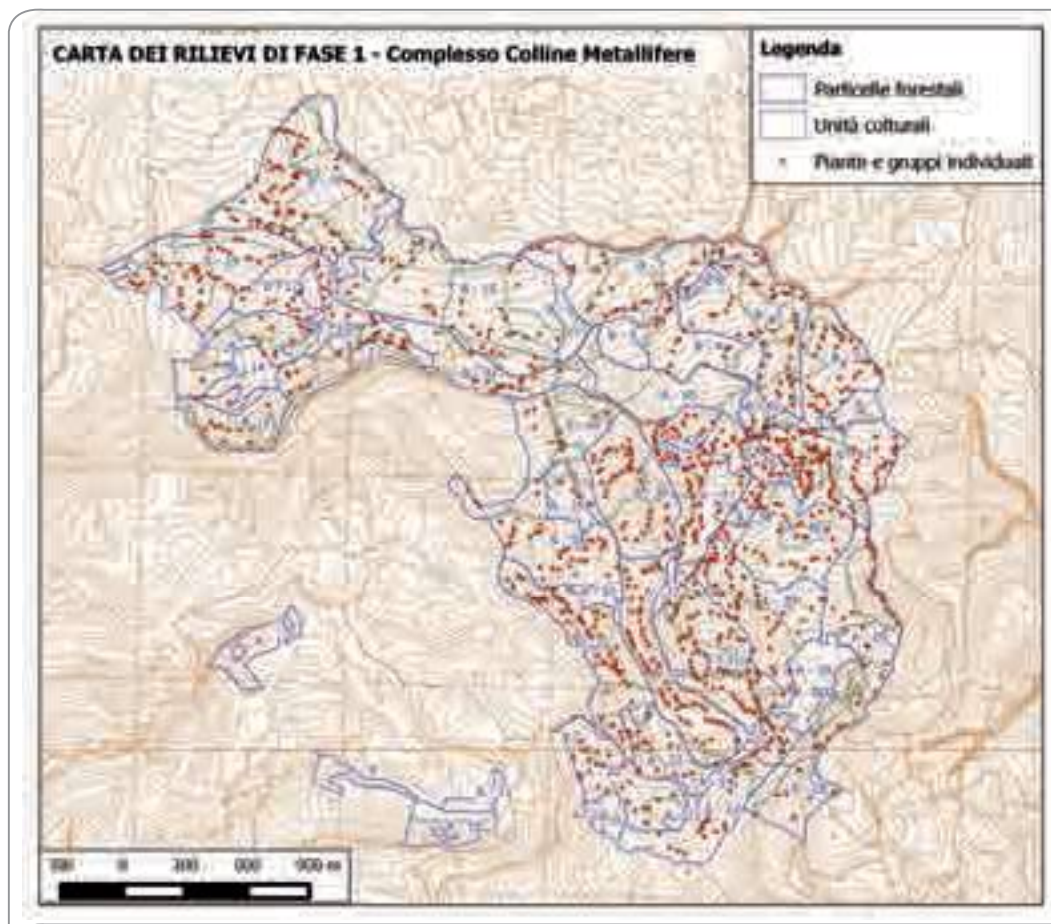


Figura 5.1 - Carta FASE 1 - Colline Metallifere

illustrate nella presente pubblicazione.

La possibilità di introdurre documenti, elaborati e banche dati che trattino anche i singoli alberi costituisce un'occasione di arricchimento per la pianificazione forestale. Negli ultimi anni molte metodologie, soprattutto inerenti la pianificazione forestale delle proprietà pubbliche, prendono in considerazione l'acquisizione di informazioni e la programmazione di interventi relativamente ad elementi puntuali. Si pensi ad esempio all'introduzione di piani particolareggiati sulle infrastrutture di pascolo, a quelle turistiche, ai dissesti o alle

infrastrutture viarie.

Nel caso specifico, la predisposizione di banche dati e di documenti di pianificazione non solo può trovare un'utilità nel campo della produzione forestale, ma anche per la tutela della biodiversità: tutela diretta attraverso l'individuazione di alberi da conservare per la loro rarità, monumentalità, caratteri genotipici; ma anche tutela indiretta, attraverso l'individuazione di alberi di specie sporadiche per la futura disseminazione.

Un altro aspetto da prendere in considerazione concerne la periodicità degli interventi

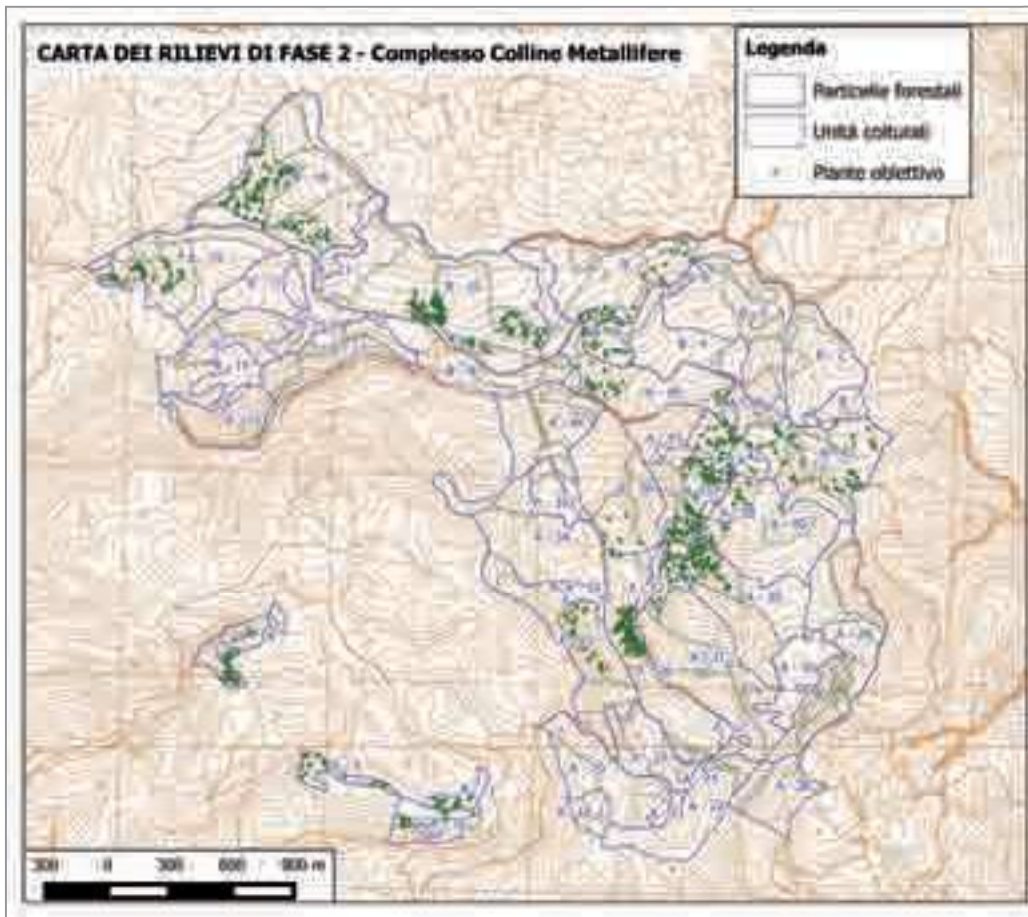


Figura 5.2 - Carta FASE 2 - Colline Metallifere

selvicolturali riferiti a singoli alberi, che può risultare diversa rispetto a quella definita per gli interventi areali. Questo aspetto impone una programmazione degli interventi sul singolo albero distinta rispetto a quello della particella o dell'unità colturale.

La prima predisposizione del piano di gestione forestale dovrà tenere conto della disponibilità di alberi di specie arboree sporadiche non solo come quantità, ma soprattutto come qualità e distinzione in stadi di sviluppo.

Si dovrà così fare in modo che siano individuati alberi possibilmente nelle fasi giovanili,

in modo che possano rispondere prontamente alle tecniche selvicolturali che nel tempo ne qualificano soprattutto la forma e la qualità tecnologica.

Come è facile comprendere da quanto fin qui esposto, la pianificazione forestale applicata alle specie arboree sporadiche richiede un impegno maggiore sia nel rilievo in campo sia nella stesura della documentazione del piano (Tabella 5.1).

Il maggiore impegno nei rilievi in campo richiede anche un'osservazione più puntuale delle superfici forestali da pianificare attra-

Attività pianificazione e pianificazione con specie sporadiche	PIANIFICAZIONE STANDARD (riferimento 1.000 ha)	PIANIFICAZIONE CON SPORADICHE (riferimento 1.000 ha)	Incremento %
Attività preliminari preparatorie	80	80	0%
Rilievi descrittivi particellari	160	610	150%
Rilievi dendrometrici	120	120	0%
Allestimento archivi numerici e cartografici	140	188	34%
Elaborazione dati dendrometrici	60	108	80%
Predisposizione piano dei tagli	40	56	40%
Stesura relazione ed elaborati finali	150	174	16%
Totale	750	1.336	55%

Tabella 5.1 - Confronto tra i tempi di lavoro in ore, riportati a 1.000 ha, necessari per una pianificazione standard e una che tenga conto della presenza di specie arboree sporadiche. La stima è solo *indicativa* e *prudenziale* in quanto considera la presenza di piante obiettivo di specie arboree sporadiche su tutta la superficie da pianificare. Nella realtà, proprio perché le piante di specie arboree sporadiche si incontrano raramente, l'incidenza delle particelle n cui effettuare la seconda fase è molto probabilmente inferiore.

verso sopralluoghi andanti ai quali si aggiunge poi un lavoro aggiuntivo di individuazione delle piante candidate, in genere non contemplato nella pianificazione classica.

Successivamente si richiedono tempi più lunghi per la fase elaborativa e per la stesura dei documenti di pianificazione.

I rilievi in campo costituiscono un punto fondamentale di qualsiasi pianificazione e rappresentano quasi sempre una delle voci di spesa più importanti dell'intera attività pianificatoria. L'adozione di una metodologia appropriata è quindi fondamentale per garantire risultati soddisfacenti, soprattutto quando le risorse disponibili sono limitate.

Nel caso specifico di un'attività di pianificazione finalizzata alla gestione delle specie arboree sporadiche, sia lo stato iniziale delle conoscenze relative a queste specie all'interno dell'area da pianificare, sia le finalità specifiche per cui viene realizzata la pianificazione, comportano l'adozione di accorgimenti metodologici e livelli di approfondimento diversi nell'esecuzione dei rilievi. Se, infatti, sono già abbastanza ben note le specie sporadiche presenti e le aree in cui sono maggiormente diffuse, i rilievi possono

essere concentrati solo su queste porzioni dell'area da pianificare mentre, se non si dispone di alcuna informazione, l'indagine potrà riguardare l'intera superficie. Relativamente alle finalità della pianificazione invece si possono distinguere almeno due casi: se l'obiettivo è esclusivamente quello della conservazione della biodiversità, tutte le piante appartenenti a specie sporadiche sono potenzialmente utili, anche se vegetano in stazioni di modesta fertilità (e quindi anche in questo caso l'indagine dovrebbe estendersi a tutta l'area da pianificare); viceversa, se la pianificazione è prevalentemente legata ad obiettivi di tipo produttivo, i rilievi possono essere concentrati sulle sole specie per le quali sussistono maggiori possibilità di valorizzazione economica (specie con legno pregiato più diffuse nell'area da pianificare) e sulle sole stazioni di migliore fertilità.

Nell'esperienza condotta durante il progetto, la metodologia approntata si è basata sull'assunzione di una condizione iniziale di scarsità di conoscenze sulle specie sporadiche presenti, ponendo come obiettivi della pianificazione **sia la conservazione e l'incremento della biodiversità forestale, sia la possibilità di valorizzazione pro-**

duttiva delle specie di maggior pregio e diffusione.

Obiettivi specifici dei rilievi sono:

1. acquisire un quadro conoscitivo sufficientemente dettagliato su presenza, distribuzione, abbondanza e caratteristiche qualitative delle specie arboree sporadiche;
2. selezionare, marcare e georeferire i singoli soggetti di specie sporadiche scelte come obiettivo degli interventi selvicolturali individuali (Selvicoltura d'Albero);
3. coniugare l'esecuzione dei rilievi specifici relativi alle specie sporadiche con i rilievi descrittivi delle particelle forestali, per contenere i costi.

Se si assume come condizione di partenza una sostanziale non conoscenza del territorio da pianificare, soprattutto relativamente alla presenza e distribuzione delle specie, l'attività di rilievo va svolta necessariamente in due distinte fasi:

- Fase 1: rilievi estesi a tutta l'area da pianificare, finalizzati ad acquisire informazioni su specie sporadiche presenti, grado di diffusione nelle singole sottoparticelle forestali ed eventuale possibilità di valorizzazione anche produttiva dei soggetti osservati.
- Fase 2: rilievi mirati all'interno di un sottoinsieme di particelle, selezionate in funzione dei risultati della fase 1, finalizzati alla selezione, marcatura e georeferenziazione delle singole piante obiettivo di selvicoltura d'albero.

Rilievi di Fase 1: indagine conoscitiva

In questa prima serie di rilievi, vengono percorse tutte le particelle forestali seguendo camminamenti il più possibile regolari, disposti secondo l'andamento delle curve di livello. Nell'esperienza condotta nei due siti di progetto, i camminamenti sono stati distanziati tra loro di circa 100 metri lineari, compatibilmente con le oggettive difficoltà a volte riscontrate a causa dell'orografia del territorio e della percorribilità interna delle formazioni boschive. Durante il rilievo, vengono censiti tutti i soggetti di specie sporadiche, georeferendo le posizioni di singole piante e nuclei e raccogliendo una prima serie di informazioni non solo sulle specie presenti ma anche relativamente ad alcune caratteristiche qualitative e quantitative, che, sebbene desunte da una rapida stima, consentono comunque una prima valutazione di massima in merito alle possibilità di valorizzazione produttiva.

Contestualmente a questo tipo di rilievi, può essere svolto anche il rilievo descrittivo delle particelle forestali (secondo quanto previsto dal manuale operativo "Riferimenti tecnici per la redazione dei Piani di Gestione del Patrimonio Agricolo-Forestale della Regione Toscana" (D.G.R. n. 6679/2004)), contenendo in questo modo tempi e costi globali delle operazioni.

È tuttavia evidente che questo tipo di rilievo risulti globalmente più oneroso rispetto al rilievo descrittivo a scala di particella solitamente svolto nell'ambito di una pianificazione "classica", sia per la necessità di rispettare una densità di camminamento omogenea in tutte le formazioni forestali, indipendentemente dalle caratteristiche del soprassuolo arboreo (aspetto questo complesso soprattutto quando si ha a che fare con formazioni difficilmente percorribili, come i cedui giovani

e le formazioni contraddistinte da significativa presenza di arbusti spinosi), sia per i tempi aggiuntivi necessari all'individuazione delle piante, marcatura GPS e compilazione della scheda descrittiva delle specie sporadiche.

Nelle esperienze condotte durante il progetto, le rese medie giornaliere relative a questa attività (rilievo descrittivo delle particelle forestali + rilievo di Fase 1 delle specie sporadiche) sono risultate comprese tra un minimo di 30 ettari al giorno per squadra, in corrispondenza delle formazioni più difficilmente percorribili, e un massimo di 40 ettari in corrispondenza di quelle più facilmente percorribili. Nelle stesse situazioni, eseguendo il solo rilievo descrittivo delle particelle forestali (pianificazione "classica") le rese salgono fino a 50 ettari al giorno (Tabella 5.2).

È possibile contenere il costo di questa fase riducendo il rilievo a carico delle specie sporadiche ad una semplice stima visiva dell'abbondanza di ciascuna specie all'interno di ciascuna particella, senza raccogliere alcuna informazione specifica sulle singole piante e sulla loro esatta ubicazione (rilievo GPS). In questo caso, il costo del rilievo diventa pressoché uguale a quello di una pianificazione "classica" e il grado di conoscenza acquisito, sebbene inferiore, potrebbe essere sufficiente quando non si perseguono finalità di tipo produttivo, oppure quando si intende concentrare la pianificazione per le specie sporadiche in corrispondenza delle sole particelle forestali in cui è massima la loro diffusione, indipendentemente dalle caratteristiche dei singoli soggetti (pianificazione finalizzata esclusivamente o prevalentemente alla tutela della biodiversità).

Un altro criterio di riduzione dei costi potrebbe consistere in una selezione preliminare alla Fase 1 delle sole particelle più facilmente

BOX 1 - INFORMAZIONI DA RILEVARE NELLA FASE 1 PER CIASCUNA PIANTA O GRUPPO DI PIANTE DI SPECIE SPORADICHE

Particella forestale di riferimento

Coordinate GPS

Specie

Classificazione della pianta o del gruppo:

Produttiva - pianta con potenzialità produttive cioè soggetto di elevato o discreto vigore, appartenente a specie con legno pregiato e con conformazione del fusto potenzialmente idonea alla produzione di assortimenti da lavoro;

Biodiversità - pianta senza potenzialità produttive, ma importante per la tutela o l'incremento della biodiversità (in termini di presenza, di produzione di seme e/o di corteggio di specie connesse). Sono piante con evidenti e significativi difetti del fusto, che non può essere valorizzato per finalità produttive, ma che rivestono comunque importanza per la conservazione della specie e che possono, se adeguatamente coltivate, garantire una buona produzione di seme.

Altezza della pianta per classi

Posizione sociale della pianta definita in base alla condizione di concorrenza con gli alberi vicini (con riferimento alla classificazione arborea di Kraft).

Qualità del fusto: si tratta di una valutazione speditiva desumibile da un'osservazione rapida che verrà poi approfondita nella Fase 2.

accessibili (ad esempio attraverso la realizzazione di un “buffer di ampiezza definita a partire dai tracciati viari) e/o dei soli boschi più giovani. La selezione in relazione all’accessibilità assicura non solo la riduzione dei costi relativi ai rilievi di Fase 1, ma anche una facilitazione nell’esecuzione delle operazioni colturali a carico delle singole piante (anche se in questo modo potrebbero risultare escluse almeno in parte, le zone più vocate in termini di fertilità e grado di diffusione delle specie sporadiche). Limitando invece il rilievo ai soli boschi più giovani, aumenta significativamente la probabilità che i soggetti rinvenuti possiedano caratteristiche positive per una loro valorizzazione produttiva (soggetti in fase di **qualificazione** o solo all’inizio della fase idonea per il loro **dimensionamento**).

Al di là di tutti gli accorgimenti che possano essere adottati per contenere i costi, occorre ribadire che qualora l’obiettivo della pianificazione per le sporadiche sia esclusivamente o prevalentemente quello della valorizzazione per finalità di tipo produttivo (come potrebbe facilmente verificarsi nel caso di una proprietà privata), l’indagine conoscitiva deve permettere di stabilire se all’interno dell’area da pianificare sussistano o meno condizioni adeguate a soddisfare questa finalità. Nelle due esperienze praticate, al termine della Fase 1, è risultato evidente che nell’area ubicata all’interno delle Colline Metallifere sussistono condizioni idonee per la valorizzazione



Foto 5.1 - Particolare della marcatura di una pianta obiettivo (FASE 2).

produttiva di specie sporadiche quali sorbo domestico, ciavardello e ciliegio, sia per la notevole frequenza con cui sono state rinvenute, sia per le positive caratteristiche di molti soggetti (soprattutto quelli situati all’interno di cedui giovani).

Nell’area indagata all’interno dell’Appennino pistoiese, invece, sia la frequenza di rinvenimento delle specie sia le caratteristiche della maggior parte dei soggetti limitano, almeno per il momento, le possibilità di valorizzazione produttiva. Sebbene infatti le specie relativamente più frequenti (ciliegio e acero montano)

Attività	Cedui giovani con diffuso piano arbustivo	Cedui invecchiati e fustaie transitorie privi di piano arbustivo	Composizione squadra
Rilievi descrittivi delle particelle forestali (pianificazione senza rilievo su sporadiche)	40 ettari/giorno	50 ettari/giorno	1 tecnico forestale
Rilievi descrittivi delle particelle forestali + rilievi di Fase 1 sulle specie sporadiche	30 ettari/giorno	40 ettari/giorno	1 tecnico forestale + 1 aiutante
Rilievi di Fase 2 sulle sporadiche	30 piante/giorno	40 piante/giorno	1 tecnico forestale + 1 aiutante

Tabella 5.2 - Confronto tra la produttività media giornaliera nei rilievi descrittivi delle particelle forestali con e senza integrazione dei rilievi per le specie sporadiche.



Foto 5.2 - Rilievo GPS delle piante obiettivo (DREAm Italia).



Foto 5.3 - Targhetta metallica per la marcatura permanente delle piante obiettivo.

siano potenzialmente molto interessanti, la maggior parte dei soggetti rinvenuti ha ormai ampiamente superato lo stadio giovanile e non risulta più qualificabile secondo i criteri della Selvicoltura d'Albero (piante situate in cedui invecchiati e in fustaie di almeno 50-60 anni).

Rilievi di Fase 2: selezione e marcatura delle piante obiettivo

Grazie alle informazioni acquisite con i rilievi di Fase 1, è possibile operare una selezione delle aree in cui sussistono maggiori potenzialità di valorizzazione delle specie sporadiche, concentrando solo in queste i successivi rilievi di Fase 2.

Nell'esperienza condotta, questa selezione è stata operata principalmente in relazione a:

- il grado di diffusione delle specie sporadiche e dei soggetti con probabili potenzialità produttive (per le sole specie di pregio);
- la presenza di condizioni stazionali adeguate alle necessità ecologiche delle specie individuate;
- il grado di accessibilità: sono state privilegiate le aree collocate entro 100 metri lineari di distanza da strade e piste, ma non escluse del tutto quelle situate a distanze maggiori soprattutto se caratterizzate da significativa diffusione di specie e buone condizioni stazionali.

Mentre i rilievi di Fase 1 assumono una preminente funzione "conoscitiva", analogamente ai rilievi descrittivi delle particelle forestali, i rilievi di Fase 2 sono indispensabili per individuare in modo permanente i soggetti arborei destinatari degli interventi di selvicoltura d'albero e mettere a punto il vero e proprio piano dei tagli. Le attività di rilievo di Fase 2 comprendono infatti:

- la **ricognizione sistematica** delle particelle selezionate finalizzato alla scelta delle piante obiettivo;
- la **marcatura** di ogni pianta obiettivo;
- la **conferma o nuova acquisizione delle coordinate geografiche** di ogni pianta obiettivo con palmare GPS (Foto 5.2).
- il **rilievo con apposita scheda** (Scheda 5.1) di una serie di attributi qualitativi e

quantitativi utili a caratterizzare la pianta obiettivo (es. parametri: dendrometrici, fitosanitari, caratteristiche tecnologiche).

- **le indicazioni relative alle cure colturali** da praticare sulla pianta (solo in caso di scelta di applicare la potatura) e soprattutto nel suo intorno e il grado di urgenza.

La materializzazione (numerazione e georeferenziazione) delle piante obiettivo è certamente onerosa ma indispensabile, sia per individuare facilmente questi soggetti all'interno del bosco durante l'esecuzione degli interventi selvicolturali, sia per mettere a punto la pianificazione degli interventi di Selvicoltura d'Albero. Per garantire una marcatura di lunga durata e di facile individuazione, identificando in modo univoco ciascuna pianta selezionata, nei due siti di progetto le piante obiettivo sono identificate mediante un anello di vernice sul fusto praticato a circa 1,5 metri di altezza e l'apposizione di una targhetta metallica al piede della pianta che riporta l'identificativo numerico della pianta (Foto 5.3).

La scelta delle piante obiettivo rappresenta l'aspetto più delicato di tutta l'attività di rilievo e della successiva pianificazione. I criteri di riferimento su cui basare la scelta sono quelli della Selvicoltura d'Albero già ampiamente illustrati all'interno del Capitolo 3, ma è evidente che ciascun caso concreto richieda considerazioni e accorgimenti specifici, sia in funzione degli obiettivi da perseguire (tutela e incremento della biodiversità e/o valorizzazione per finalità produttive), sia in relazione alle caratteristiche del contesto in cui si opera e delle piante rinvenute attraverso la Fase 1. Molto spesso infatti **le condizioni reali in cui ci si trova ad operare non corrispondono a quelle ideali per la selezione delle piante obiettivo**, sia relativamente alle tipologie colturali e agli stadi di sviluppo dei boschi, sia relativamente alle caratteristiche e alla collocazione delle specie



Foto 5.4 - Particolare della marcatura di una pianta obiettivo (FASE 2) bis.

sporadiche presenti. Diventa quindi fondamentale un'analisi dei dati raccolti attraverso l'indagine conoscitiva (rilievi descrittivi delle particelle forestali e rilievi di Fase 1), per stabilire fino a che punto i criteri di selezione della Selvicoltura d'Albero possono trovare applicazione e se sia necessario o meno introdurre accorgimenti correttivi.

In particolare nel caso di specie la cui valorizzazione assume esclusive finalità di tutela della biodiversità è evidente che gli aspetti relativi alle caratteristiche qualitative del fusto perdono totalmente significato, mentre quando sussistono prevalenti o esclusive finalità di valorizzazione produttiva i criteri di selezione devono essere molto stringenti per evitare il dispendio di risorse a beneficio di piante di scarsa qualità. Nelle due esperienze condotte, pertanto, si è reso necessario definire criteri di selezione per le specie e i soggetti da "reclutare" per esclusive finalità di tutela e valorizzazione della biodiversità e cri-

SCHEDA 5.1

Targhetta N **SEZ** **PF** **SF** **N. su pianta**

GPS N **N** **E**

Uso suolo SF **Int. previsto per il sopras. principale** 1 taglio ceduo semplice 2 taglio ceduo intensam. matr. 3 taglio ceduo composto 4 avviamento alto fusto 5 diradamento 6 _____

Specie **diam. cm** **H. tot. (m)** **H inserz. Chioma verde (m)**

Origine 1 p. seme 2 pollone 3 pollone radicale 4 pianta singola or. incerta

Tipo pianta 1 rilascio ai sensi Art. 12 2 soggetto +/- coetaneo al sopras. 3 matricina 4 ricaccio in fustaia transitoria 5 pianta + giovane del sopras. 6 altro _____

Posizione sociale 1 sottoposta 2 dominata 3 codominante 4 dominante 5 predominante 6 pianta libera o isolata 7 pianta libera rispetto ai polloni ma ostacolata da una o più matricine

Qualità chioma 1 chioma vigorosa e densa, più o meno simmetrica 2 chioma vigorosa e densa ma marcatamente asimmetrica 3 chioma di medio vigore e/o poco densa, ma branche ben distribuite 4 chioma di medio vigore e/o poco densa, molto asimmetrica

Matricina potenziale
(pianta che per dimensioni e portamento può essere annoverata tra le matricine)

H tronco1 (m) **Sottomisura tronco1 (m)**

H tronco 2 (m) **Sottomisura tronco2 (m)**

(H minima 2 metri) (H<2 metri)

Qualità tronchi **t1 t2 s1 s2**

A	A	A	A	Tronco da trancia
B	B	B	B	Falegnameria di pregio
C	C	C	C	Materiale destinato a falegnameria andante
D	D	D	D	Cartiera, legna da ardere

CLASSE A: scostamento rettilineità <1% sommatoria dei diam. rami e nodi <1,5 cm
CLASSE B: scostamento rettilineità compreso tra 1-2% sommatoria dei diam. rami e nodi 1,5-6 cm
CLASSE C: scostamento rettilineità 3-10% sommatoria dei diam. rami e nodi > 6 cm
CLASSE D: lunghezza del tronco inferiore a 2,5 m scostamento rettilineità >10%
presenza di rilevanti difetti di or. biotica o abiotica

La pianta presenta:
1. Apice danneggiato sotto i 250 cm di altezza;
2. Un diametro del futuro tronco > 10 cm con rami verdi e/o cicatrici non rimarginate*
3. Brusca riduzione di diametro sotto i 250 cm di altezza in corrispondenza di rami (Collo di bottiglia);
4. Fusto fortemente curvato con scostamento >10% (vedi appendice G)
5. Fusto deviato secondo 2 o più assi;
6. Fusto inclinato > 20%
7. Ferite da fauna o da mezzi meccanici
(Se la risposta ad una o più domande fosse "sì" la pianta dovrà essere classificata in classe C o D)

Tipo di soggetto 1 soggetto in qualificazione 2 soggetto in dimensionamento 3 soggetto parzialm. qualificato

INTERVENTI

Pianta obiettivo 1 potatura rami pianta obiettivo

Piante concorrenti 1A cassage fusto e/o rami su stessa ceppaia o polloni rad. entro 1 m raggio 1B cassage fusto e/o rami su altri soggetti adiacent 2 cercinatura piante concorrenti 3A dir. per liberare sopra 3B dir. per liberare ai lati 3C dir. polloni su stessa ceppaia 4 taglio matricina/e concorrente/i

sì no Rilascio area di protezione intorno alla pianta rilascio soggetti contigui non concorrenti per protezione da danni fauna ungulata (stessa specie, arbusti, altra specie ma soggetti dominati, ecc.)

Separazione chioma tra p. obiettivo-p. concorrenti 1 m 2 m 2,5 m

Urgenza interventi 1 entro 5 anni 2 entro 10 anni 3 entro 15 anni

Presenza di candidati alternativi alla pianta obiettivo (esclusi i diretti concorrenti da asportare con intervento) sì no **Tipo di candidati alternativi:** 1 polloni su ceppaia vicine 2 soggetti da seme vicini 3 polloni radicali vicini

teri di selezione per i soggetti con potenzialità anche produttive (Box 2).

Relativamente a questi ultimi, l'unico punto che introduce variazioni degne di nota rispetto ai criteri di selezione della Selvicoltura d'Albero descritti nel Capitolo 3 è quello relativo allo stadio di sviluppo delle piante (punto 6 del Box 2). In entrambe le aree pianificate, infatti, la significativa diffusione di boschi con età avanzate (cedui invecchiati e fustaie transitorie) determina la presenza di numerosi soggetti che hanno ormai superato lo stadio di sviluppo "ideale" per il loro reclutamento e che quindi, a parte le finalità dimostrative del LIFE+ PProSpOT, non avrebbero dovuto essere reclutati. Tuttavia, tra questi soggetti si rinvengono con una certa frequenza piante con discrete o quanto meno accettabili caratteristiche qualitative, che si è ritenuto opportuno selezionare poiché le loro maggiori dimensioni unitarie determinano una significativa riduzione dei tempi necessari per ottenere piante mature utilizzabili, cioè in sostanza si rende possibile un'anticipazione dei possibili ricavi, anche se la qualità dei tronchi sarà mediamente inferiore a quella potenzialmente realizzabile successivamente con il taglio delle piante sottoposte a un più regolare e prolungato ciclo di coltivazione.

Per ciascun soggetto selezionato nelle due esperienze di pianificazione realizzate, sono stati raccolti in un'apposita scheda numerosi attributi qualitativi e quantitativi e fornite indicazioni in merito alle necessità colturali (tipologia di intervento di selvicoltura d'albero e suo grado di urgenza).

Questa fase dei rilievi è certamente la più onerosa e richiede l'intervento di una squadra di due persone, di cui almeno una deve possedere adeguate conoscenze professionali. Nelle esperienze condotte nei due siti di progetto, una squadra ha selezionato in media

BOX 2 - CRITERI DI SELEZIONE DELLE PIANTE SEGUITI NELLA FASE 2 DEI RILIEVI ALL'INTERNO DEI DUE SITI DI PROGETTO

Criteria di selezione delle piante obiettivo per tutela della biodiversità

1. soggetti appartenenti a tutte le specie sporadiche;
2. soggetti che denotano buon vigore vegetativo e buono stato fitosanitario;
3. soggetti che sono in grado o saranno in grado, se adeguatamente coltivati, di garantire una buona produzione di seme.

Criteria di selezione delle piante obiettivo per finalità produttive

1. solo soggetti appartenenti a **specie con legno di pregio** sufficientemente diffuse all'interno dell'area da pianificare;
2. soggetti che denotano buon vigore vegetativo e buono stato fitosanitario;
3. soggetti posti a distanze almeno uguali o superiori al raggio d'insidenza delle chiome che avranno le piante a maturità;
4. soggetti con buone o ottime **caratteristiche qualitative del fusto** (attuali e potenziali) desunte sulla base dell'analisi del fusto: deve risultare possibile la produzione di un tronco di legname da destinare per un impiego di falegnameria, per segati di pregio o per sfogliatura – trancia con lunghezza minima di almeno 2,5 metri.
5. relativamente allo **stadio di sviluppo delle piante**: priorità per i soggetti che hanno completato la fase di "qualificazione" e sono all'inizio della fase di dimensionamento. In boschi in cui non è mai stata applicata la selvicoltura d'albero è possibile reclutare soggetti in fase di dimensionamento avanzata purché vigorosi e ben conformati.

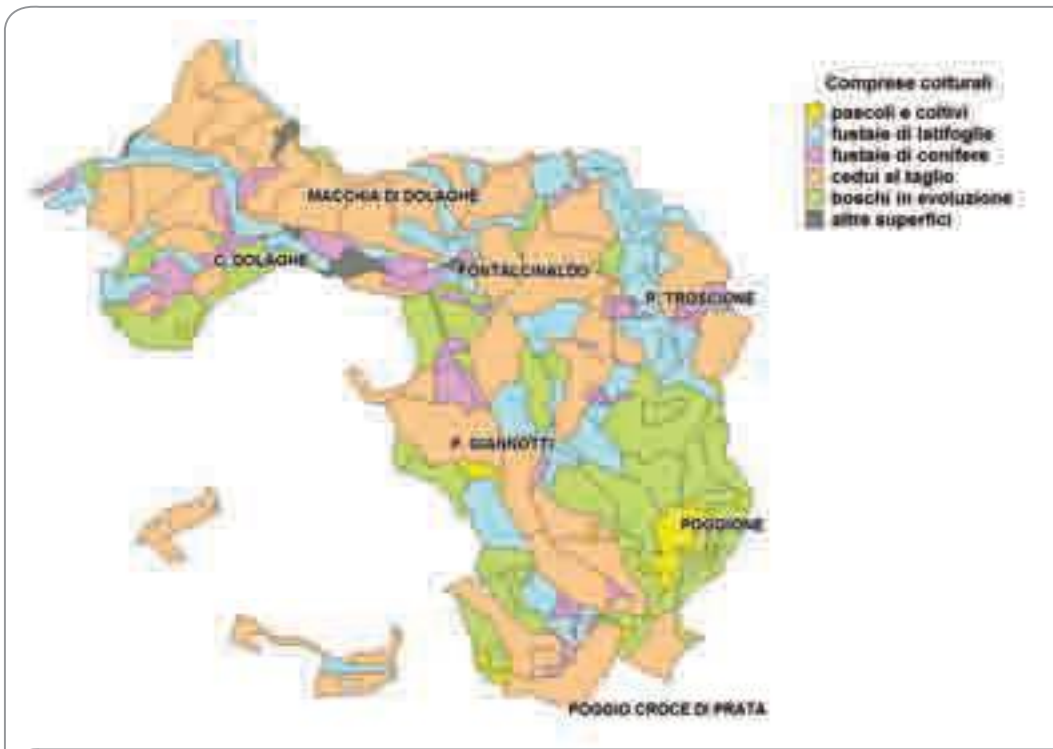


Figura 5.3 - Carta delle comprese assestamentali - Colline Metallifere.

dalle 30 alle 40 piante al giorno. Le differenze nelle rese sono legate non solo alla distanza unitaria tra le piante, ma anche e soprattutto al grado di accessibilità interna delle formazioni (presenza di vegetazione arbustiva e di ceppaie giovani molto dense). Il costo globale di questa attività dipende dal numero di alberi obiettivo che si intende o si può, selezionare per disporre di un quantitativo sufficiente al perseguimento efficace degli obiettivi definiti. È evidente che l'opera di selezione dovrà proseguire nel tempo per reclutare progressivamente nuove serie di alberi da introdurre nel ciclo di coltivazione. Anche in questo caso, è possibile un contenimento dei costi sia riducendo il numero degli attributi da raccogliere per ciascun albero obiettivo scelto sia concentrando il rilievo in corrispondenza delle sole aree in cui la diffusione delle specie arboree

sporadiche è massima (criterio applicabile nel caso di finalità produttive). Sarebbe estremamente utile coinvolgere nell'esecuzione di questa attività il personale dell'Ente gestore, che si dovrà occupare della successiva attuazione del piano, in modo da trasferirgli le competenze indispensabili, sia per la selezione di nuovi candidati, sia per la corretta esecuzione degli interventi di Selvicoltura d'Albero.

Le indicazioni culturali

La fase conclusiva del piano rappresenta il momento di sintesi tra due diversi livelli di pianificazione: quello areale finalizzato agli interventi selvicolturali sulle unità culturali e quello puntuale finalizzato alla selvicoltura d'albero. Tale sintesi deve quanto più possibile cercare di far sì che gli interventi areali siano sincroni con quelli puntuali. Poiché il ciclo selvicoltu-

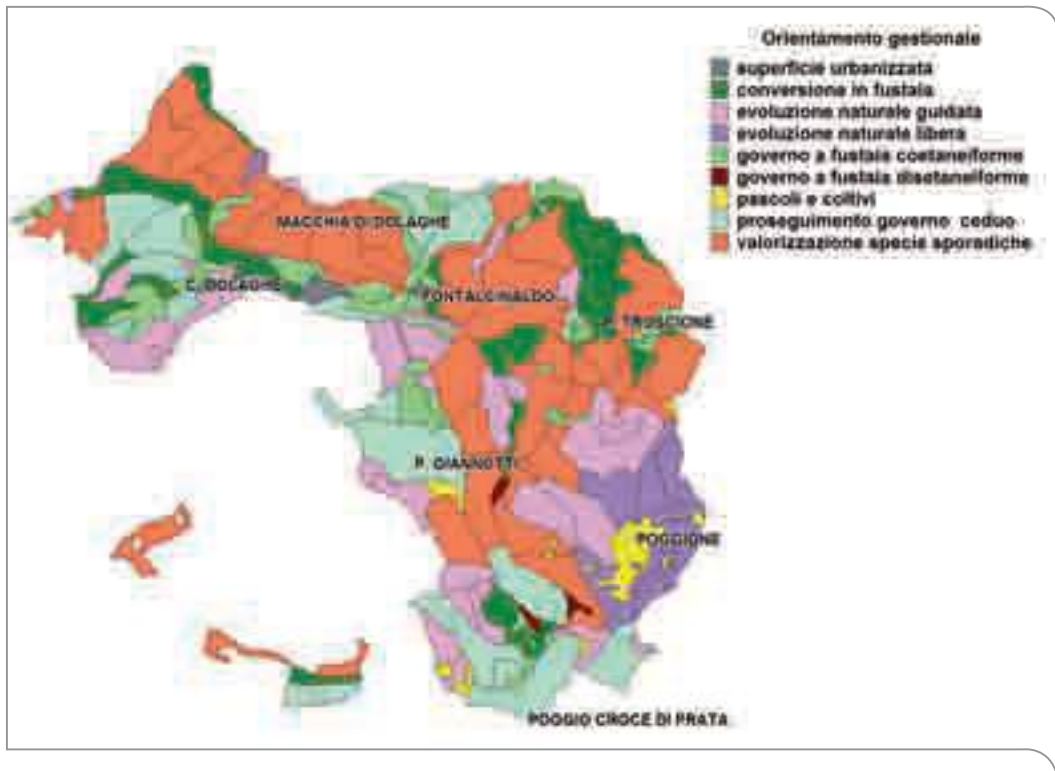


Figura 5.4 - Carta delle comprese assestamentali - Colline Metallifere.

rale sulle unità colturali areali ha una maggiore dilatazione temporale rispetto ai cicli della Selvicoltura d'Albero, il pianificatore cercherà di impostare per quanto possibile cicli di intervento dove le ricorrenze più ampie siano multiple di quelle più ravvicinate. Ad esempio nel caso del bosco ceduo, si farà in modo che il turno sia multiplo degli interventi di Selvicoltura d'Albero e che l'anno di utilizzazione coincida con l'anno in cui sono previste una o più tipologie di intervento sugli alberi obiettivo. Tra un taglio e l'altro, gli interventi previsti saranno esclusivamente di tipo puntuale e riferiti agli alberi obiettivo.

Redazione del registro delle piante di specie sporadiche

La necessità di integrare tra loro le previsioni areali con quelle puntuali costituisce uno sforzo di pianificazione particolarmente complesso e richiede la messa a punto di una documentazione dove sia possibile integrare i due livelli di previsione.

Questa documentazione si raccoglie in uno specifico archivio o registro che è stato chiamato **Registro delle piante delle specie sporadiche**.

Il registro può essere considerato la base conoscitiva e di programmazione degli interventi e, in futuro, dei tagli di maturità. Rappresenta il *magazzino in piedi* di piante che il proprietario gestisce con gli interventi colturali e che un domani costituirà una riserva utiliz-

SCHEDA 5.2

INFORMAZIONI DEL REGISTRO DELLE PIANTE SPORADICHE	pianta obiettivo numero
	21
Anno di rilievo	2011
Coordinata est pianta	1660921
Coordinata nord pianta	4775224
Numero particella forestale	A14
Specie	Sorbus torminalis
Tipo pianta obiettivo	pianta con potenzialità produttive
Diametro (cm)	7
Classe diam (cm)	'5-10
H_totale (m)	6,5
H_inserzione chioma (m)	3,5
Origine	seme
Posizione sociale	codominante
Qualità della chioma	chioma vigorosa e densa, più o meno simmetrica
Altezza tronco per primo assortimento potenziale (m)	3
Altezza tronco per secondo assortimento potenziale (m)	nessuno
Tipo soggetto	soggetto in qualificazione
Primo intervento selv. Albero	Primo intervento: diradamento localizzato e potatura
Primo intervento anno	2014
Primo intervento anno minimo	2014
Primo intervento anno massimo	2016
Secondo intervento selv. Albero	Secondo intervento: diradamento localizzato
Secondo intervento anno	2020
Secondo intervento anno minimo	2020
Secondo intervento anno massimo	2022

Scheda 5.2 - Esempio di registrazione di una pianta obiettivo nel registro delle piante delle specie sporadiche.

zabile sulla base delle richieste del mercato. Il registro è costituito da due principali documenti: il primo contiene la **descrizione degli interventi sul livello particellare**, il secondo è il vero e proprio **registro delle singole piante, comprensivo degli interventi previsti**.

La parte del registro riferita alla particella fornisce informazioni di supporto e di collegamento alle previsioni areali del piano di gestione. In essa sono riportati i riferimenti della Sezione del complesso, Particella Forestale, Unità colturale e compresa forestale di riferimento. Seguono informazioni relative agli interventi areali previsti dal piano, la loro descrizione ed infine le tipologie di intervento specifiche sugli alberi obiettivo (vedi Box 3):

S1 (reclutamento delle piante obiettivo) S2 (primo intervento selvicolturale), S3, ecc.

Il registro vero e proprio delle piante obiettivo è invece una banca dati assai articolata e ricca di informazioni. Si parte con una sezione di georeferenziazione attraverso il numero progressivo dell'albero, le sue coordinate geografiche e il riferimento alla particella forestale di appartenenza.

Segue una sezione sulle caratteristiche qualitative e quantitative dell'albero che indicano il tipo di pianta obiettivo (se per la biodiversità o per la produzione), i parametri dendrometrici (diametro e altezza), alcuni parametri utili per monitorare gli effetti selvicolturali (altezza inserzione della chioma, posizione sociale e qualità della chioma), parametri informativi sulla qualità

BOX 3**Esempio di prescrizione predisposta per il primo intervento di selvicoltura d'albero su piante obiettivo in qualificazione o nella prima fase di dimensionamento, con potenzialità produttive, situate in fustaie e fustaie transitorie di latifoglie.**

Diradamento localizzato prevalentemente dall'alto (ed eventuale cercinatura) nell'intorno della pianta obiettivo a carico dei principali concorrenti, compresa l'asportazione di eventuali matricine se di ostacolo all'affermazione della pianta. Con il diradamento la chioma della pianta obiettivo deve risultare separata da quella dei rimanenti soggetti limitrofi (che sono potenzialmente competitori) da un minimo di 1 a un massimo di 3 metri, assicurando in tal modo una buona illuminazione dell'apparato fogliare della pianta obiettivo durante il periodo intercorrente tra due interventi successivi. Deve essere evitata l'asportazione dei soggetti arborei e arbustivi che non si configurano come diretti concorrenti della pianta obiettivo, soprattutto se possono influenzare positivamente il suo portamento. Sulla pianta obiettivo: potatura del fusto sui soli soggetti con diametro a petto d'uomo inferiore ai 10-12 centimetri, soprattutto se si ritiene insufficiente l'autopotatura naturale e particolarmente nei casi in cui sono già presenti rami di alcuni centimetri ad altezze d'inserzione che possono pregiudicare la produzione di assortimenti da lavoro sul primo toppe ritraibile dal fusto. Evitare il taglio di rami con diametri maggiori di 3-4 centimetri. Intervenire non oltre il 40-50% dell'altezza della pianta.

Esempio di prescrizione predisposta per il primo intervento di selvicoltura d'albero su piante obiettivo in fase di qualificazione o nella prima fase di dimensionamento, con potenzialità produttive, situate in cedui in cui prosegue la tradizionale gestione con taglio matricinato.

Contestualmente al taglio matricinato⁽¹⁾ in corrispondenza di ciascuna pianta obiettivo rilasciare un'area di protezione con larghezza misurata al piede degli alberi di margine posti alle opposte estremità, pari a una volta l'altezza media delle matricine del ceduo. All'interno dell'area di protezione

il taglio matricinato va omissso, mentre deve essere praticato il taglio selettivo degli eventuali diretti competitori della pianta obiettivo, incluse le matricine, evitando l'isolamento della pianta attraverso il rilascio di tutti i soggetti arborei e arbustivi che non sono diretti competitori. Con il diradamento la chioma della pianta obiettivo deve risultare separata da quella dei rimanenti soggetti limitrofi (che sono potenzialmente competitori) da un minimo di 1 a un massimo di 3 metri, assicurando in tal modo una buona illuminazione dell'apparato fogliare della pianta obiettivo durante il periodo intercorrente tra due interventi successivi.

Esempio di prescrizione d'intervento (modulo intervento) predisposta per le piante obiettivo che rivestono esclusivo interesse per la valorizzazione della biodiversità (piante senza potenzialità produttive), situate in fustaie e fustaie transitorie gestite attraverso interventi di diradamento periodici.

Contestualmente al diradamento⁽²⁾ del soprassuolo in corrispondenza delle piante obiettivo selezionate praticare un prelievo localizzato dall'alto a carico dei diretti concorrenti della pianta obiettivo, assicurando in tal modo una buona illuminazione dell'apparato fogliare della pianta obiettivo durante il periodo intercorrente tra due interventi successivi. Nel caso di piante obiettivo dominanti o codominanti con chioma sufficientemente espansa e vigorosa il diradamento potrà determinare un maggiore isolamento della chioma rispetto a quella dei soggetti circostanti (anche 3 metri di separazione); nel caso di soggetti di modesto sviluppo o comunque dominati, con chioma ridotta e/o poco vigorosa, va evitato un isolamento eccessivo che potrebbe determinare un cambiamento troppo repentino delle condizioni microclimatiche. La separazione della chioma va quindi contenuta, in questi casi, entro un metro circa, rilasciando eventualmente alcuni competitori meno diretti che potranno essere asportati con il successivo intervento.

(1) Le prescrizioni relative al taglio matricinato (necessarie ai fini del piano) vengono qui omesse per esigenze di sintesi.

(2) Le prescrizioni relative al diradamento di tipo estensivo a carico del soprassuolo arboreo principale (necessarie ai fini del piano) vengono qui omesse per esigenze di sintesi.

tecnologica (scomposizione di tronchi e sottomisure e rispettive qualità sintetiche).

Infine, c'è una sezione dedicata alla previsione degli interventi per la quale sono indicate, nel tempo e per la durata di validità del piano, le diverse tipologie e i rispettivi anni di intervento (Scheda 5.2).

La struttura del piano di gestione

Quanto fino a qui descritto costituisce elemento di integrazione rispetto a quanto si richiede per la redazione di un piano di gestione forestale tradizionale. Riassumendo, un piano di gestione che voglia tenere conto della gestione delle specie sporadiche necessita di una più dettagliata e articolata fase di rilevamento in campo e l'organizzazione degli interventi integrata, ma possibilmente complementare, tra le previsioni areali e quelle

puntuali sulle singole piante obiettivo.

I documenti che vanno a costituire un piano di gestione forestale con l'integrazione della pianificazione per delle specie arboree sporadiche (indicate con *) sono i seguenti:

Relazione del piano

Registro particellare

Registro degli interventi areali

Registro delle piante delle specie sporadiche (*)

Carta silografica (con particellare forestale, viabilità, infrastrutture, viali tagliafuoco, aree protette) su CTR scala 1:10.000

Carta delle tipologie forestali scala 1:10.000

Carta delle piante obiettivo scala 1:10.000 (*)

Carta delle comprese scala 1:10.000 (Figura 5.4)

Carta degli interventi silvo-pastorali scala 1:10.000

Carta degli interventi su infrastrutture, scala 1:10.000

6

Il piano dei tagli con la selvicoltura delle sporadiche, istruzioni per l'uso

di IVANA FANTONI e MARCELLO MIOZZO

Nella maggior parte delle realtà forestali private viene realizzato il piano dei tagli, quella forma di pianificazione tendenzialmente più sommaria rispetto ad un piano di gestione forestale, che permette ad un proprietario di dotarsi di un programma di interventi selvicolturali e dei tagli di maturità da attuare in un determinato periodo di validità.

Nella sostanza il piano dei tagli è finalizzato alla produzione legnosa e in minor misura tiene in considerazione altri fattori e funzioni della foresta.

In Italia i piani dei tagli o piani sommari, ancorché definiti dall'articolo 143 della legge forestale 30 dicembre 1923, n. 3267, sono spesso regolamentati da un punto di vista procedurale e talvolta anche metodologico dalle leggi regionali.

Nelle diverse articolazioni normative e regolamentari regionali, i contenuti di detti piani sono del tutto simili a quelli dei piani ordinari con un approccio più sommario che però non implichi cedimenti sul piano della razionalità assestamentale, della possibilità del controllo e dei presupposti della durevolezza.

Operando per le proprietà private il professionista forestale deve cercare di coniugare lo strumento di pianificazione rispetto a quanto richiesto dalle norme regionali e allo stesso tempo rispetto alle esigenze di costo per la redazione del piano. Questa mediazione si

traduce nell'applicazione del piano dei tagli quale strumento di pianificazione dove gli sforzi tecnici sono meno finalizzati verso gli elementi conoscitivi generali sulla foresta, ma maggiormente orientati alla definizione degli interventi e ad una buona stima delle provvigioni legnose.

Facendo riferimento a quanto prevede la Legge Regionale della Toscana (L.R. n. 39/2000 art. 44 comma 6 Regolamento Forestale della Toscana),

“i piani dei tagli devono contenere l'individuazione, su carta topografica, della scala minima 1 a 25.000 e su carta catastale, delle superfici boschive aziendali complessive ed oggetto del piano e, limitatamente alle superfici oggetto di taglio nel periodo di validità del piano:

- a) *la suddivisione planimetrica delle superfici boschive, distinte, secondo la tipologia forestale della Regione Toscana, in particelle di caratteristiche omogenee per composizione, classi cronologiche e forma di governo dei boschi con eventuale ulteriore suddivisione in funzione delle caratteristiche stazionali;*
- b) *la descrizione generale e particellare relativa alle caratteristiche stazionali e delle superfici boscate oggetto del piano. Per i boschi cedui è sufficiente una descrizione relativa alla composizione, età, sviluppo,*

stato di conservazione e una stima della massa legnosa dei soprassuoli, mentre per i boschi di alto fusto devono essere indicati anche i dati relativi ai principali caratteri dendrometrici e delle masse legnose presenti, entrambi riferiti all'attualità ed all'anno di taglio, prima e dopo l'intervento;

- c) il programma dei tagli da eseguire, con individuazione planimetrica delle aree interessate in ogni anno di validità del piano, determinazione della ripresa legnosa e descrizione delle modalità di taglio e di esbosco nonché quelle di rinnovazione;*
- d) il rilievo della viabilità presente e progettazione di massima degli eventuali interventi di manutenzione, ripristino e nuova realizzazione della viabilità e delle altre opere connesse ai tagli di cui alla sezione VI, in rapporto ai tagli previsti."*

L'applicazione della selvicoltura d'albero finalizzata alla gestione delle specie sporadiche, così come sperimentato nel progetto LIFE+ PproSpot, costituisce un modello selvicolturale nuovo che richiede l'implementazione di alcuni accorgimenti nella stesura del piano dei tagli, così come di seguito e schematicamente viene riportato.

La **cartografia** – non è richiesta una scala di dettaglio diversa da quella classica in scala 1:10.000, tuttavia sia per quanto attiene alla descrizione delle particelle forestali, sia per quanto riguarda la definizione degli interventi, essendo la selvicoltura delle sporadiche riconducibile ad interventi su singoli alberi, è richiesto il rilievo puntuale delle piante in modo che siano ritrovabili nel tempo per effettuare gli interventi previsti. La localizzazione degli alberi richiede l'impiego di tecnologia GPS di una certa precisione, in grado cioè di assicurare la definizione della posizione

di ciascuna pianta con un errore di posizionamento non superiore a 2-3 metri. In fase di stesura della cartografia sarà poi cura del professionista forestale riportare, anche con elementi puntuali, la distribuzione delle piante sulle quali dovranno essere in futuro eseguiti interventi colturali o di maturità (Figura 6.1).

La **suddivisione in particelle** – apparentemente la scomposizione in particelle e in unità colturali non dovrebbe differenziarsi molto tra un piano dei tagli ordinario ed uno con l'applicazione della selvicoltura per le sporadiche; è tuttavia consigliato di tenere conto della distribuzione delle specie sporadiche candidate e della tipologia colturale del soprassuolo di contesto in modo che si possa massimizzare la coincidenza tra interventi areali e interventi puntuali. Se quindi la distribuzione in una particella delle specie sporadiche candidate non è uniforme ma particolarmente concentrata in una sua porzione, conviene prevedere una compartimentazione specifica per il soprassuolo con le piante candidate.

La **descrizione particellare** – in un piano dei tagli con gestione della selvicoltura d'albero per le specie sporadiche è indispensabile fornire due tipi di informazione:

- 1) *la consistenza potenziale delle specie sporadiche*: questa informazione può non determinare immediati effetti gestionali nel periodo di applicazione del piano, tuttavia costituisce un'informazione molto importante per tenerne conto nei successivi piani e per preparare il soprassuolo da un punto di vista selvicolturale oltre che ricomprenderlo all'interno della compresa specifica della gestione delle sporadiche. Per indicarne la potenzialità il professionista forestale può semplicemente stimare durante i rilievi descrittivi l'abbondanza e la

facendo sì che con l'intervento areale si realizzino anche gli interventi colturali o di maturità sulle sporadiche;

- 2) è vero che gli interventi sono programmati sulle singole piante, ma per migliorare l'organizzazione nella gestione è pur sempre utile programmare le attività sulle unità gestionali (le particelle assestamentali);
- 3) l'intervento areale di utilizzazione è propeudeutico alla prima selezione di alberi obiettivo (fase di selezione).

Il documento di base sul quale sono indicati gli interventi per le sporadiche e contestualmente anche gli interventi areali previsti per la particella di appartenenza, è il Registro delle sporadiche. Si tratta di un archivio che ha anche la sua corrispondenza cartografica, dove per ogni pianta obiettivo sono riportati gli elementi descrittivi e qualitativi oltre alla serie di interventi necessari da realizzarsi per la validità del piano.

In conclusione l'insieme delle attività tecniche per l'applicazione della selvicoltura per le specie sporadiche che sono richieste in aggiunta ad un piano dei tagli ordinario sono:

- specifiche attività di descrizione e di inventariazione della foresta con un conseguente maggiore impegno nell'individuazione delle piante obiettivo;
- una più attenta programmazione degli interventi per far sì che la complessa serie di azioni da realizzare sia il più possibile programmabile all'interno degli interventi areali;
- l'organizzazione nel tempo degli interventi sulla base di una classica programmazione per particelle assestamentali e che permetta al contempo di tenere traccia degli interventi previsti e di quelli realizzati sui singoli alberi obiettivo attraverso l'adozione del Registro delle Sporadiche.

Il progetto di taglio con la selvicoltura delle sporadiche, istruzioni per l'uso

La predisposizione del progetto di taglio è quella attività tecnica, espressa in una specifica documentazione, che viene realizzata dal dotto forestale per richiedere l'autorizzazione alla realizzazione di un intervento forestale. La procedura da seguire, e la stessa documentazione tecnica da produrre, sono specificatamente definite dalle diverse normative regionali.

In genere un progetto di taglio prevede la seguente documentazione:

relazione tecnica - documento nel quale si definisce e si descrive il contesto attraverso la collocazione territoriale, il sistema di vincoli e le tipologie forestali oggetto dell'intervento. Successivamente si procede alla descrizione degli interventi previsti riportando nel dettaglio la tipologia di intervento facendo riferimento a quanto prevede la norma a tutela delle superfici forestali per quella forma di governo.

piano di coltura - specifico capitolo della relazione che illustra le pratiche di manutenzione e colturali che devono essere attuate negli anni successivi all'intervento.

allegati cartografici - sono costituiti in genere da: una carta di inquadramento alla scala di 1:25.000, un inquadramento su carta tecnica regionale alla scala almeno di 1:10.000, un inquadramento catastale alla scala di 1:2.000, una cartografia dei vincoli rispetto all'area di intervento e possibilmente un inquadramento alla scala di 1:10.000 su ortofotocarta. Nella cartografia sono riportati in genere i perimetri dell'intervento.

Il progetto di taglio come si osserva dai contenuti sopra esposti può considerarsi a tutti gli effetti un progetto esecutivo che indica tutte

le caratteristiche dell'intervento nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti in materia forestale in un determinato territorio. Rispetto a questa impostazione la realizzazione di un progetto di taglio che prevede l'adozione della selvicoltura d'albero per la salvaguardia e la produzione di specie sporadiche, non si discosta molto da un punto di vista formale da un progetto di taglio ordinario.

Gli elementi che lo differenziano sono invece i contenuti delle previsioni selvicolturali che spesso non sono inquadrati e facilmente ritrovabili all'interno delle definizioni normative. Pertanto si consiglia di predisporre una documentazione con analoghe caratteristiche formali ma che dettagli maggiormente le operazioni selvicolturali e contenga elementi descrittivi circostanziati relativi agli alberi obiettivo su cui sarà eseguito l'intervento.

A questo proposito è utile introdurre una capitolo nella relazione che illustri la componente arborea obiettivo dell'intervento e ne indichi le informazioni principali quali: specie, caratteri dimensionali (altezza, diametro, altezza inserzione della chioma), fase di crescita, tipologia di funzione, coordinate geografiche e modalità di marcatura. Si consiglia di inserire queste informazioni in un formato tabellare.

Nel capitolo degli interventi previsti si dovranno indicare le diverse tipologie di selezione tenendo conto che potranno risultare tipologie diverse per ciascun albero obiettivo. È consigliabile predisporre uno o più moduli descrittivi di intervento che corrispondano ad una precisa modalità selvicolturale e riportare in calce una tabella riassuntiva dove ad ogni albero obiettivo sia associato il codice del modulo descrittivo dell'intervento.

In altre parole è indispensabile che per ciascun albero sia descritto l'intervento previsto e per evitare un lavoro troppo articolato e

anche laborioso è più utile ricondurre gli interventi a tipologie standardizzate e associare queste ultime alle piante sulle quali concretamente si prevede di intervenire.

Poiché la selvicoltura delle sporadiche prevede cicli colturali talvolta serrati e a volte anche differenziati per specie, bisognerà porre particolare attenzione al piano di coltura che dovrà indicare gli interventi futuri per ciascuna specie e fase di sviluppo.

Per quanto riguarda la cartografia da allegare al progetto di taglio è utile fornire anche una planimetria dove sia indicato il perimetro dell'area forestale di intervento e anche gli elementi puntuali di localizzazione degli alberi obiettivo su cui sono previsti gli interventi. Nella cartografia è utile anche riportare a fianco al simbolo della pianta anche la sua numerazione progressiva.

Poiché in gran parte della normativa regionale la selvicoltura d'albero non è definita né sono menzionate le tecniche colturali, sarà estremamente importante indicare in foresta le piante candidate con una marcatura in vernice e possibilmente anche riportandone il numero progressivo ed inoltre procedere alla martellata e marcatura dei soggetti concorrenti sui quali esercitare la selezione con l'intervento previsto.

BIBLIOGRAFIA

FANTONI I., MIOZZO M., RELLA E., 2012 – **Pianificazione e specie sporadiche: prime esperienze italiane in ambito del Progetto LIFE+ PProSpot**. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 184: 9-14. Compagnia delle Foreste (AR).

TERRADURA M., CONSOLI A., 2011 – **Metodo dei Lotti: assestamento delle specie sporadiche in grado di produrre assortimenti di pregio**. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 174: 9-14. Compagnia delle Foreste (AR).

7

Procedure amministrative, criteri di verifica e controllo

di PAOLO MORI, FRANCESCO PELLERÌ E DALILA SANSONE

Procedure amministrative da seguire per ottenere l'autorizzazione

Benché inclusa tra gli interventi finanziabili dal Programma di Sviluppo Rurale e oggetto di uno dei primi manuali editi dalla regione Toscana a supporto dell'applicazione della Legge forestale regionale (LR 39/2000), attualmente la realizzazione di interventi di Selvicoltura d'Albero non è prevista dall'ordinamento forestale regionale. Questa infatti non prevede ordinariamente interventi localizzati e dall'alto, ma solo interventi uniformi e dal basso su tutta l'unità di gestione. Tuttavia ai sensi dell'art. 10 comma 2, "Tagli boschivi" e dell'art.13, comma 7, "Modalità di esecuzione dei tagli", gli interventi non previsti dal Regolamento forestale (DPGR 48/R del 2003) possono essere realizzati in deroga dietro rilascio di una specifica autorizzazione da parte dell'ente competente.

Responsabili del procedimento amministrativo, su delega della Regione Toscana, sono gli Enti territoriali di pertinenza, Unioni dei Comuni, Provincie ed Enti parco regionali, presso cui sono dislocati gli uffici del vincolo forestale. L'autorizzazione in deroga può essere richiesta dai proprietari boschivi, dai possessori, purché sia specificato il titolo che legittima il possesso, o dagli acquirenti dei soprassuoli boschivi, purché delegati dai

soggetti indicati in precedenza. Tale autorizzazione viene rilasciata, da parte dell'ente competente, entro 45 giorni dalla data di ricevimento della domanda.

I riferimenti legislativi sono la Legge forestale regionale, il Regolamento attuativo e il regolamento procedurale dell'ente competente. In linea di massima la richiesta di autorizzazione deve contenere una relazione descrittiva dell'intervento previsto, gli stralci della planimetria dell'area di intervento e quelli della mappa catastale recante i perimetri.

Nell'ambito dell'Azione 8 del progetto LIFE+ PProSpOT e della discussione in merito alla possibilità di introdurre la Selvicoltura d'Albero nel Regolamento forestale, sono state valutate le possibili procedure a cui vincolare gli interventi a favore di singole piante. Il problema di fondo, evidenziato anche durante le Tavole rotonde organizzate nell'ambito del Progetto LIFE+ PproSpOT, rimane l'assenza di un riferimento specifico nella normativa a tutela sia del richiedente che dei responsabili del procedimento e del controllo. Se a questa si aggiunge una modesta conoscenza tecnica in materia da parte di tecnici, proprietari e imprenditori forestali, si spiega come fino ad oggi non siano state presentate richieste di autorizzazione per la realizzazione di interventi di questo tipo nonostante la disponibilità di finanziamenti pubblici (Misura 122 PSR 2007-2013).

Nel dicembre del 2012 con la Legge regionale 80 (L.r. 80/2012) di modifica alla Legge forestale del 2000 (L.r. 39/2000), all'elenco degli interventi considerati "taglio colturale" sono stati aggiunti "tagli finalizzati alla tutela e valorizzazione di singole piante arboree" (art. 47 bis lettera I bis). La modifica della Legge apre la strada a quella successiva del Regolamento, che deve disciplinare nel dettaglio la materia di cui è oggetto la Legge e che pertanto dovrà contenere riferimenti tecnici relativi alla nuova modalità di taglio colturale riconosciuta.

A conclusione del confronto tra le parti sull'elaborazione di una proposta di modifica del Regolamento, la soluzione più adeguata, quando l'intervento non risulta direttamente inquadrabile tra quelli già contemplati, è stata ritenuta quella dell'autorizzazione in deroga.

Se venissero approvate le integrazioni al Regolamento forestale proposte alla Regione Toscana dal progetto LIFE+ PProSpoT (vedi paragrafo successivo) potrebbero rientrare nell'ambito delle autorizzazioni concesse con "silenzio assenso", dietro presentazione di un progetto dettagliato, firmato da un tecnico professionista. Il progetto dovrà attestare la coerenza degli interventi previsti con le finalità della legislazione forestale toscana e, in particolare, con i principi della gestione sostenibile. Vincolare gli interventi di Selvicoltura d'Albero alla progettazione sembra un passaggio necessario, trattandosi di una tecnica colturale nuova che richiede conoscenze ben precise sulle esigenze delle singole specie. Inoltre all'interno del progetto possono essere dettagliate le finalità e le modalità di intervento a garanzia della corretta esecuzione e di una facile interpretazione in fase di controllo.

Fino alla modifica del Regolamento l'unica procedura valida resta l'autorizzazione in

deroga o la redazione di un piano di gestione o di taglio, che ai sensi dell'art 44, comma 7, possono prevedere interventi diversi da quelli già previsti nel Regolamento. L'approvazione dei piani è comunque subordinata al rilascio del parere positivo dell'ente competente.

Criteri di verifica che potranno essere utilizzati per il controllo

Nell'ottica di procedere alla modifica del Regolamento forestale, introducendo la selvicoltura d'albero tra gli interventi disciplinati dalla norma, sono stati individuati dei criteri di verifica per l'esecuzione di controlli sugli interventi previsti.

Tali criteri sono stati oggetto di discussione con il personale della Regione responsabile per gli aspetti normativi. L'inserimento in normativa richiede una valutazione attenta della potenziale rigidità di riferimenti numerici troppo precisi sulle distanze o le dimensioni, pertanto si riporteranno delle formulazioni che hanno valore di suggerimento, derivate dall'esperienza pratica degli interventi dimostrativi realizzati con il LIFE+ PProSpoT.

È bene sottolineare che l'eventuale inserimento della Selvicoltura d'Albero nel Regolamento non può prescindere da una visione d'insieme del popolamento forestale e che la disciplina degli interventi considerati tali, in linea con le finalità della Legge forestale, deve garantire la sostenibilità della gestione e la tutela del patrimonio forestale. A tale proposito sarebbe opportuno far coincidere quanto più possibile gli interventi ad albero con quelli correntemente realizzati a carico del soprassuolo principale onde limitare gli impatti. La selvicoltura d'albero non può essere considerata una forma di arboricoltura in bosco ma deve essere necessariamente

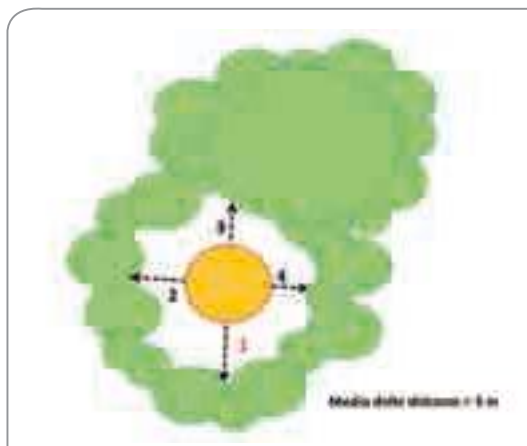


Figura 7.1 - Esempio di misurazione dell'ampiezza della fascia liberata intorno alla chioma di una pianta obiettivo quando la distanza massima tra le chiome NON supera 5 m. La prima misura deve essere effettuata nel punto in cui la chioma della pianta obiettivo è più distante dalla chioma delle piante circostanti. Le tre misure successive devono essere rilevate, come in figura, in direzione opposta e ortogonale rispetto alla prima. Le linee lungo la quali devono essere rilevate le misure devono idealmente attraversare sempre il centro del fusto della pianta obiettivo.

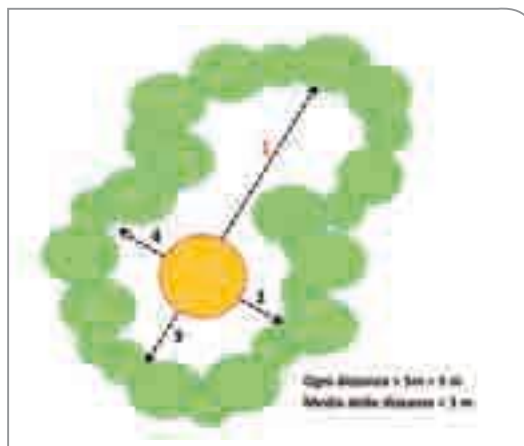


Figura 7.2 - Esempio di misurazione dell'ampiezza della fascia liberata intorno alla chioma di una pianta obiettivo quando la distanza massima tra le chiome SUPERA 5 m. La prima misura deve essere effettuata nel punto in cui la chioma della pianta obiettivo è più distante dalla chioma delle piante circostanti e deve assumere per convenzione il valore di 5 m. Le tre misure successive devono essere rilevate, come in figura, in direzione opposta e ortogonale rispetto alla prima. Le linee lungo la quali devono essere rilevate le misure devono idealmente attraversare sempre il centro del fusto della pianta obiettivo.

inquadrata e recepita quale possibile tecnica di valorizzazione ecologica e produttiva di singoli soggetti, da applicare nell'ambito della gestione complessiva dei singoli soprassuoli.

I criteri di verifica proposti sostanzialmente riguardano due aspetti:

- l'esecuzione dei diradamenti localizzati dall'alto (*détourage*)
- il rilascio di un anello di protezione e la matricinatura a gruppi nei cedui

Esecuzione dei diradamenti localizzati dall'alto

Il taglio deve interessare esclusivamente i diretti competitori della pianta obiettivo. Si intende per diretto competitor ogni soggetto la cui proiezione della chioma dista meno di 3 m dalla proiezione della chioma della pianta obiettivo.

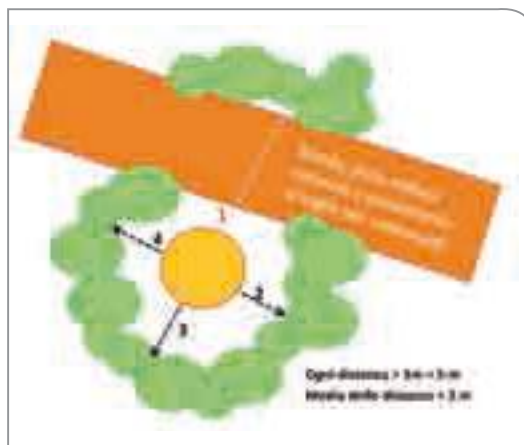


Figura 7.3 - Esempio di misurazione dell'ampiezza della fascia liberata intorno alla chioma di una pianta obiettivo posta in prossimità di strade, piste o radure naturali a causa delle quali la distanza massima tra le chiome SUPERA 5 m. La prima misura deve essere effettuata nel punto in cui la chioma della pianta obiettivo è più distante dalla chioma delle piante circostanti e deve assumere per convenzione il valore di 5 m. Le tre misure successive devono essere rilevate, come in figura, in direzione opposta e ortogonale rispetto alla prima. Le linee lungo la quali devono essere rilevate le misure devono idealmente attraversare sempre il centro del fusto della pianta obiettivo.

L'intervento selvicolturale deve determinare l'apertura di una fascia circolare con al centro la pianta obiettivo. Dopo il taglio la distanza **media** tra la proiezione della chioma della pianta obiettivo e quella delle piante più vicine non deve essere superiore a 3 metri. Tale valore sarà calcolato come media di quattro misure ortogonali tra loro a partire dalla direzione in cui è possibile misurare la massima distanza. In presenza di radure, di strade, o di spazi determinati dall'eliminazione di grosse matricine in competizione con la pianta obiettivo, la fascia in cui la chioma può espandersi liberamente supera i 3 m posti come limite medio di 4 misurazioni ortogonali tra loro. In questi casi si inizia a misurare da tale direzione e il valore massimo che può essere attribuito a tale apertura è 5 m. L'ampiezza della fascia liberata anche in questo caso deriverà dalla media di 4 misure ortogonali tra loro a partire da quella maggiore (cfr. Figure 7.1, 7.2 e 7.3).

Rilascio di un anello di protezione e matricinatura a gruppi nei cedui

La presenza di piante obiettivo nei cedui, in occasione degli interventi d'utilizzazione, può richiedere il rilascio di un anello di protezione. Tale anello viene rilasciato per tutelare e proteggere dal brusco isolamento piante di specie sporadiche non sufficientemente sviluppate e stabili (cfr. Tipologia T2). L'insieme della pianta obiettivo e del suo anello di protezione, preservato dal taglio, costituisce un gruppo.

L'ampiezza minima del gruppo non deve essere inferiore all'altezza media delle matricine. Se tale altezza è superiore a 15 metri, l'ampiezza del gruppo può rimanere fissata a tale valore.

Ad esempio, se si stima che l'altezza media delle matricine sia di 12 m, l'anello di protezione dovrà avere un diametro di 12 m; se

l'altezza media delle matricine fosse 15 m il gruppo dovrebbe avere un diametro minimo di 15 m. Oltre tali valori di altezza media delle matricine si può considerare un diametro minimo fisso del gruppo pari a 15 m.

Per **ampiezza del gruppo** si intende la media di due misure ortogonali tra di loro. **La prima misura** deve riguardare la dimensione maggiore del gruppo e deve essere rilevata a partire dal lato esterno del tronco di una pianta di margine. Da questa, dopo aver attraversato idealmente il centro del fusto della pianta obiettivo, la misura deve arrestarsi al margine esterno del tronco della pianta situata nella parte opposta del gruppo. **La seconda misura** dovrà essere ortogonale alla prima e dovrà seguire gli stessi criteri (Figura 7.4).

La regola di dimensionamento dei gruppi appena enunciata è basata su criteri di prudenza e individua valori minimi. Il selvicoltore è pertanto invitato a non scendere al di sotto di tali valori, ma è libero di ampliare l'anello di protezione a seconda delle esigenze che riscontra in bosco.

La distanza tra i gruppi può essere al massimo due volte quella dell'altezza media delle matricine, se la distanza tra due gruppi è superiore devono essere rilasciate una o più matricine singole nello spazio intermedio. Queste vanno scelte in modo tale che tra il piede del fusto della matricina e la proiezione delle chiome delle piante appartenenti al gruppo ci sia una distanza massima pari all'altezza media delle matricine. I fusti delle singole matricine dovranno trovarsi ad una distanza reciproca massima di 13 m l'una dall'altra nel rispetto della densità minima di 60 piante/ha (per i cedui di quercia e faggio)

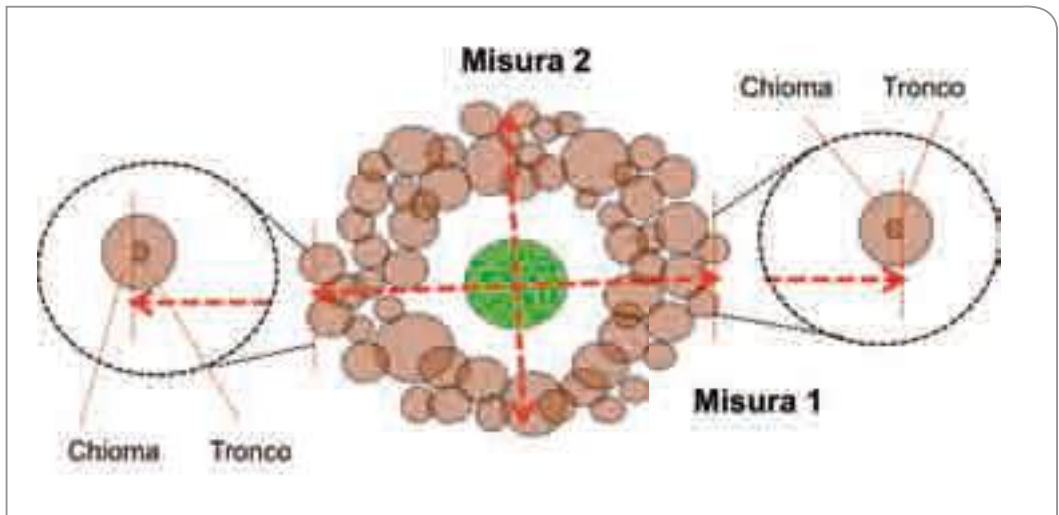


Figura 7.4 - Esempio della misurazione della dimensione di un gruppo composto da una pianta obiettivo e dal suo anello di protezione (situazione T2). La dimensione del gruppo è data dalla media delle lunghezze di due misure, prese ortogonalmente l'una rispetto all'altra, le cui linee di rilievo devono idealmente attraversare il centro dell'albero obiettivo. La prima misura deve essere rilevata lungo la linea di massima lunghezza, la seconda misura, di conseguenza, sarà ortogonale alla prima. Come evidenziato sia a destra che a sinistra della "Misura 1" i valori devono essere rilevati a partire dalla parte più esterna del fusto della pianta collocata più lontana dal centro del fusto della pianta obiettivo fino a terminare nella parte più esterna del fusto della pianta più esterna collocata al margine opposto del gruppo. Lo stesso criterio si adotta per la "Misura 2". In caso la linea non intercetti alcun tronco la misura si rileva nel punto d'incontro tra la linea di misurazione e la linea ortogonale ad essa e tangente al lato esterno del tronco della pianta a margine del gruppo (vedi ingrandimenti a sinistra e a destra in figura).

e 18 m l'una dall'altra nel rispetto della densità minima di 30 piante/ha (per i cedui di castagno)⁽¹⁾.

Si possono verificare anche casi in cui la relativa vicinanza di due o più anelli di protezione suggerisce di costituire un unico gruppo. In questo caso le piante obiettivo non si troveranno al centro del "macro gruppo" (Figura 7.5), ma ognuna approssimativamente al centro del proprio anello di protezione.

Copertura dei gruppi e delle singole matricine

Il rilascio di gruppi di piante con ruolo di matricina, anziché di singoli alberi, può portare numerosi vantaggi, sia sul piano ambientale

che su quello operativo (GROHMANN *et al.* 2002). Uno dei parametri di più immediata valutazione a cui si fa spesso riferimento è tuttavia la copertura delle chiome delle matricine. Tale parametro ci interessa poiché da una parte vorremmo fosse molto elevato per ottenere una migliore protezione del suolo, un minor impatto visivo e una forte disseminazione, mentre dall'altra vorremmo che fosse nullo per facilitare le operazioni di utilizzazione e permettere alle ceppaie di sviluppare polloni vigorosi liberi dalla concorrenza per la luce che esercitano le matricine.

Nel caso della tutela e della valorizzazione commerciale delle piante principali di specie arboree sporadiche, soprattutto in boschi governati a ceduo, è molto importante avere la possibilità di creare delle situazioni di tipo T2: pianta obiettivo al centro e anello di pro-

⁽¹⁾ Le indicazioni su specie e numero di matricine sono relative al Regolamento forestale della Regione Toscana in vigore al momento della stesura di questo manuale.

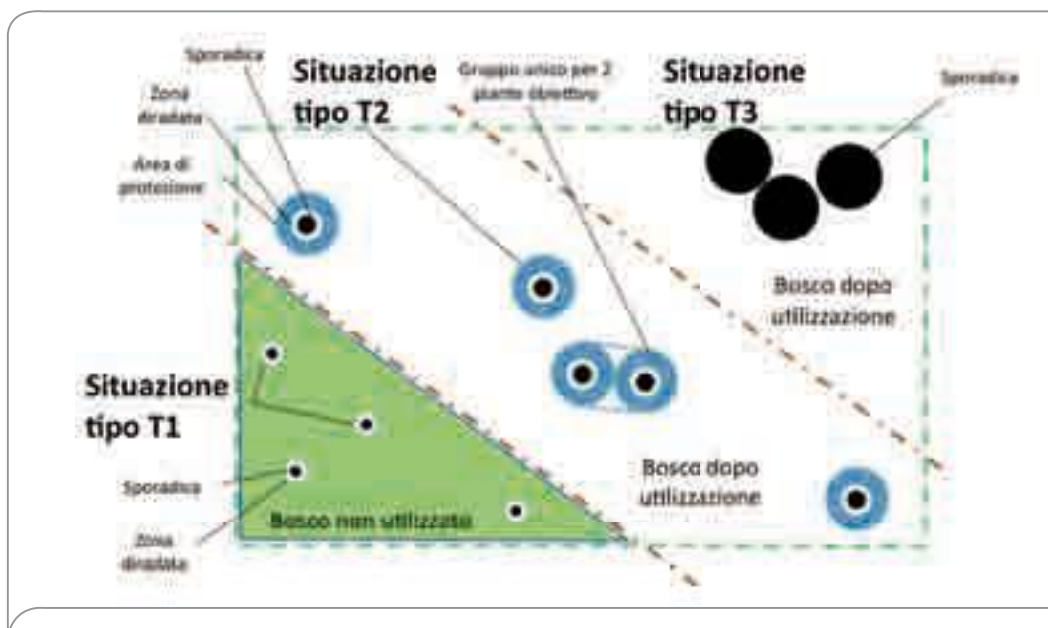


Figura 7.5 - Esempio delle varie situazioni tipo in cui può capitare di intervenire a favore delle specie arboree sporadiche.

tezione intorno. Tuttavia i soggetti di specie arboree sporadiche sono generalmente pochi e distribuiti in maniera disomogenea rispetto alle unità di gestione. Si rende quindi necessario integrare la matricinatura per gruppi con quella tradizionale.

Per mostrare come i due sistemi di matricinatura, così come la loro integrazione, possano avere valori simili, di seguito si confronterà la copertura esercitata nel caso di una matricinatura per singoli alberi con quella di una matricinatura per gruppi nel caso di un ceduo di querce. Il Regolamento Forestale della Toscana, per i boschi a prevalenza di querce, prescrive il rilascio di un numero minimo 60 matricine per ettaro. Queste devono essere distribuite uniformemente su tutta la superficie della particella forestale. Ciò ha come conseguenza che, con i dovuti aggiustamenti necessari in un ambiente naturale, le piante rilasciate si devono trovare ad una distanza media di 12-13 m l'una dall'altra.

La **copertura delle chiome delle matricine**, anche nel caso del sistema tradizionale, non è costante, ma varia in funzione della specie, della fertilità della stazione, dell'età delle piante rilasciate e della proporzione tra matricine di 1 turno e quelle di 2 o più turni. Non è quindi possibile definire una situazione media per la Toscana. Per poter confrontare la copertura dei due sistemi di matricinatura si è quindi scelto di prendere 4, 4,5 e 5 m come riferimento a 3 valori di diametro medio della chioma, intermedi tra quelli dei soggetti di 2 o più turni (talvolta più grandi) e quelli dei rilasci di 1 solo turno (spesso più piccoli), collocati in situazioni poco favorevoli, mediamente favorevoli e favorevoli alla specie. Attribuendo i tre valori di diametro medio alle chiome alle 60 matricine da rilasciare in un ceduo quercino, si ricava che la copertura esercitata è rispettivamente pari a circa 754, 954, e 1.178 m².

Con il LIFE+ PProSpoT si è proposto di adot-

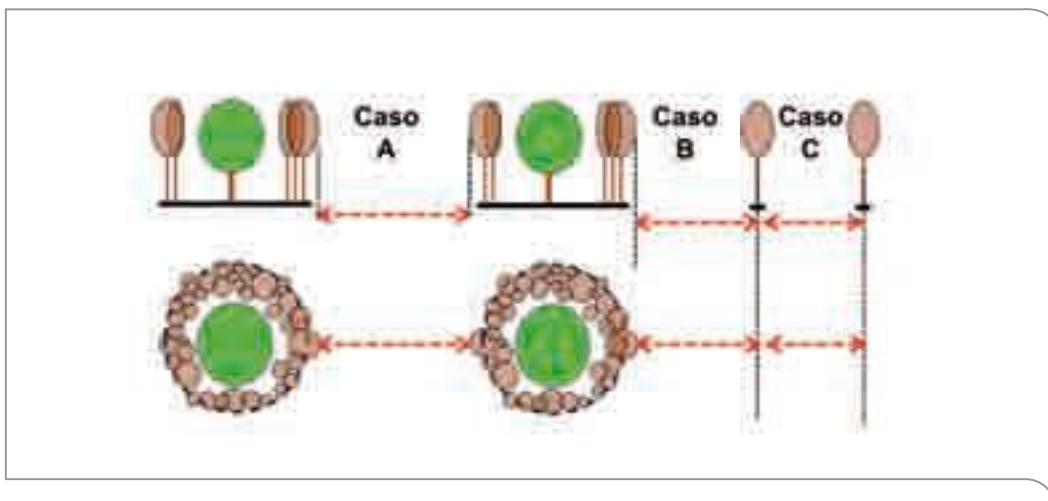


Figura 7.6 - Esempio di corretta misura delle distanze tra gruppi (Caso A), tra Gruppi e singole matricine (Caso B) e tra singole matricine (Caso C). I primi 2 casi (A e B) si riferiscono alla proposta fatta dal Progetto LIFE+ PProSPoT alla Regione Toscana, mentre il caso C si riferisce a quanto già in essere.

tare una **distanza tra i gruppi** pari al massimo a 2 volte il diametro dell'anello di protezione, misurata a partire dalla proiezione a terra delle chiome delle piante più esterne dei due gruppi (Figura 7.6 caso A). Basandoci su questi criteri e su quelli enunciati poco sopra per definire il diametro dei gruppi da rilasciare, si ottengono valori di copertura identici al variare dell'ampiezza del gruppo. Infatti man mano che l'ampiezza aumenta si accresce proporzionalmente anche la distanza tra i gruppi e si riduce il numero di gruppi per ettaro da rilasciare.

È interessante notare che il valore di copertura dei gruppi, pari a circa 1100 m² si colloca tra quelli della copertura esercitata dalle singole matricine con chioma di 4,5 e di 5 m. Gli esempi delle figure 7.7, 7.8 e 7.9 mostrano visivamente quanto appena affermato.

Dalla simulazione, in cui ogni cerchio rappresenta un potenziale gruppo costituito da pianta obiettivo e anello di protezione, si ricava che adottando la convenzione di attribuire ai gruppi un diametro pari all'altezza

media delle matricine e una distanza massima tra i gruppi pari al doppio del diametro medio del gruppo, la copertura delle chiome è leggermente superiore rispetto a quella che si otterrebbe con 60 singole matricine con chiome di diametro pari a 4 e 4,5 m e leggermente inferiore rispetto a matricine con chioma di diametro medio di 5 m.

Come integrare gruppi e singole matricine

Fino a qui si è ipotizzato che le piante obiettivo di specie arboree sporadiche si potessero idealmente scegliere al massimo della distanza proposta e che fossero distribuite uniformemente su tutta la superficie dell'unità di gestione. Nella realtà una situazione del genere si verifica raramente. Le specie sporadiche si incontrano infatti in aree circoscritte dell'unità di gestione e le piante obiettivo che è possibile selezionare sono generalmente poche. È quindi più facile trovarsi in situazioni come quelle di Figura 7.10. In questi casi, se non si intende adottare la matricinatura a gruppi su tutta la superficie, facendo gruppi



Figura 7.7 - Simulazione di matricinatura a gruppi in un bosco in cui l'altezza media delle matricine è 10 m. Ogni cerchio rappresenta un potenziale gruppo costituito da pianta obiettivo e anello di protezione. Ad ogni gruppo è stato attribuito il diametro minimo di 10 m. In giallo sono evidenziati i gruppi da rilasciare nell'ipotesi di che le piante obiettivo siano distribuite uniformemente su tutta la superficie. In un quadrato ideale di 100 m di lato, considerata l'area di influenza di ciascun gruppo, se ne dovrebbero rilasciare minimo 14,02. Se si considera che ognuno ha un'area di insidenza pari a circa $78,5 \text{ m}^2$, ne consegue che la copertura complessiva è di circa 1.100 m^2 .



Figura 7.8 - Simulazione di matricinatura a gruppi in un bosco in cui l'altezza media delle matricine è 12 m. Ogni cerchio rappresenta un potenziale gruppo costituito da pianta obiettivo e anello di protezione. Ad ogni gruppo è stato attribuito il diametro minimo di 12 m. In giallo sono evidenziati i gruppi da rilasciare nell'ipotesi di che le piante obiettivo siano distribuite uniformemente su tutta la superficie. In un quadrato ideale di 100 m di lato, considerata l'area di influenza di ciascun gruppo, se ne dovrebbero rilasciare minimo 9,71. Se si considera che ognuno ha un'area di insidenza pari a circa $113,1 \text{ m}^2$, ne consegue che la copertura complessiva è di circa 1.100 m^2 .

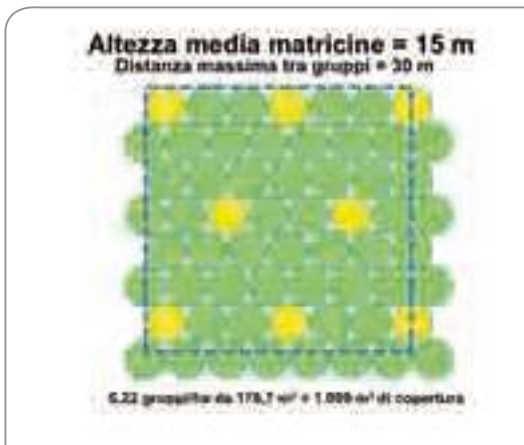


Figura 7.9 - Simulazione di matricinatura a gruppi in un bosco in cui l'altezza media delle matricine è 15 m. Ogni cerchio rappresenta un potenziale gruppo costituito da pianta obiettivo e anello di protezione. Ad ogni gruppo è stato attribuito il diametro minimo di 15 m. In giallo sono evidenziati i gruppi da rilasciare nell'ipotesi di che le piante obiettivo siano distribuite uniformemente su tutta la superficie. In un quadrato ideale di 100 m di lato, considerata l'area di influenza di ciascun gruppo, se ne dovrebbero rilasciare minimo 6,22. Se si considera che ognuno ha un'area di insidenza pari a circa $176,7 \text{ m}^2$, ne consegue che la copertura complessiva è di circa 1.100 m^2 .

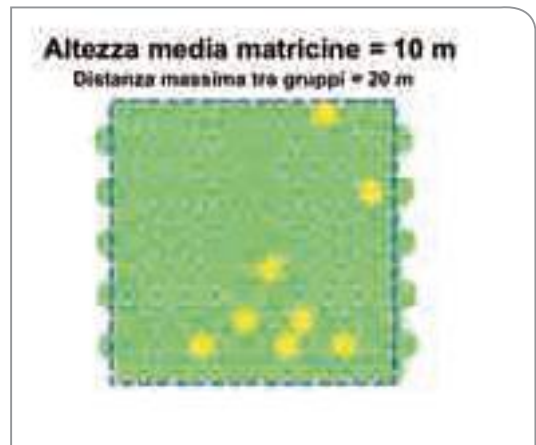


Figura 7.10 - Esempio di possibile distribuzione spaziale delle piante obiettivo di specie arboree sporadiche, i cui gruppi sono evidenziati in giallo rispetto ai potenziali gruppi selezionabili nell'unità di gestione.

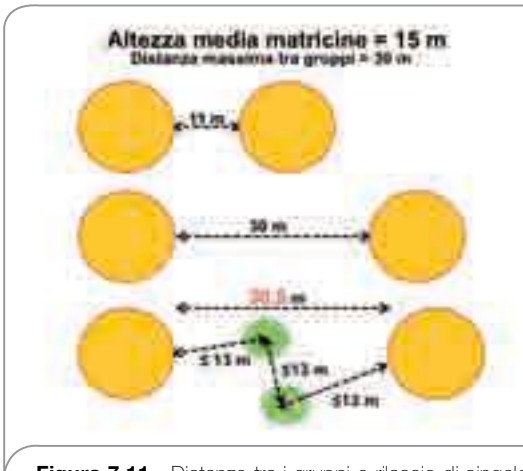


Figura 7.11 - Distanze tra i gruppi e rilascio di singole matricine. Esempio con gruppi di 15 m di diametro e distanza massima di 30 m.

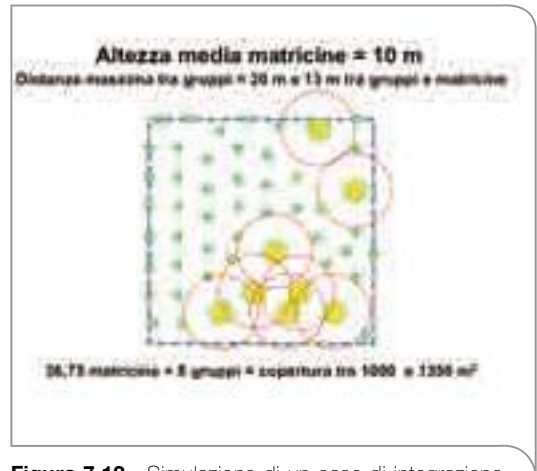


Figura 7.12 - Simulazione di un caso di integrazione tra matricinatura a gruppi e per singole piante con altezza media delle matricine pari a 10 m e distanza di 13 m tra gruppi e singole matricine. I cerchi tratteggiati in rosso evidenziano l'area di influenza dei gruppi.

privi di pianta obiettivo al centro, diviene necessario integrarli con matricine singole.

Nel corso del Progetto LIFE+ PProSpOT si sono fatte varie prove per attribuire ad ogni gruppo il valore di un certo numero di matricine. Tuttavia la complessità del conteggio, la variabilità delle dimensioni e l'esigenza di ottenere, dopo il taglio, una copertura grossomodo uniforme, ci ha spinto a non basarci sul numero di matricine, ma sulle distanze tra gruppi e, quando queste superano il doppio del diametro medio dei gruppi, tra gruppi e singole piante.

In Figura 7.11 sono riportati 3 esempi su come comportarsi in caso si debba integrare la matricinatura a gruppi con il rilascio di singole piante. In pratica se 2 gruppi si trovano a distanza uguale o inferiore al doppio del diametro dell'anello di protezione non si rilasciano matricine tra i due gruppi. Se invece la distanza tra i 2 gruppi è superiore al doppio del loro diametro si rilascia una o più matricine a una distanza pari al diametro del gruppo (Figura 7.6 caso B). La distanza tra gruppo e singola

matricina va misurata tra l'aproiezione a terra della pianta più esterna del gruppo e il centro del fusto della matricina. La distanza tra singola matricine, misurata a partire dal centro del fusto, dovrà essere di circa 13 m⁽²⁾ (Figura 7.6 caso C). Tale distanza va misurata riferendosi alla linea più breve tra la proiezione della chioma della pianta più esterna del gruppo e la base della singola matricina⁽³⁾.

Nel caso venissero realizzati gruppi di diametro differente la distanza massima a cui possono essere collocati corrisponde alla somma dei diametri medi dei due gruppi. Ad esempio se un gruppo fosse di 10 m di diametro e l'altro di 12 m la distanza massima a cui potrebbero essere collocati senza bisogno di rilasciare almeno una matricina singola è 22 m.

In ogni caso, dato che 15 m è il valore oltre il quale non si tiene più conto dell'altezza delle matricine nel dimensionamento degli anelli di protezione, i gruppi non dovrebbero essere

⁽²⁾ Distanze previste nel caso di una matricinatura di 60 piante ad ettaro come per le querce.

⁽³⁾ Ciò si rende necessario poiché le distanze tra le matricine sono misurate tra i reciproci centri dei fusti, mentre quelle tra i gruppi tra le proiezioni delle chiome.

collocati a più di 30 m di distanza. Riprendendo il caso di Figura 7.7 e seguendo i criteri illustrati in Figura 7.12 è possibile visualizzare l'aspetto che, in un bosco governato a ceduo, potrebbe avere l'integrazione tra matricinatura a gruppi e matricinatura con piante singole. I cerchi tratteggiati in rosso delimitano l'area di influenza dei gruppi al margine della quale⁽⁴⁾ vanno selezionate le matricine. Nella simulazione in esempio, a seconda che si considerino singole matricine con diametro medio della chioma di 4 o 5 m, si arriva a coperture comprese tra 1.090 e 1.350 m².

Ovviamente differenti distribuzioni spaziali e numerosità di piante obiettivo portano a coperture diverse, ma generalmente di poco superiori rispetto a quelle della matricinatura classica⁽⁵⁾. Con l'integrazione tra gruppi e singole matricine, seguendo le indicazioni riportate poco sopra, più è grande il gruppo e maggiore è la copertura per ettaro.

Considerazioni

Quanto riportato in questo testo non esaurisce gli argomenti connessi all'integrazione della matricinatura per gruppi con quella per singole piante. La variabilità dei casi reali che si possono presentare impone una sperimentazione più ampia. Si può tuttavia intuire che, praticare e regolamentare l'integrazione tra la selvicoltura tradizionale del ceduo e la selvicoltura adatta alle specie sporadiche, non è particolarmente

complicato. Il sistema proposto in questo articolo, mostrato concretamente con un caso reale in una delle aree LIFE+ PPro-SpoT delle Colline Metallifere, è adattabile a situazioni molto diverse l'una dall'altra. I risultati a cui porta sono poco dissimili, in termini di copertura ad ettaro, rispetto alla matricinatura tradizionale. Il sistema proposto, inoltre, permette di adattare la selvicoltura alle reali potenzialità del bosco, valorizzando le specie arboree sporadiche quando possibile e praticando il tradizionale governo a ceduo negli altri casi.

BI

FRATTEGANI M., GROHMANN F., SAVINI P., 2001 – **Innovazione e gestione dei boschi cedui: l'esperienza del progetto LIFE Summacop**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 80: 25-29. Compagnia delle Foreste (AR).

GROHMANN F., SAVINI P., FRATTEGANI M., 2002 – **La matricinatura per gruppi: l'esperienza del Progetto Summacop**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 80: 25-29. Compagnia delle Foreste (AR).

MAGNI A., MELINI D., NITTI D., 2013 – **Istanze per progetti o piani dei tagli: aspetti relativi alla selvicoltura d'albero per la valorizzazione delle specie sporadiche**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 22-24. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2013 – **LIFE+ PProSPOt e boschi cedui: come integrare la matricinatura a gruppi con quella tradizionale**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 18-21. Compagnia delle Foreste (AR).

SANSONE D., PELLER F., 2013 – **Proposte PProSPOt per la normativa Toscana**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 15-17. Compagnia delle Foreste (AR).

(4) Nel caso dei querceti toscani il limite è posto a 13 m dalla proiezione delle chiome più esterne del gruppo.

(5) Le variabili insite nella distribuzione spaziale delle piante, nella morfologia, nella composizione specifica, nell'altezza media e nelle dimensioni delle matricine, invita a considerare quanto riportato in questo articolo come indicazione di una tendenza da verificare caso per caso.



Silviculture for sporadic tree species



8

Silviculture for sporadic tree species (Extended summary)

Presentation

The main aim of P.Pro.Spo.T project, supported by the European Union thanks to the LIFE+ supported by European Union LIFE+ funds, is to preserve and valorise the tree minor species through the spreading of specific silvicultural techniques. In fact, since several years, in Tuscany some of these minor species, henceforward defined “sporadic”, are protected are protected by Tuscany Forest Law (L.R. 39/2000).

The PProSpoT beneficiary coordinator (Unione di Comuni Montana Colline Metallifere) and the other partners (in alphabetic order: Compagnia delle Foreste, CRA-SEL, DREAm Italia, Provincia di Pistoia, Regione Toscana) started this project being inspired by the large experience developed in some central regions of Europe with the tree oriented silviculture. The results of these experiences showed that this kind of forest planning grants in the same time the production of highly valuable timber and improves the biodiversity and the ecological equilibrium of forests. The working group have reckoned that many Mediterranean forested areas are suitable to be up-evaluated by the application of this silvicultural techniques.

With this project we have demonstrated that some millions exemplars of sporadic tree species with highly valuable timber live in the for-

ests of Tuscany (cherry, service tree, maples, wild apple and pear, lindens, elms, common holly and other species). Furthermore, from the market survey related to the project it has been possible to note that in the region several companies are interested in working the wood of the sporadic tree species.

So far, the presence of trees of these species presenting dimensions and form suitable to obtain high valuable timber is mainly due to an accidental interaction of ecological and anthropic aspects than to a specifically oriented silviculture, focused on targets posed by forest manager of public or private properties.

In reference to the LIFE+ PProSpoT Project, in according to the financial bonds connected to the different silvicultural systems, we wrote this handbook with the primary purpose to individuate the revenues that the tree-oriented silviculture offers when it is applied together to the traditional forest management in Tuscany of the forest crops in Tuscany (coppices and high forest), increasing the ecological status and also achieving a better economical valorization of the forested surfaces in Tuscany and potentially elsewhere.

We hope that this handbook could help the spreading of the results of the project representing an useful tool for the readers as well a source of inspiration for their professional activity.

Introduction

Thanks to the LIFE+ PProSpoT it has been possible to create this book, a technical manual written to provide the knowledge nowadays available concerning the protection and the enhancement of the sporadic tree species.

The structure of this handbook

Many contents of this manual regard the sporadic tree species in general; however, the LIFE+ PProSpoT has been developed in Tuscany and the handbook is consequently referred to the situation of this region.

In the first part, the sporadic tree species of Tuscany are listed and shortly described (ecologic needs, environmental and economical potentialities). This part is followed by a technical one in which is described the methodology to select a target tree in according to the specific goal of the silvicultural interventions. Then, it is possible to find a description concerning the most important techniques applicable, their effects and when is better to apply them. Moreover, the forest planning models and criteria to realize forest management plans including the sporadic trees species enhancing, are described. At the end it is also possible to find contents related to the cutting system planning and the mandatory administrative procedures requested to apply tree oriented silviculture.

When is a species “sporadic”?

A “sporadic tree species” is a kind of species that is difficult to find in the forest ecosystems in a well-defined region.

This specific definition contains an important aspect: it is always important to take in consideration the context where these species live to evaluate their sporadic nature, both in the absolute and relative meaning of the term. Some species as the yew tree (*Taxus*

baccata L.) are classified as sporadic in Italy and in the rest of Europe too; other species as the English oak (*Quercus robur* L.) creates big forest in many countries of Europe but, in certain areas like Tuscany, many times it is considered sporadic as the yew.

Every tree species that is rare in a well-defined habitat has to be classified as an important element of the biodiversity of that kind of environment; for this reason we must protect and widespread them as well as enhance their value.

Our forests are composed by many tree species. Some of them as, for example, the beech (*Fagus sylvatica* L.), holm oak (*Quercus ilex* L.) and chestnut (*Castanea sativa* Mill.), often take a dominant role in the forests creating, in good conditions, quite mono-specific stands. If the dominant species find less favorable conditions they lose part of their ecological competitiveness allowing other species to reach the dominant layer.

The applied silviculture

It is possible to influence in many ways, directly or indirectly, the specific composition of a stand. Considering the purpose of this handbook we will analyze the direct influence of the forest technicians and particularly the effects of the silviculture. In Tuscany and Europe the traditional forestry practices take care of the dominant tree species. Homogeneous interventions are often done considering the ecological needs of those species and applied on large surfaces; at the contrary no action is previewed to favor less competitive and sporadic tree species. Just in few cases, during the logging, laws impose to release the exemplars of sporadic trees species that, anyway, are suddenly isolated. Usually the traditional management systems “help” only the dominant species

and cause the detriment of the sporadic ones.

To create favorable conditions for sporadic tree species, the application of methods of management system that take care of the global needs of the forest and of each single species is necessary. For this purpose, the most suitable practices that can be utilized are represented by the *Tree-Oriented Silviculture* techniques. Tree-oriented silviculture is based on targeted interventions aimed to advantage only some selected trees (target trees) and it makes possible focusing the efforts mainly on such aspects as the species mixture, stand structure, regeneration and intra/inter specific competition dynamics.

Effects on the timber production and biodiversity preservation

In Tuscany, according to the results of the Forest Inventory of Tuscany (1998), the total number of individuals belonging to sporadic tree species is about 145 millions or rather the 4,1% of the regional global number of trees. The presence of these species ameliorates the forest biodiversity in different ways: number of species and improvement of the structural and functional features. The sporadic tree species enrich the trophic supply offered by the forest through a higher fruits and seeds production particularly appetite by the avifauna. In addition, the tissues of their leaves have chemical compositions different from those of the dominant ones: this condition generally improves the litter quality especially in those stand dominated by a single or a very few species. From a landscape point of view, the presence of sporadic tree species creates a break among the chromatic monotony of the dominant species crowns. It is a well-known fact that high levels of diversity give bigger changes to react in an

efficient way towards disturbing factors. In terms of timber production, many sporadic tree species produce high quality timber both for technological and esthetical characteristics. Their rareness give them a surplus value, but, in the perspective to sale their timber at very good prices, the achievement of certain minimum dimensions, avoiding the wood imperfections, is mandatory.

There is an interest in producing valuable timber from sporadic trees not only because of its economic value but also because, at the same time, we have the chance to speed the natural growth dynamics improving the stem quality with an *ad hoc* forestry. In Europe, past experiences concerning those species, show that the rotation period needed for timber production is different species by species: to reach a target stem diameter of 50 cm a cherry needs 50 years, while oaks and ashes 80 years. The rotation period are clearly influenced by the trend of the diametric increment, depending on site and environmental conditions. By the use of a targeted forest management system that improve the natural potentialities of the sporadic tree species it is possible to get high value timber in shorter time, especially if this is compared with the usual rotation of high forests managed through traditional approaches.

Features of a high value log

In the wood market, the price given to a log depends on its dimensional and esthetical-technological features. To reach the high price range a log must match the following features:

- To be straight and long at least 250 cm, better if more;
- to have a big diameter (> 50-60 cm), since the bigger the diameter is the better the return will be;

- to have growth rings with a regular width;
- with imperfections (e.g. knots, scars, strange coloring) concentrated in a central core not greater than the 30% of the final diameter.

In a non-managed stand, the probability to find logs as the one above described is low. To reach a production of high value logs in a shorter time and a bigger amount, the choice of appropriate silvicultural techniques is necessary.

The sporadic tree species in Tuscany

In this handbook, the main morphological features of the 26 Tuscany sporadic tree species are described. A useful photo of each species and a short description of the main morphological differences for similar groups of species are provided (leaves, bark, etc.). Besides, it is also possible to find a specific form regarding their ecological needs and their productive potentialities. It is suggested to look at the Italian version of this session and consult the handbook named “La selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana”.

The tree-oriented silviculture

The reason of a specific silvicultural approach for the sporadic tree species: the tree oriented silviculture

As said before the sporadic tree species can influence the biodiversity degree of the stands and, some of them, can produce timber of a high commercial value. Nevertheless these species, being sporadic, are less competitive than the dominant ones.

The results of the Forest Inventory of Tuscany show that as the sporadic tree species can

be found more frequently in coppices than in high forests or in coppices converted to high stand. For this reason, two concepts can be deduced:

- if the adopted management system only aims to maximize the wood production of the dominant species, it will negatively influence the total species number and the density of the less competitive ones;
- after the harvesting cut, the coppice system give to the sporadic tree species the opportunity to capitalize on their favor the decrease of the competition as consequence of the dominant layer removal. Some years later, during the following stages, the dominant species steadily grow up exerting a progressively higher competition towards the sporadic tree species. It entails a natural reduction of less competitive exemplars and, in certain cases, their disappearance.

If we keep in consideration the environmental value and, in some cases, the economical value of certain sporadic tree species, the practice of a forest management system that takes care of their specific needs is necessary. The aim of the tree-oriented silviculture is to apply techniques focused on reducing the competition to favor single trees, creating optimal growth conditions. This type of forest management is applied only for few trees per hectare and is characterized by higher individual costs. For this reason, the tree-oriented silviculture can be adopted to favor only those trees that show an economical and/or environmental value. The use of these techniques is not convenient in case of trees that do not match one of these features. In most cases, the tree-oriented silviculture, applicable to the most valuable trees, must be used together with the traditional forest man-

agement applied for the dominant species. The individuals interested by the tree-oriented silviculture are called “target trees”. A target tree is characterized by a great environmental value as we consider its positive contribution to biodiversity and by an economical value too (due to its potential high value timber production).

To maximize the sporadic tree species potentialities, depending on the main goals that we want to achieve, after have evaluated the whole forest conditions, it is necessary to apply an approach that consider:

1. the sporadic tree species environmental value in the contest where they are living;
2. the commercial value reachable by the stem of certain species;
3. the vigour, the stem form, the crown symmetry, the social position of every trees on examination;
4. the every tree requirement in terms of reduction of competitiveness with the surrounding trees.

When the only biodiversity preservation is important

When the sporadic tree species are rare and the interest on their environmental benefits is bigger than the economical ones, the choice of the target trees does not take into consideration the parameters that otherwise are essential when the interest on the economical value is prevalent.

In particular:

- is not considered the minimum distance among the trees;
- is not considered the potential form of the stem quality;
- the target tree must be able to fructify and to positively react to the operations (thinnings).

The interventions for the biodiversity pres-

ervation are not economically sustainable without an economical contribute external to the standard forest management.

When an economical valorization is also possible

When it is possible to find many individuals of one or more sporadic tree species in the same area it means that the environmental and site conditions are favorable. In these cases, the sporadic trees species do not need special attentions and it is possible to aim at their growth to obtain big dimensioned trees with well-sized stems and an high commercial value. To reach this goal the target tree must match all the features described in the previous paragraphs.

Isolated trees or trees growing in stand

To distinguish the growth of trees located in different ecological contest we analyze two examples:

- a) an isolated tree growing in an open natural space;
- b) a regeneration group of trees growing in stand;

Isolated trees

The growth of a seedling in an open natural space is characterized by an establishment period useful to the development of the root system. At the end of this stage, because of the low degree of competition with other tree species, the tree grows freely expanding its crown in all directions. In these conditions, a tree is able to develop a large crown with vigorous branches growing from the base of the stem. The crown of this kind of plant is much bigger than the one of trees living in a stand. The diameter growth rate of trees living in an open space, at the same ecological conditions,

shows wider rings width than the ones of trees living in a stand, where the growth is influenced by the surrounding trees competition.

Trees in stand

Here the seedlings, after a first establishment stage, have to compete with other trees of the same species and/or of other ones. This stage is called *thicket stage* because the crowns of the young trees are very close to each other and are developed in height in search for the light. This stage is longer than the establishment one and leads to a first organization of the forest in different social classes. In fact, every plant shows diametrical increments determined by the genetic traits, the site conditions and by the kind of social organization of the stand. As years go by, the crowns of the trees grew in thick stands gradually loose the lowest branches by self-pruning, presenting vital crowns only at the top of the stem.

In the tree-oriented silviculture, we firstly try to exploit the natural mechanisms of competitiveness (density) to obtain a potential high enough and free branch boles. Afterwards, in the stands, the goal is the creation of favorable light conditions, around the target trees, similar to the ones interesting the crowns of the isolated trees; in this way we stimulate the stem to produce regular diametrical increments that should be as big as possible.

Target tree development phases

If the preservation and enhancement of the biodiversity are the main target, the interventions are exclusively focused on the improvement of the growth conditions of the whole crown; in this way, the plant is able to fructify more and effectively contributes to the

widespread of its own species. On the other hand, if the main goal is also the production of valuable timber, the tree-oriented silviculture entails to classify the target tree growth into 3 stages: qualification, sizing, maturity.

Qualification stage

The goal of the stem qualification is to form a potential free branch bole on a portion of the stem that will represent a percentage included between 25% and 40% of the final height. The duration of this stage could vary depending on the specific competition dynamics and density of the stand. Normally a tree of a well-defined species is qualified by individuals belonging to more shade tolerant species or at least with the some light needs. As stated before, the light demanding species are not able to reach an acceptable self pruning rate so we can shorten the qualification phase by artificial pruning. Artificial pruning should be limited only to the target trees to avoid an increase of management costs. These are usually selected in this phase before to start the artificial pruning. At this stage, it is important to evaluate the economical convenience and the technical limits of the intervention; however, if there are shade tolerant species trees surrounded by light demanding ones the artificial pruning is essential.

Sizing stage

Once we have obtained a free branch bole for a length included between 25% and 40% of the final height, the sizing stage starts. In stands characterized by a dominance of shade tolerant species, the selection of the target trees must be done at the beginning of this phase; on the other hand, if the light demanding species are dominant, as stated earlier, the pruning interventions are done

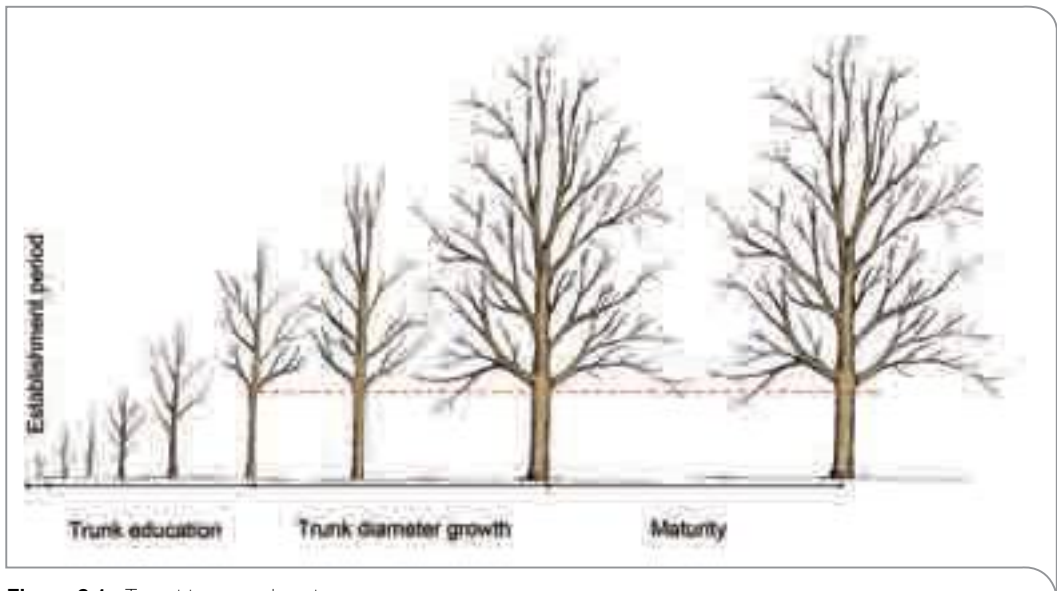


Figure 8.1 - Target tree growing stages.

during the qualification stage. The goal of the sizing stage is to speed the diametric growth in such a way to get the higher and more regular increment possible.

Maturity stage

When the target trees show a gradual decrease in terms of growth in height, diametric growth and crown expansion, it means that they are in the maturity stage. In this stage, until the final harvesting cutting of the target trees, the aim is to preserve as better as possible their health status and the diametrical increments because of their progressive lower capacity to react positively after the thinnings. In this phase we have to keep alive the big branches to favor both the fructification and natural dissemination, gradually cutting the target trees that achieved their commercial maturity.

Target trees selection

When select them

When we are working with the intention to preserve the biodiversity and produce high valuable timber, the selection of the target trees usually has to be done between the end of the qualification stage and the beginning of the sizing one. Indeed, in this period it is possible to evaluate the quality of the future potential log and, at the same time, the social classes' differentiation is already evident. On the contrary, if the purpose is the protection and preservation of the biodiversity only, the selection can be done in any moment.

Which tree select

The main parameters to be considered during the selection are the following:

- the plant vigour is the first aspect to keep in mind. It is important to select predominant or dominant trees because of their quick reaction when silvicultural interventions occur;



Photo 8.1 - Target tree in sizing stages (Paolo Mori).



Photo 8.2 - Target tree of wild service tree - *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. (Francesco Pelleri).

- in order of importance, the second aspect to consider is the stem quality at the base of the tree. It is important to evaluate the basal part of the stem instead the whole stem. The log must measure more than 2.5 m in height, present as low number of knots and branches as possible, be straight and not much tapered, shows a circular trunk-section and have a straight timber grain.
- as for the previous standards, the crown dimension and shape must be carefully considerate; the trees showing a thick, wide, symmetric and sufficiently deep crown must be chosen.
- during the selection it is necessary to have, as much as possible, a regular distribution of the target trees;
- in particular site conditions, the exemplars of rare species could be selected and favorite even if they are not so much vigorous or show stem and crown without important positive features.

Minimal distance between target trees

During the choice of the target trees, a minimal distance, variable from 8 to 14 meters, between two selected trees must be respected. This distance is defined by the potential crown development in condition of free growth (specific for each species) and by the fixed target diameter of the log. The respect of these standards avoid a strong competition between two near target trees before the achievement of the commercial dimension. In some cases, when well-done trees are difficult to find, also very good trees, that in theory are not sufficiently distant by each other can be selected.

The target trees marking and recording

When the target trees have been identified, it will be necessary to mark them using

paint doing a ring around the log. The colored ring makes the target trees visible at a certain distance. This aspect is important because as quick is their identification as fast will be the workers' movement during silvicultural operations; furthermore, the marking rends the next felling interventions easier and reduces the risk to damage the target trees too.

When the tree-oriented silviculture is applied only for few trees per hectare (e.g. in the case of the sporadic tree species), once the target trees are selected, it could be important to record their geographic coordinates, the belonging species, main dendrometric features and the stem quality evaluation. A database containing the information above mentioned gives an idea about the quantity of the high valued timber and its localization in the stand; it will be also useful to plan the work and forest utilizations according to the market requirements.

Time scheduling and costs related to the target trees selection

The selection must be carefully performed by an experienced staff. Each tree needs to be valuaed from a distance and close to observe the tree from all the sides. The best season to evaluate the crown shape is winter. The time necessary for the selection of target trees can be extremely variable depending on the number of trees selected per hectare, staff experience and the accessibility of the stand.

The T1, T2 and T3 situations

In the most of cases, the tree-oriented silviculture interventions are practiced for few sporadic tree species per hectare (10-20 plants/ha). For this reason, when possible,

those activities should coincide with the execution of the traditional silvicultural interventions. At the end of the target trees selection, it is possible to distinguish 3 standard situations: T1, T2 and T3; they represent the most common cases in which the target trees can live depending on several ecological and managing variables:

- T1: the target tree crown has been favored after a local thinning from above; this operation has been practiced without utilizing the whole stand;
- T2: the stand will be soon utilized and the target trees crowns have not reach the minimum diameter yet (8-10 m). In this situation, after the logging, those crowns are not able to protect the stem by sunburns and the epicormic branches generation, both caused by the sudden isolation of the tree. To avoid these effects, a protective shelter ring has to be released: in coppices, the ring at least must be as wide as the medium value of the standards' height; on the other hand, in the seedling forests, the ring diameter has to concide with the of the stand top height;
- T3: the target plants end the sizing stage showing a crown bigger than the minimum diameter; these trees do not need anything more, neither the shelter ring nor specific interventions.

Cultural techniques and development stages

Here below, it will be described the cultural techniques used within the tree-oriented silviculture and relative age of application depending on the development stage.

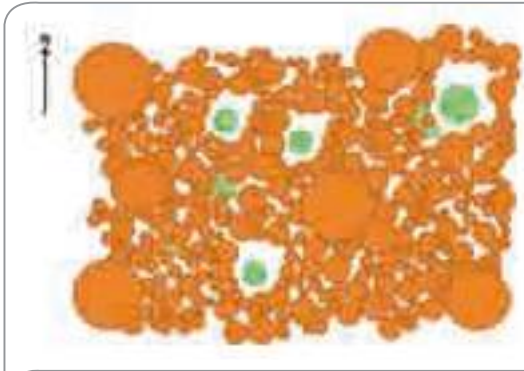


Figure 8.2 - Example of forest coppice before the harvesting with target trees (highlighted in green) in situation T1.

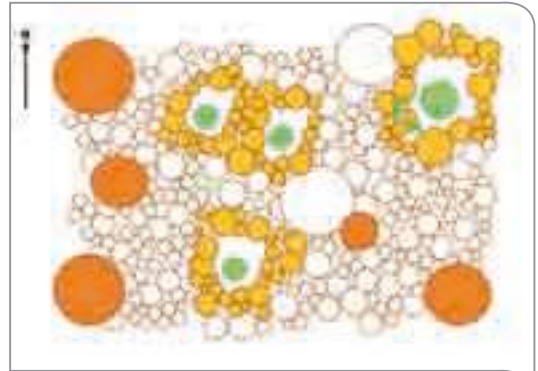


Figure 8.3 - Example of forest coppice after harvesting with target trees (highlighted in green) in situation T2. Highlighted in yellow the protection ring of each target tree.

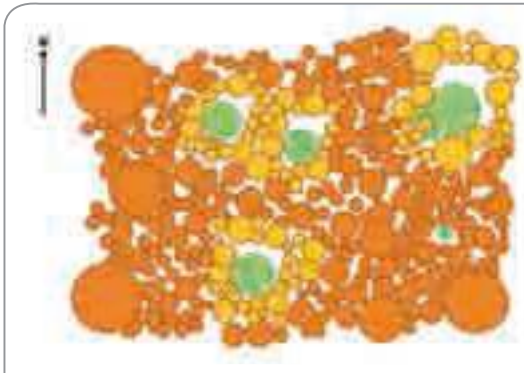


Figure 8.4 - Example of forest coppice between two harvesting periods before thinning. The crowns of the target trees (in situation T2) are in contact with the crowns of the nearest tree competitor. At the same time a new target tree was chosen (situation T1). All the crowns of the target trees need localized thinning to have more light.



Figure 8.5 - Example of forest coppice between two cutting periods after thinning. The crowns of the target trees can now grow up without competition.

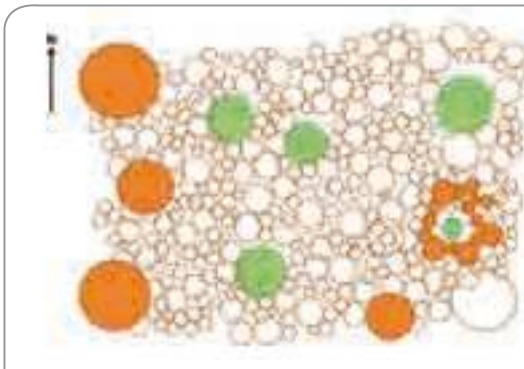


Figure 8.6 - Example of forest coppice after a second cutting where one target tree (highlighted in green) is in situation T2, with a protection ring (highlighted in yellow), and four target trees are in situation T3, without protection rings.

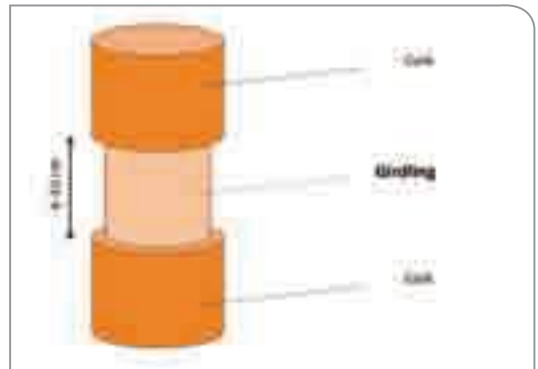


Figure 8.7 - Girdling made on the young stem of a target tree competitor.

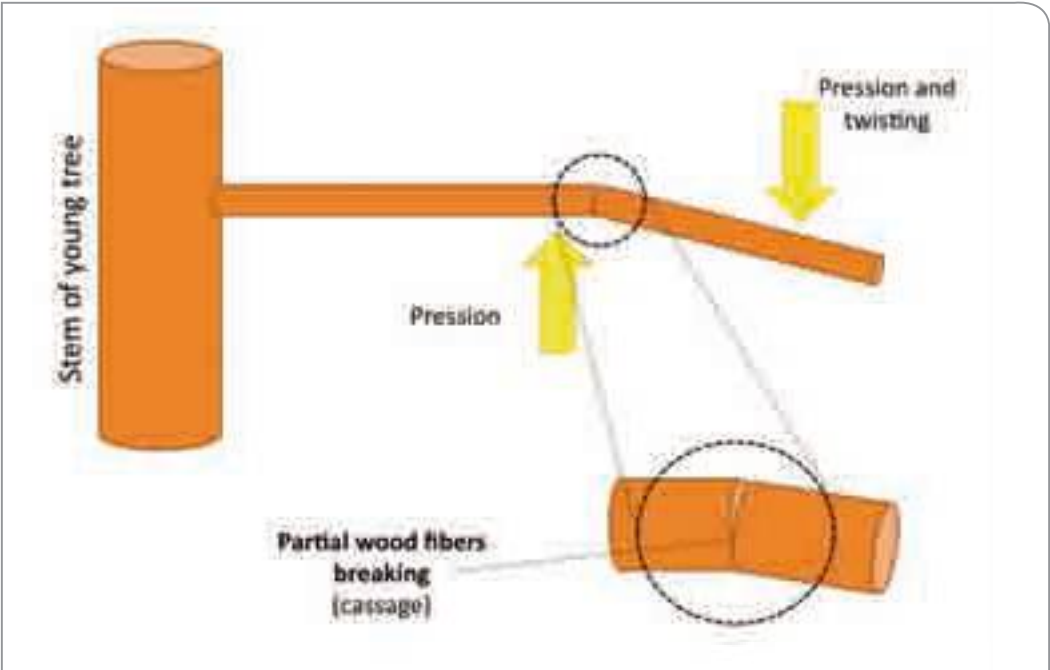


Figure 8.8 - Example of partial wood fiber breaking of a tree branch (cassage) located above a potential target tree.

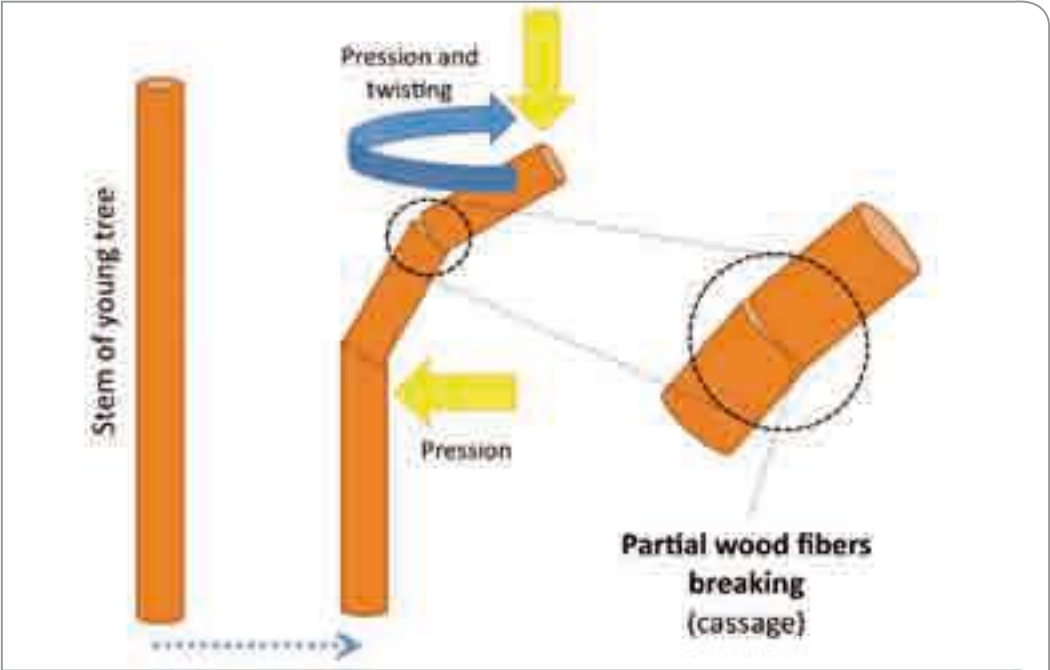


Figure 8.9 - Example of partial fiber breaking of a young tree stem (cassage) located above a potential target tree.

Girdling

In the tree-oriented silviculture the girdling is normally applied in young stands in which the purpose is to favorite the target tree inducing a gradual decrease of the competitors vitality.

This technique is applicable to those trees higher than 3-4 m and with a diameter bigger than 5 cm; in fact, over these dimensions the breaking and the folding of part of the stem fibres (*cassage*) are difficult to apply. This practice consists in the removal of a ring of bark and cambium along the whole stem circumference; in this way it is possible to stop the flow of the phloem sap between the crown and the roots maintaining in activity the more internal xylem sap flow occurring from the roots to the crown. This interruption means a gradual depletion of the roots vitality that generally causes the death of the plant in 1-3 years. To maximize the results of this technique, the most favorable period of its application is when the plant is at the top of the vegetative phase (May-August) because in this period the separation of the bark and cambium results be easier. The dead girdled trees gradually loose the branches, the top of the crown and then they break down to the ground. It is very important to correctly carry out the girdling removing a wide enough ring of bark (6-10 cm) and the eventual cambium residuals without damaging the wood. In many species, in case of a badly performed girdling, several cicatrizing processes can occur starting from the small cambium filaments; these could be able to restore the phloem sap flow and cause the generation of new shoots from the tissues below the wound.

For the application of this practice it is possible to use several cutting tools: knives, hatchets, sharp-edged chains, scrapers and

others and, then, an iron bristled brush.

The girdling is particularly recommended in young thick composed by drawn up trees because; in this way, the target trees are protected and can progressively react to the intervention instead of what happens after a normal thinning when the target trees are suddenly isolated.

Breaking (*cassage*)

During the young stage of a tree (establishment period and beginning of the qualification stage), it is possible to keep under control its competitors through the breaking method (*cassage* in French). This practice lies in folding and breaking trees that slow down the growth of a potential target plant. The *cassage* (frequently used in the fruit farming), cause a partial breaking of the fibres reducing the vigour of a branch and/or a stem maintaining the benefit produced by the lateral competition. This technique is applied on trees with height lower than 3-4 m and diameter under 5 cm. If the breaking of harder stems, difficult to fold, is needed, the use of the handsaw is required: firstly, it is necessary to fold the stem we want to fold and then blaze it for the half of its diameter, over the side of the stem in tension, to make its folding easier. It is important to keep in mind that the height of the apical part of the plant must be taller than the level of the breaking point of the stem; if it does not happen the top end of the tree could prematurely die causing the regeneration of epicormic shoots.

Thinning

The aim of this silvicultural practice is to eliminate the nearest competitors of the target trees to gradually isolate them. Following this approach, the lower branches of the target

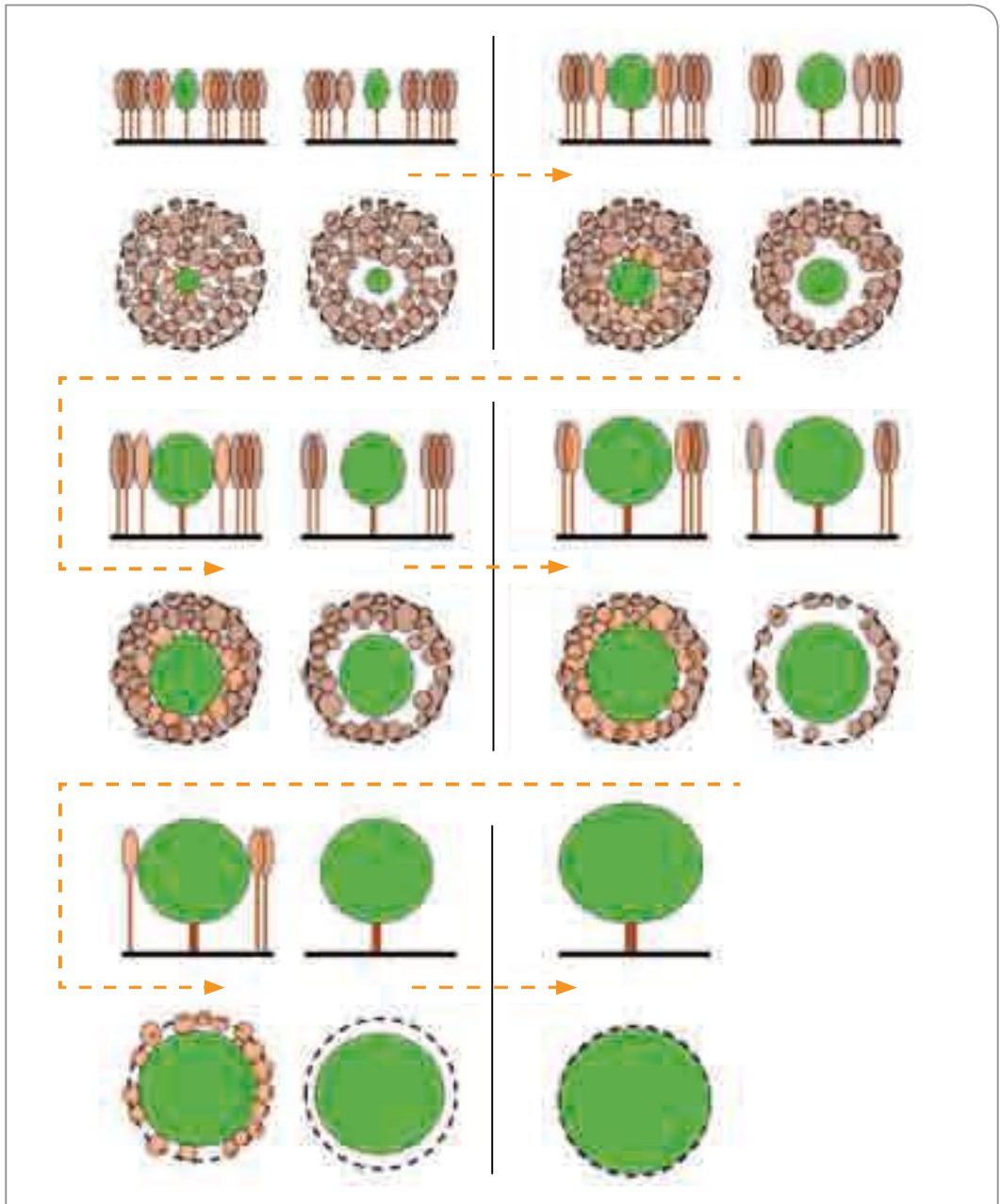


Figure 8.10 - Example of the interactions occurring among target trees and their closest competitors during the sizing stages. The trees are held in a dashed circular surface whose diameter coincides to the medium height of the standards (coppices) or to the stand top height (seedling forests). On the center, in green, the target tree is viewable. The competitor trees (in orange) will be cut to gradually create an available space usable by the target tree crown. A thinning is foreseen when the target tree crown is excessively shaded by its competitors. Being vigorous, the target tree can occupy the available space faster than the competitors; their relatively small crowns make the intervention intensity easy to calculate. The thinnings' sequence shown in the figure is illustrative only because the parameters change depending on the different situations. For this reason the kind of species, timing, intensity and number of intervention are not mentioned.

trees, inserted immediately above the butt log, do not die. In this way, the branches survive and, at the same time, they become an important element of wood production for the future log. This permit to reach the target of:

- maximizing the efficiency of the photosynthesis processes through the released crown;
- maintaining the barycentre as low as possible to avoid the stem breaking;
- reaching the minimum commercial diameter faster (30 cm top diameter) and, in a second time, to reach big diameter (dbh 50-60 cm and more) in relatively short periods to produce straight stems free of defects, saleable in the high quality timber market.

To achieve such a result, in respect of the tree-oriented silviculture criteria, a localized thinning from above around the trees close to the target trees will be practiced. The goal is to isolate their crowns opening an available round space 1-3 m wide (strip). The width of this space is normally calculated, on average, as the existing distance between the target trees crowns and the ones of the nearest competitors. In general, the trees with dominate crowns are not cut if they do not impede the cutting interventions. In fact, the dominant layer protect the target trees stem from the direct sun irradiance, reducing the risk of a decrease in price of the future log due to the potential presence of sunburns and epicormic branches. In this acse, species as the cherry and the pedunculate oak, that frequently tend to produce epicormic branches; in this case, it must be thinned around the crown reducing the strip width (1-2 m) in direction of the “warm light” provenance (S-SE).

Pruning

During the qualification stage, sometime, the execution of pruning interventions that directly interest the target trees can be necessary; it happens particularly for those trees characterized by very slow self-pruning processes. In these cases the pruning is done to fasten the formation of a good quality log free from knots; the decision of pruning also depends on the species of both the target plants and their competitors. In fact, certain species can be qualified only if surrounded by trees that are more shade tolerant or equally shade tolerant. Pruning is a practice to apply when the owner wants to invest some hours per hectare to anticipate the sizing stage, shortening of some year the rotation period length.

If the species of the target tree and its competitors are equally shade tolerant it is necessary to evaluate the economical convenience and consider the technical limits of this operation. In this situation the pruning consists into applying a delimiting on the target tree that should not go over the 25%-40% of the final height and the 30-60% of the present height. The branches have to be cut before they reach a diameter bigger than 3-4 cm and/or when the present stem diameter does not exceeds the 30% of the final one at the height of the branches insertion point.

Development stages, techniques, intervention frequency and intensity

The silvicultural techniques above described must be applied with different intensity and frequency depending on the development stage and the specific target tree conditions. Taking in consideration these two

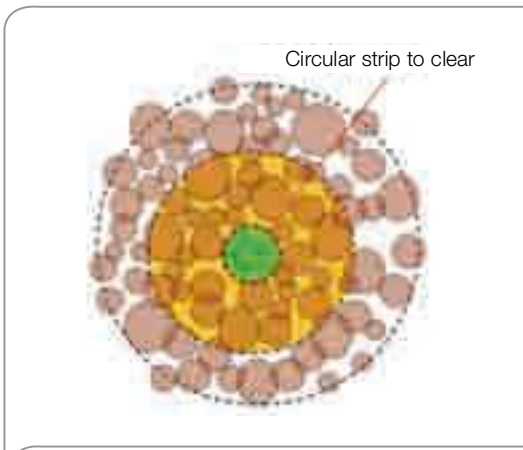


Figure 8.11a - Identification of a target tree (highlighted in green) and its protection ring. The minimum diameter size of the group (target tree + protection ring) must be approximately the same of the average height of the standards. The strip to clear around the crown of the target tree is highlighted in yellow.

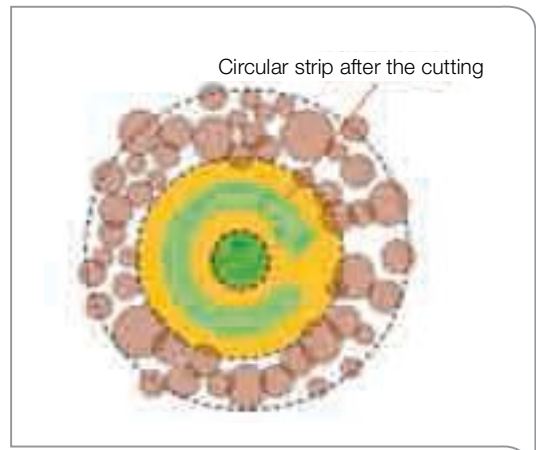


Figure 8.11b - The green arrow highlights the strip cleared around the target tree crown. All the crowns of competitor trees, mostly located in the yellow strip (ex. 2-3 m from the target tree crown), have been removed.

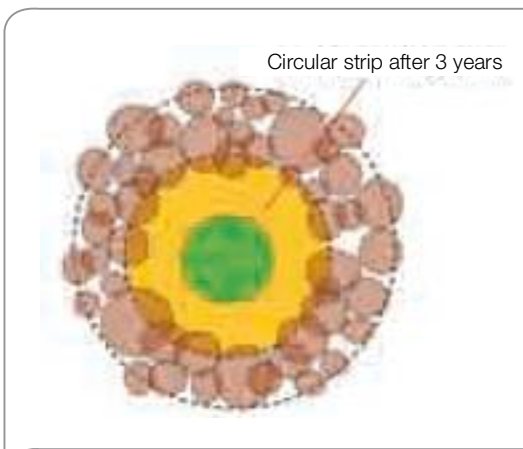


Figure 8.11c - Situation after three years from the thinning. The target tree crown grew faster than the crowns of its competitor. In three years, in conditions of good fertility, the crowns occupy about the 50% of the cleared strip.

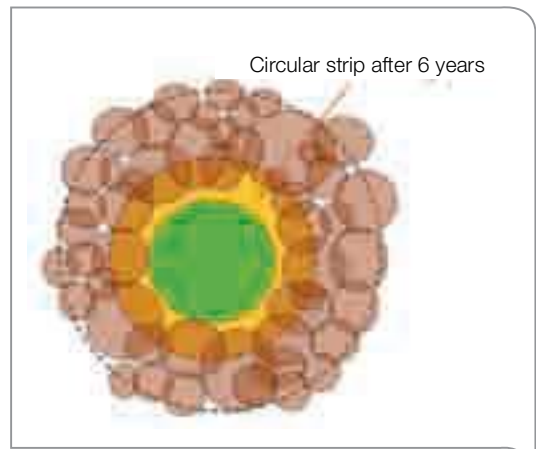


Figure 8.11d - Situation after three year from localized thinning. The target tree crown grew occupying now about the 60-70% of the strip while the competitors ones occupy about the 30-40% of freed strip. The localized thinning must be done in the year preeceding the contact among the crowns of both the target trees and their competitors.

aspects, the forester will choose each time how to intervene in function of the situation in which will work.

Interventions during the establishment of the regeneration

At this stage, the forest management plan

essentially foresees cleaning interventions, applicable only if strictly necessary; the cleanings will be concentrated to favor only groups with a 5-6 m diameter, distant each other 9-12 m. Working in this way it will be possible to favor only few groups per compartment.

Qualification stage interventions

At this age plants are not clearly differentiated yet. They have to grow up in height and progressively be distributed in social classes, and stay in condition of high lateral crown compression so that the stem self-pruning can start. In the first part of the qualification stage, the control of fast-growing plants through both girdling and *cassage* could be useful to avoid problems concerning the top end growth of the target tree. Later, when the trees differentiation is complete, the individuation of the target trees could be already possible. In this situation, the pruning is required when it is difficult to qualify the stem of a target tree. At this stage, thinning interventions are generally not previewed excepting for the cases when is needed to help the target trees of sporadic tree species living in stands composed by early fast-growing species.

Sizing stage interventions

During this stage, the silvicultural goal is to obtain diametrical increments as big and regular as possible. To reach this objective we have to favor the growth of the target tree crowns without competition, maintaining alive all its green branches. When the qualification of the target trees is complete, the trees show compressed crowns. In this case, especially for those species that easily generate epicormic branches as cherry, pedunculate oak, sessile oak and elms, it is better to apply the girdling to gradually open some free space available for the crown growth. If logistics and planning problems exist and if there is no risk of epicormic branches emission, selective thinnings from above can be practiced. During the second part of the sizing stage, the crown of the target tree is sufficiently developed and local thinning from above are fea-

sible maintaining the under-layer when possible. For all of these motivations, in the first part of the sizing stage the thinning should be more frequent and less intense; on the contrary, in the second part, when the crown of the target tree starts to be widened, thinning can be less frequent and more intense.

Examples of silvicultural models for sporadic tree species

As already said, the sporadic tree species need specific cultural interventions to grow up at the best of their possibilities.

Because of their low density in stands is necessary to operate thinking about both sporadic and dominant species integrating a stand approach (traditional silviculture based on dominant species) with a single tree oriented one. For this reason have a silvicultural model to follow can be useful; for the foresters the model represents a suggestion to be helped in such choices as the timing of interventions, suitable techniques and relative intensity. Often, this model could be slightly modified to make it adaptable to the different specific situations.

In addition, keeping in mind all the possible limitations that a model referred to a changeable long-term situation, the trace here proposed is useful to evaluate the financial convenience of an investment regarding the sporadic tree species. This application can also helps in calculating the value of a possible public intervention when the goal is to maximize the importance of these species for the biodiversity without economical revenues. Nevertheless, considering the big variety of environments, tree species, silvicultural goals for the dominant species, sporadic tree species density and distribution, the definition of a unique cultural model is almost impos-

sible; so 5 silvicultural models have been developed. However, it is important to take in account that these models must be applied in a flexible way, adapting them to the reality.

The method applied for the choice of a silvicultural model

First of all, the definition of the following rules was necessary:

- Coppices rotation has been considered of 24 years because, also if legally the minimal limit for oak coppices is 18 years, since the last decades a rotation of 20-30 years is normally applied.
- The return period between two consecutive interventions favourable to the sporadic tree species is 6-8 years long. Nevertheless it is important to underline that the length of the return period could vary depending on the species, age of the trees, growth stage and local fertility.
- The rotation period length of the sporadic tree species has been calculated on the basis of the minimal commercial diameter, the average annual diametric increment and the multiples of the return time.
- In relation to the applicable interventions favorable to the sporadic tree species, as previously described, a target tree could live in one of the 3 possible standard situations: T1, T2 or T3.

Overall, 5 different silvicultural models have been developed.

Three models are related to the coppices:

- A: deciduous oak coppice with a return period of 8 years;
- B: deciduous oak coppice with a return period of 6 years;
- C: deciduous oak aged coppice, the model combine the coppice conversion to high forest with the interventions of valorisation

of the sporadic tree species with a return period of 8 years.

Two models for beech high forests with some sporadic tree species trees:

- D: beech high forest managed with shelterwood cuttings with a return period of 6 years;
- E: mixed even aged forests with beech dominance originated from the shelterwood system. The goal is to transform these forests in uneven aged mixed forests, with target trees of beech and sporadic tree species managed on the tree-oriented silviculture bases. The return period in this case is 8 years long.

For a deeper examination, the author refers to the corresponding chapter of the Italian version of the handbook.

Forest management planning for sporadic tree species

How to integrate the interventions to favor sporadic tree species with the traditional silvicultural practices based on the dominant species needs.

The forest management planning is the primary step to organize and implement techniques linked to a rational forest management. It makes possible to schedule a programme of long term interventions (10-15 years) geared to the care of the different forest development stages and to its final harvesting.

The kind of silvicultural interventions and its scheduling are generally referred to those stands showing similar features forest category, silvicultural system typology of treatment. By the other hand, the interventions concern managing areas called compartments or cultural unities.

During the forest planning, the inclusion of silvicultural interventions on single trees or small groups, pushes the forester to have a new and different approach for the descriptive identification of the forest; moreover, it is also required a new approach in methods and tools dealing with cultural and maturity interventions to apply.

In fact, it is needed to integrate a forest management plan with:

- a preventive inventory or brief check to identify the forested areas or compartments in which tree oriented silviculture is applicable;
- a descriptive contribute regarding the quality aspects of the target tree;
- a cartographic support when the target tree are georeferenced;
- the need to record and easily find the future interventions and the ones already done.

When a typology of silvicultural management for sporadic tree species has been chosen, the spatial localization of the target trees into the stand must be done to facilitate the interventions foreseen.

Oriented trees localizations entails a very precise georefering of the single trees and their marking with a coloured ring around the stem and the attachment of badge in iron.

In this way the tree is classified, localized and inventoried to ensure the most suitable management on the basis of the silvicultural techniques explained in the previous publication. The creation of both databases and planning documents can be useful for the forest production and also for the biodiversity preservation.

Another aspect to considerate is the time scheduling of the silvicultural interventions concerning single plants; it can be dif-

ferent from that one related to the compartment interventions. This fact determines the application of a programme of single trees interventions that is obviously different from the programmes concerning the whole compartments.

The first draft of the forest management plan must consider the sporadic tree species density in terms of number and, especially, quality and distinction in development stages.

In a forest characterized by the sporadic tree species presence, the surveys for the planning must be concentrated only in such areas where their density is acceptable and tree oriented silviculture practicable.

During the project, we experienced a pilot methodology of management starting from an initial condition of lack of information regarding the effective sporadic tree species density. The aim was to preserve and spread the biodiversity and valorise, when possible, the highest valued timber production.

During the surveys the specific goals are:

1. to get a detailed description of the sporadic tree species in terms of presence, distribution, abundance and qualitative features;
2. to select, mark and geolocate each sporadic tree species tree on which intervention will be practiced (tree-oriented silviculture),
3. to unify the surveys for sporadic tree species with the ones regarding the whole forest compartments in order to reduce the costs.

If at the beginning we do not really know the situation of the surface to manage, especially in terms of presence and distribution of the species, the survey activities will be divided in two parts:

Stage 1 surveys: Preliminary survey

During the preliminary surveys, all compartments were covered following itinerary as regular as possible with walkways spaced about 100 meters apart, parallel to the contour lines. Each sporadic tree species plant (or group of plants) must be georeferenced by GPS; in the same time we will note the information regarding species presence and useful quantitative and qualitative features easy to define that give us the opportunity to get a first general evaluation about production valorisation possibilities.

Simultaneously, the descriptive survey of the compartments can be done; in this way both time and operations costs are reduced. However, it is clear that this kind of survey is more expensive than the descriptive one, usually applied at a compartment scale because of: the necessity to respect an homogenous walking density, additional time for the trees selection, GPS marking and the filling of a descriptive form for sporadic tree species.

The average daily performances of this activity (descriptive survey of the compartments + survey of the stage 1) is 30 ha per day per team (1-2 people) in the most difficult environmental situations, while in better conditions, the performance can reach the 40 ha per day per team.

Stage 2 surveys: target plants selection and marking

The information collected in the previous stage allows to select the best potential areas in term of sporadic tree species valorisation. At this step surveys will concern only these areas. In our experience the selection of these areas has been done principally taking in consideration:

- the distribution rate of the sporadic tree

species and of those trees with productive potentialities (only for the high values species);

- good site conditions adequate to the ecologic needs of the selected species;
- accessibility status: the areas far at least 100 m from roads and tracks are normally preferred; farer areas are not excluded especially if composed by a high distribution of species and good ecological conditions.

In this stage surveys are unavoidable and lead to permanently identify the target tree that will be interested by the tree-oriented silviculture; those surveys are also necessary to draft the final version of the forest management plan. In fact, the activities linked to the stage 2 surveys are:

- the systemic recognition of the selected compartments to better identify the target tree;
- the marking of each target tree;
- the recording of each target tree geographical coordinates;
- the recording (in a specific form) of quantitative and qualitative information necessary to describe the target tree (e.g. parameters: dendrometric features, plant health, technological features);
- guide lines on the tending operations, and their urgency degree, to apply on the target trees (only if the pruning is considered) and especially on the trees around it.

In the case of species important for the biodiversity valorisation, the evaluation of the quantitative stem features is not important; on the contrary, when the productive valorisation is prevalent the selection criteria must be very strict to avoid the waste of resources in favoring low quality plants.

At this stage, surveys are surely the most expensive and the work of one team is required; at least one of these people must have sufficient good professional competences. On both pilot areas interested by this project, the team selected 30-40 plants per day on average. In these activities, it should be extremely recommendable to involve the managing public authority or landowners as they are the subjects in charge for the subsequent execution of the forest management plan; in this way these figures have the opportunity to learn indispensable competencies for a correct execution of the foreseen tree-oriented silviculture operations.

Silvicultural prescriptions

The final phase of the plan realization consists in making a synthesis between both planning approaches: one applied at a compartment scale (interventions on the whole surface) and another aiming to apply the tree-oriented silviculture.

The planner, as much as possible, will try to structure the interventions cycles in such a way that the longer rotation is multiple of the shorter ones. For example in the coppice case, it is required to let the rotation be multiple of the ones of tree-oriented silviculture so the harvest cutting will coincide with the year of planned tree oriented interventions. Between two consecutive loggings, the planned interventions will be exclusively punctual and interesting only the target-trees.

Writing sporadic tree species register

During the planning a big effort is represented by the need to unify the prevision referred to the whole surface interested and the punctual ones (referred to each target tree); this step requires a particular documentation where it

is possible manage both levels of prevision. This documentation is set in a specific archive or register called *sporadic tree species register*. It can be considered a collection of basic information dealing with the silvicultural operations and the following loggings. The register is divided in two main parts: the first one contains the description of the interventions at compartment scale, the second one is the real register of each target tree and relative planned interventions.

The structure of the forest management plan

The forest management plan integrated by the sporadic tree species register (*) must contain the following documents:

- Plan report;
- Register of the compartments;
- Register of the sporadic tree species (*);
- Xylographic map on CTR 1: 10.000;
- Map of the forest typologies 1:10.000;
- Map of the target trees 1:10.000 (*);
- Map of the cutting series 1:10.000;
- Map of the silvo-pastoral intervention 1:10.000;
- Map of the interventions on the facilities 1:10.000;

The document highlight with () are referred only to the sporadic tree species.*

The cutting plan in the tree-oriented silviculture, operating instructions

In the most of the private forest realities, a cutting plan is foreseen; this kind of planning is simpler than the forest management plan that gives to the owner the opportunity to be provided of program of a silvicultural interventions and harvest cutting to apply in a well defined period of validity. In Italy the cutting plans, for what concerning the methodological and

procedural aspects, are regulated by regional laws. In this normative the cutting plans principles are very similar to the ordinary forest planning ones. So, the cutting plans have a faster approach but does not show a loss of management functionalities.

In the private properties the forest technician tries to join together the management plan and the regional laws, respecting at the same time the budget exigencies for the plan realization.

With reference to the Tuscany Forest Law (L.R. 39/2000), the cutting plans must show, through a topographic map 1:25.000, the whole property surface and the portion interested by the plan.

In addition, during the validity period of the plan, for the areas interested by the cutting interventions are also required the following documents:

- a) the planimetric division of the woody surfaces categorized by forest typologies of Tuscany, compartments with homogeneous features of composition, chronological classes and silvicultural system.
- b) the global and compartmental description related to the local conditions and to the woody areas included in the plan. For the coppices it is sufficient to attach a description of the composition, age, development, conditions and the total yield appraisal. For the high forests it is necessary to indicate the most important dendrometrical features and the amount of total yield before and after the intervention.
- c) the executive cutting program, with the planimetric identification of the interested areas for each year of the plan validity, the yield amount of the and the description of the cutting, extraction and regeneration modalities.
- d) the local road system survey, eventually

with a proposal regarding new stretches of road system.

The application of the tree-oriented silviculture for the sporadic tree species management as experimented in the LIFE project PproSpOT, represents a new silvicultural model. During the editing of the cutting plan this forestry needs to be carefully implemented.

Cartography

A cartography 1:10.000 is required. As in the tree-oriented silviculture punctual interventions around the target trees are realized, it is necessary to spatially locate them through GPS with an accuracy not lower than 3 meters.

The compartmental division

The division in compartments should not be different between a standard cutting plan and another in which the tree-oriented silviculture is applied. Nevertheless it is also suggested to consider: the distribution of the sporadic tree species target plants and the silviculture forest typology used to let coincide the compartmental interventions with the punctual ones.

The compartment description

In a cutting plan managed through the tree-oriented silviculture to favor the sporadic tree species, it is indispensable to provide two kind of information:

- 1 The potential density of the sporadic tree species. This information can have not immediate effects during the period of the plan application, nevertheless it is very important for the following plans.
- 2 Composition, density and quality of the sporadic tree species. In this case a census of these trees is required with their localiza-

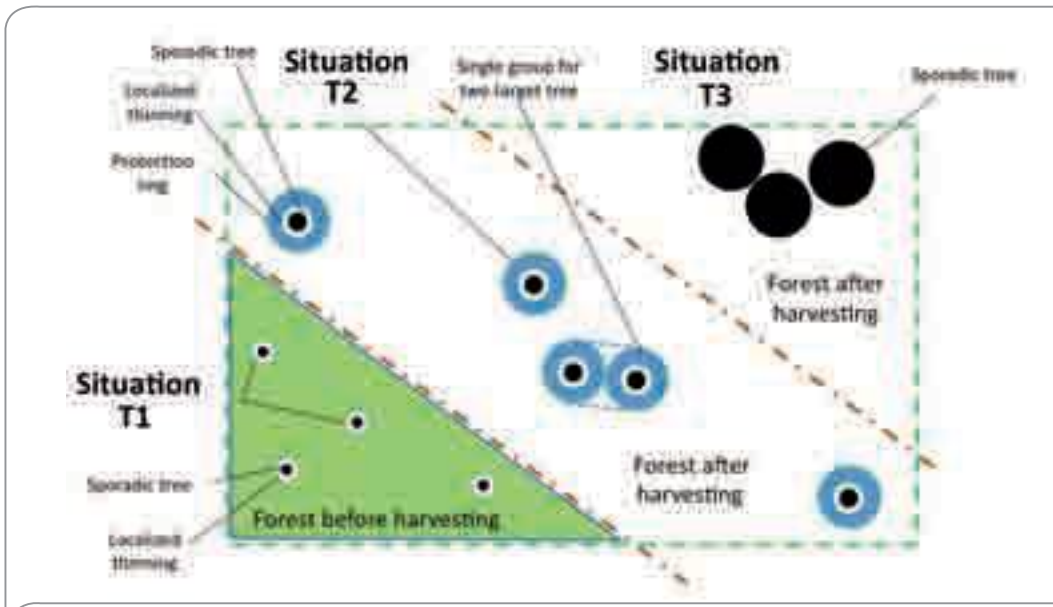


Figure 8.12 -The different situations of target trees: T1, T2 and T3.

tion and the fulfillment of the individual form of each target trees of sporadic tree species. This method is very expensive and can double the time normally spent during the compartment descriptive operations.

The cut program

This part needs a specific additional integration in comparison with the standard cutting plan. It is necessary to consider that the frequency of the cutting of the single trees is different from the one previewed for the compartmental interventions. Normally the return period for the compartment interventions cycles is 10-15 years in the high forests and 20-25 in coppices. With the tree-oriented silviculture, for the sporadic tree species, the return periods are shorter and frequent and consequently are hardly compatible with the compartment interventions. Whatever, it is necessary to coordinate both kind of silviculture managements.

The most important document where the

interventions for the sporadic tree species and the ones regarding the compartment are reported is the sporadic tree species register. It is an archive also containing cartographical contents, where each target plant is described also qualitatively and the relative interventions necessary for the plan validity are reported.

In conclusion, all the technical activities applied in the tree-oriented silviculture must be added to the standard cutting plan; these activities are:

- specific descriptive and inventorying activities of the stand to map the target trees;
- a deeper interventions planning to make it as much as possible compatible with the compartment interventions;
- the interventions time management based on a traditional compartment programming; in the same time record the foreseen interventions and the ones regarding the target trees through the use of the Sporadic tree species Register.

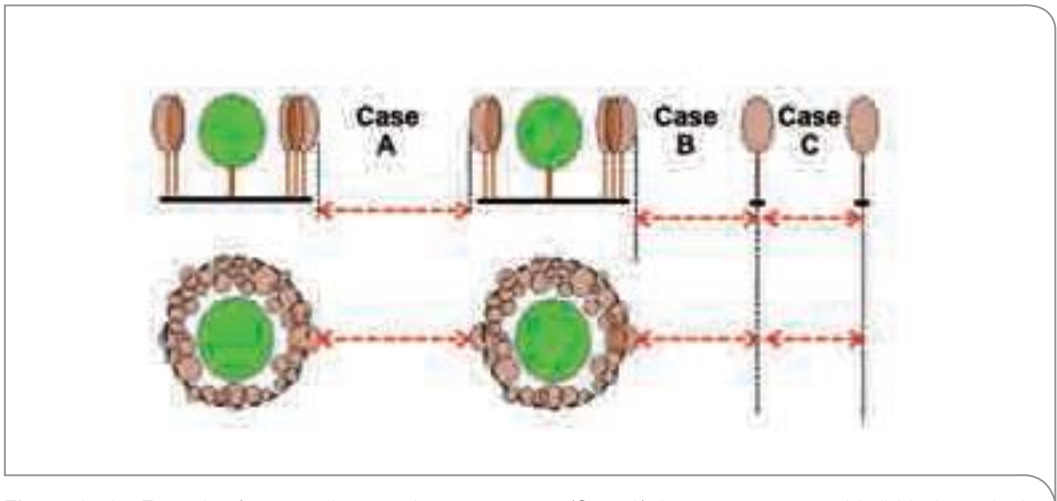


Figure 8.13 - Example of correct distances between groups (Case A), between groups and individual standard (Case B) and between individual standards (Case C). The first 2 cases (A and B) refer to the proposal made by the LIFE + Project PProSPoT to the Tuscany Region, while case C refers to the traditional calculation of the distance.

Administrative procedures to accomplish for the obtainment of the authorization

The tree-oriented silviculture actually is not contemplated by the regional law; in fact, the law only allows standard interventions from below, not considering the standard intervention from above. However these interventions can be applicable if they get a specific authorization by dispensation.

Within the Action 8 of the Project LIFE+ PProSPoT, the possibility to add the tree-oriented silviculture among the kind of interventions foreseen by the forest regional law have been evaluated.

In fact, the main problem is the lack of a specific reference in the law that can protect both the administrative procedure and control responsible. In addition, a low technical knowledge in this silvicultural approach both for the technicians and the owners exist.

Firstly, in the December 2012 the Regional Forest Law (39/2000) has been modified by the insertion of the “cutting to preserve and

enhancing single trees” among the permitted cutting. Later, the same specific proposals to integrate the Rules of the Regional Forest Law have been done. These integrations provide specific technical indications to give the possibility to apply the tree-oriented silviculture. Once approved this proposal, the future authorizations for the tree-oriented silviculture interventions could be approved by mean a silent consent through the presentation of a detailed project realized by a forest technician

Criteria used to check the regularity of interventions

Taking in account the willingness to modify the present forest regional law, the partners of the project discussed with public authority in charge what and how proceed. We identify some criteria to check the regularity of interventions of the tree oriented silviculture that should be included into the law.

Checking criteria are referred to:

- thinnings from above all around each target tree (*détourage*);
- releasing of a ring of plant belonging to

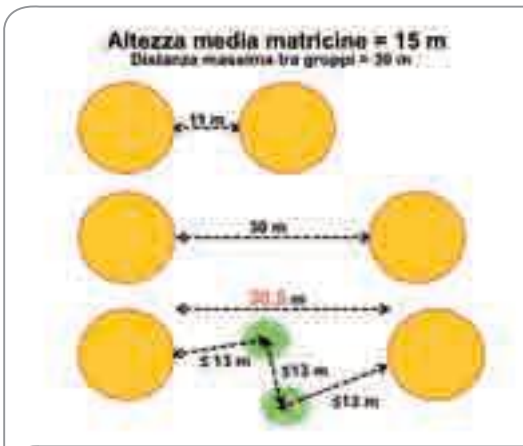


Figure 8.14 - Distances between tree groups and release of single standards (according to the proposition of LIFE+ PProSpOT for the forest law of Tuscany Region). In the figure the example of groups wide 15 m is represented.



Figure 8.15 - Simulation of integration between standards in group and standard as single tree. The red dashed line highlights the influence of each group.

other species around the target trees (shelter ring) with protective and educative function and releasing of group of standards in coppices.

Détourage (local thinnings from above):

thinnings remove only effective competitors of the target tree. It is defined as effective competitor each tree whose crowns is less than 3 m distant from target tree’s crown projection.

Release of a shelter ring and of group of standards in coppices:

sometimes in coppices target trees need of the protection of other

trees to avoid sudden isolation and consequent damages. These plants are not removed during the cutting, creating a kind of “shelter ring”. The target tree and its shelter ring make a group. Distribution on the forest surface of standard and shelter rings must be regular. Width groups must not be less than standard average height. The distance among groups can be not greater then the double value of standard height. If it is greater one or more standards must be released in the middle.

For further details we suggest to look at the relative chapter of the Italian version of this handbook.

References

1. Introduction

MORI P., 2007 – **Selvicoltura d'albero: considerazioni sulla forma e sulla sostanza**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 137: 37-41. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., PELLERI F., 2012 – **PProSpot: un LIFE+ per le specie arboree sporadiche**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 179: 7-11 Compagnia delle Foreste (AR).

PIOVESAN G., HERMANIN L., LOZUPONE G., PALOMBO M., SCHIRONE B., 2002 – **Considerazioni ecologico-selvicolturali per la ricomposizione e la riabilitazione delle tassete: il caso della faggeta di Zompo lo Schioppo (Marino - AQ)**. Proceedings "Verso foreste più naturali", addendum of Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 91: 46-53 Compagnia delle Foreste (AR).

2. The sporadic tree species in Tuscany

GELLINI R., GROSSONI P., 1997 – **Botanica Forestale**. Il Angiosperme. CEDAM: pp. 373.

MONDINO G. P., BERNETTI G., (a cura di) 1998 – **I tipi forestali**. Boschi e Macchie di Toscana, Giunta regionale: pp. 358.

BERNETTI G., PADULA M., 1984 – **Le latifoglie nobili nei nostri boschi**. Quaderni di Monti e Boschi. Edagricole: pp. 51.

NARDI BERTI R., 1979 – **La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami di più corrente impiego**. Updated editon by BERTI S., FIORAVANTI M., MACCHIONI N., 2012, CNR IVALSA: pp. 158.

MORI P., BRUSCHINI S., BURESTI LATTES E., GIULIETTI V., GRIGONI F., PELLERI F., RAVAGNI S., BERTI S., CRIVELLARO A., 2007 - **La selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana**. ARSIA, Regione Toscana pp. 354.

3. Tree oriented silviculture

AA.VV., 2000 – **La sélection des arbres d'avenir**. Conseil régional de Franche-Comte, Société forestière de Franche-Comte. pp. 16

BASTIEN Y., WILHELM G. J., 2003 – **Selvicoltura d'albero: un approccio per la produzione di legname con buone caratteristiche e di grandi dimensioni**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 86: 5-13. Compagnia delle Foreste (AR).

CAVALLI R., MASON F., 2003 – **Techniques for re-establishment of dead wood for saproxylic fauna conservation** life nature project nat/it/99/6245 «bosco della fontana» (Mantova, Italy). CFS, Gianluigi Arcari Editore, Mantova: 1-54

CHIEZE F., SARDIN T., 2005 – **Designazione degli alberi obiettivo**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 117: 9-12. Compagnia delle Foreste (AR).

DAMIANI M., SANSONE D., PELLERI F., 2011 – **Il ciavardello nel comune di Monticiano (SI): indagine conoscitiva sulla diffusione e sulle potenzialità**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 172: 15-20 Compagnia delle Foreste (AR).

DEL FAVERO R., 1998 – **La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia (vol. 1)**. Regione Friuli-Venezia Giulia: pp. 490.

DEL FAVERO R., 2005 – **Considerazioni sulla gestione dei boschi alpini di latifoglie per la produzione di legname di qualità**. in: Foreste ricerca cultura: scritti in onore di Orazio Ciancio, Accademia Italiana di Scienze Forestali: 151-166.

DE POURTALES F., 1987 - **Jeunes peuplements**. Forestier Suisse 9: pp. 7.

DE SAINT-VAULRY M., 1969 – **A' la recherche d'une autre silviculture: l'individualisation précoce des arbres d'avenir**. Revue Forestière Française, 21 (2): 83-100.

DE TURKHEIM B., BRUCIAMACCHIE M., 2005 – **La futaie irrégulière: théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature**. Editions Edisud: pp. 286

GIULIETTI V., 2009 – **L'acero montano (*Acer pseudo-platanus* L.)**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 150: 33-38. Compagnia delle Foreste (AR).

GIULIETTI V., FERRETTI F., PELLERI F., 2009 - **Prove di diradamento in acero-frassineti di neoformazione nella Comunità Montana Agno-Chiampo(VI): risultati dopo il secondo intervento.** Annali CRA-SEL, 35, 2007-2008: 87-100.

HOFMANN A., GORETTI D., MERENDI G.A., TABACCHI G., VIGNOLI M., BERNETTI G. (A cura di), 1998 - **L'inventario Forestale.** In Boschi e macchie di Toscana. Regione Toscana, Giunta Regionale.

HUBERT M., 1980 - **Le merisier arbre à bois.** Institut pour le Developpement Forestier, pp. 17-18; pp. 21-27.

HUBERT M., 1981 - **Cultiver les arbres feuillus pour récolter du bois de qualité.** Institut pour le Developpement Forestier: pp. 277

HUBERT M., COURRAUD M., 1998 - **Elagage et taille de formation des arbres forestiers.** Institut pour le Developpement Forestier: pp. 292

KILROY B., WINDELL K., 1999 - **Tree girdling tools.** USDA, Forest Service, Technology and Development Program. Missoula, Montana: 1-15 www.fs.fed.us/t-d/pubs/pdfpubs/pdf99242809/pdf99242809pt01.pdf

MAETZKE F., 2005 - **Il problema del controllo delle specie forestali invasive: alcune osservazioni condotte su ailanto e robinia, alcune proposte.** Foreste ricerca coltura: scritti in onore di Orazio Ciancio. AISF: 339-354.

MORI P., 2006 - **Qualche riflessione sulle specie sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 119: 3. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2007 - **Selvicoltura d'albero: considerazioni sulla forma e sulla sostanza.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 137: 37-41. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2009 - **Il tasso (*Taxus baccata* L.).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 153: 15-20. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2011 - **Il ciliegio Selvatico: caratteristiche ecologiche e indicazioni culturali.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 178: 7-15. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2013 - **LIFE+ PProSpot e boschi cedui: come integrare la matricinatura a gruppi con**

quella tradizionale. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 18-21. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., BRUSCHINI S., BURESTI LATTES E., GIULIETTI V., GRIFONI F., PELLERI F., RAVAGNI S., BERTI S., CRIVELLARO A., 2007 - **La selvicoltura delle specie sporadiche in Toscana.** Supporti tecnici alla legge forestale regionale della Toscana n. 3. ARSIA Regione Toscana: pp. 355.

MORI P., PELLERI F., 2012 - **PProSpot: un LIFE+ per le specie arboree sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 179: 7-11. Compagnia delle Foreste (AR).

PARTNER PPROSPOT (UNIONE DEI COMUNI MONTANA DELLE COLLINE METALLIFERE, PROVINCIA DI PISTOIA, REGIONE TOSCANA - SIREZIONE GENERALE SVILUPPO ECONOMICO, CRA-SEL, COMPAGNIA DELLE FORESTE, DREAM ITALIA), 2013 - **Enti forestali pubblici: quale possibile ruolo nella valorizzazione delle specie sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 31. Compagnia delle Foreste (AR).

PELLERI F., 2009 - **Frassino maggiore, *Fraxinus excelsior* L. (Fam. Oleaceae).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 159: 37-42. Compagnia delle Foreste (AR).

PELLERI F., 2010 - **La selvicoltura d'albero e le specie sporadiche nei cedui.** ATTI del 46° Corso di Cultura in Ecologia - San Vito di Cadore 7-10 giugno 2010. "Gestione multifunzionale e sostenibile dei boschi cedui: criticità e prospettive": 189-200.

PELLERI F., FERRETTI F., 2003 - **Valorizzazione delle latifoglie nobili nei cedui: un primo esempio.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 93: 1-4. Compagnia delle Foreste (AR).

PELLERI F., FONTANA S., 2003 - **Valorizzazione di acero-frassineti di neoformazione: primi interventi selvicolturali nella comunità montana Agno-chiampo (VI).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 91: 7-14. Compagnia delle Foreste (AR).

PELLERI F., GIULIETTI V., SANSONE D., SAMOLA A., NITTI D., 2010 - **La valorizzazione delle rosacee arboree nella Comunità Montana Colline Metallifere (GR).** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 160: 5-11. Compagnia delle Foreste (AR).

PELLERI F., PIVIDORI M., GIULIETTI V., 2009 - **Cure culturali in acero-frassineti secondari in Italia settentrionale.** Atti III Congresso Nazionale di Selvicoltura, Taormina, 16-19 ottobre 2008: 887-893.

- PELLERI F., SANSONE D., BIANCHETTO E., BIDINI C., SICHI A., 2013 – **Selvicoltura d'albero in fustaie di faggio: valorizzazione delle specie sporadiche e coltivazione della specie dominante**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 190: 43-47. Compagnia delle Foreste (AR).
- PERIN J., CLAESSENS H., 2009 - **Considerations sur la designations et le detourage en chenes et hetre**. Forêt Wallonne, 98: 39-52.
- PIUSSI P. (1994) – **Selvicoltura generale**. Collana di Scienze Forestali e Ambientali, UTET: pp. 421.
- RAVAGNI S., 2008 – **Il ciavardello (*Sorbus torminalis* L., Cranz.)**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 146: 5-10. Compagnia delle Foreste (AR).
- REGIONE TOSCANA, 2003 – **Regolamento forestale della Toscana**. BUR Toscana n. 37, DPGr n. 48/r dell'8 agosto 2003.
- ROTH V. B., BUCHER H.V., SCÜTZ J. P., AMMAN P., 2007 – **Cercinatura: vecchi metodi nuovamente utilizzati**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 135: 19-22. Compagnia delle Foreste (AR).
- SANSONE D., BIANCHETTO E., BIDINI C., RAVAGNI S., NITTI D., SAMOLA A., PELLERI F., 2012 – **Selvicoltura d'albero nei cedui giovani: interventi di valorizzazione delle specie sporadiche nell'ambito del Progetto LIFE+ PProSpot**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 185: 5-10. Compagnia delle Foreste (AR).
- SCHÜTZ J. P., 1997 – **Sylviculture 2: la gestion des forêts irrégulières et mélangées**. Press Polytechniques et Universitaires Romandes: pp. 178
- SCHÜTZ J. P., 2006 – **Opportunities and strategies of biorazionalization of forest tending within nature-based management**. In Nature based forestry in central Europe: alternative to industrial forestry and strict preservation. Studia Forestalia Slovetica, 126: 39-46.
- SPIECKER H., 2008 – **Specie sporadiche: un'opportunità per foreste multifunzionali**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 145: 4-8. Compagnia delle Foreste (AR).
- SPIECKER H., 2009 – **Valuable Broadleaved Forests in Europe**. European Forestry Institute Research Report 22: 256.
- SPIECKER H., HEIN S., MAKKONEN-SPIECKER K., THIES M., 2009 - **Valuable broadleaved forests in Europe**. EFI Research Report 22: pp. 256.
- TORREGGIANI L., BRUSCHINI S. MORI P., 2012 – **Tre martelloscopi per le specie sporadiche: nuove palette formative nell'abito del Progetto LIFE+ PProSpot**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 186: 5-8. Compagnia delle Foreste (AR).
- WILHELM G.J., 2004 – **Qualificazione e dimensionamento: la strategia selvicolturale della regione Renania-Palatinato**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 98: 9-12. Compagnia delle Foreste (AR).
- WILHELM G.J., 2009 - **Gerer l'alisier dans les poulements melanges**. Forêt-Enterprise, 184: 31-35
- WOLYNSKI A., 2002 – **Sul trattamento irregolare delle fustaie di faggio**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, derived from n. 74 and 75. Provincia Autonoma di Trento - Compagnia delle Foreste (AR).
- WOLYNSKI A., BERRETTI R., MOTTA R., 2006 – **Selvicoltura multifunzionale orientata alla qualità: caratterizzazione di una faggeta in provincia di Trento**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 118: 5-12. Compagnia delle Foreste (AR).

4. Some cultural models for sporadic tree species

ANDRIGHETTO N., PETTENELLA D., 2013 – **Valutazione finanziaria della selvicoltura d'albero: presentazione di un software per la stima degli investimenti proposti da PProSpot**. Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 195: 5-9. Compagnia delle Foreste (AR).

BASTIEN Y., WILHELM G.J., 2003 – **Selvicoltura d'albero - Un approccio per la produzione di legname con buone caratteristiche e di grandi dimensioni**. Sherwood - Foreste e Alberi Oggi n. 86: pp. 5-13. Compagnia delle Foreste (AR).

DE SAINT VAULRY M., 1969 – **A' la recherche d'une autre silviculture: l'individuation précoce des arbres d'avenir**. Revue Forestiere Française 2/69: 84-100.

FRATINI R., MARONE E., 2013 – **Interventi PProSpOT in cedui quercini: valutazione finanziaria e possibili finanziamenti pubblici.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 25-30. Compagnia delle Foreste (AR).

ANDRIGHETTO N., FRATINI R., MARONI E., PETTENELLA D., 2014 – **Economia delle specie arboree sporadiche: valutazione finanziaria della selvicoltura d'albero proposta dal Progetto PProSpOT.** Manuale LIFE+ PProSpOT: pp. 64.

MORI P., PELLERI F., 2012. **PProSpOT: un LIFE+ per le specie arboree sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 179: 7-11. Compagnia delle Foreste (AR).

WILHELM G.J., 2004 – **Qualificazione e dimensionamento: la strategie selvicolturale della regione Renania Palatinato.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 98: pp. 9-13. Compagnia delle Foreste (AR).

WILHELM G.J., RIEGER H., 2013 – **Naturnahe Waldwirtschaft - Mit der QD - Strategic.** Ulmer edition: pp. 207.

6. Forest management plan including sporadic tree species

FANTONI I., MIOZZO M., RELLA E., 2012 – **Pianificazione e specie sporadiche: prime esperienze italiane in ambito del Progetto LIFE+ PProSpOT.** Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 184: 9-14. Compagnia delle Foreste (AR).

TERRADURA M., CONSOLI A., 2011 – **Metodo dei Lotti: assestamento delle specie sporadiche in grado di produrre assortimenti di pregio.** Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 174: 9-14. Compagnia delle Foreste (AR).

7. Administrative procedures, monitoring and control criteria

FRATTEGANI M., GROHMANN F., SAVINI P., 2001 – **Innovazione e gestione dei boschi cedui: l'esperienza del progetto LIFE Summacop.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 80: 25-29. Compagnia delle Foreste (AR).

GROHMANN F., SAVINI P., FRATTEGANI M., 2002 – **La matricinatura per gruppi: l'esperienza del Progetto Summacop.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 80: 25-29. Compagnia delle Foreste (AR).

MAGNI A., MELINI D., NITTI D., 2013 – **Istanze per progetti o piani dei tagli: aspetti relativi alla selvicoltura d'albero per la valorizzazione delle specie sporadiche.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 22-24. Compagnia delle Foreste (AR).

MORI P., 2013 – **LIFE+ PProSpOT e boschi cedui: come integrare la matricinatura a gruppi con quella tradizionale.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 18-21. Compagnia delle Foreste (AR).

SANSONE D., PELLERI F., 2013 – **Proposte PProSpOT per la normativa Toscana.** Sherwood - Foreste ed alberi oggi, 198: 15-17. Compagnia delle Foreste (AR).

*Finito di stampare Maggio 2014
da Litograf Editor (PG)*

www.pprospot.it



ISBN 978-88-98850-04-4