

**IMPIANTO, CURA E GESTIONE DI SIEPI E BOSCHI FINALIZZATI  
ALLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ E ALLA  
PRODUZIONE DI LEGNAME ENTRO IL PARCO ADDA SUD.**

**Fabrizio Sergio**

Edward Grey Institute of Field Ornithology, Department of Zoology, South Parks Road, Oxford, OX1  
3PS, U.K. E-mail: [fabrizio.Sergio@zoo.ox.ac.uk](mailto:fabrizio.Sergio@zoo.ox.ac.uk)

Museo Tridentino di Scienze Naturali, Sezione di Zoologia dei Vertebrati, via Calepina 14, 38100  
Trento. E-mail: [fabrizio@skylink.it](mailto:fabrizio@skylink.it)

27/12/1999

## INDICE

<b>1. Introduzione</b>	2
Il Parco Adda Sud	4
Formazioni boschive entro il Parco Adda Sud	5
Piano generale del manuale	10
<b>2. Siepi: valore naturalistico e fattori che lo influenzano</b>	13
Pianificazione della gestione	18
Riassunto	19
<b>3. Siepi con finalità primaria di tipo naturalistico</b>	20
Composizione specifica: specie da utilizzare e loro proporzioni	20
Sesto d'impianto e gestione	22
Posizione della siepe entro il paesaggio	30
<b>4. Siepi con finalità primaria di area di rifugio per specie di interesse venatorio</b>	33
Composizione specifica: specie da utilizzare e loro proporzioni	33
Sesto d'impianto e gestione	34
Posizione della siepe entro il paesaggio	42
<b>5. Siepi con finalità primaria di tipo produttivo</b>	45
Composizione specifica: specie da utilizzare e loro proporzioni	45
Associazioni vegetali e sistema di governo selvicolturale	45
Sesto d'impianto e gestione	47
Posizione della siepe entro il paesaggio	53
<b>6. Boschi: valore naturalistico e fattori che lo influenzano</b>	56
Pianificazione della gestione	61
Riassunto	62
<b>7. Boschi idrofilo con finalità primaria naturalistica-protettiva</b>	63
Composizione specifica: specie da utilizzare e loro proporzioni	64
Associazioni vegetali e sistema di governo selvicolturale	64
Gestione	66
Posizione della siepe entro il paesaggio	72
<b>8. Boschi riconducibili al querceto-carpineteto e querceto-ulmeto</b>	76
Composizione specifica: specie da utilizzare	76
Associazioni vegetali	77
Gestione	81
Posizione della siepe entro il paesaggio	86
<b>9. Boschi misti con finalità primaria di tipo produttivo</b>	90
Composizione specifica: specie da utilizzare	90
Gestione	97
Posizione della siepe entro il paesaggio	102
<b>10. Incentivi economici previsti dai regolamenti europei in materia di agricoltura</b>	106
<b>Abstract</b>	110
<b>Appendice 1. Elenco delle specie citate e loro nomi scientifici</b>	111
<b>Appendice 2.</b>	114
<b>Ringraziamenti</b>	117
<b>Opere citate</b>	118

## 1. INTRODUZIONE

Un ampio dibattito si è di recente sviluppato sulle conseguenze ambientali della progressiva intensificazione delle pratiche agro-forestali nelle zone rurali dei paesi occidentali (Hoggart 1992, Paoletti e Pimentel 1992, Dudley et al. 1995, Ferguson 1996). Tali pratiche sono recentemente passate da sistemi di gestione tradizionali ed estensivi a moderni sistemi agro-forestali intensivi, con forti apporti di capitale, macchinari, fertilizzanti, erbicidi, e pesticidi (Mannion 1995). Tali dinamiche hanno comportato profondi cambiamenti del paesaggio rurale, il più delle volte concretizzandosi nella perdita e progressiva frammentazione di ambienti naturali e semi-naturali, come zone umide, boschi, siepi ed incolti (Mannion 1995, Sartori e Bracco 1995). Il processo di intensificazione è stato indirettamente promosso dal sistema di incentivi offerto dal sistema di politiche agrarie regionali, nazionali e internazionali, come la Politica Agricola Comunitaria (PAC) dell'Unione Europea (Mannion 1995, Potter 1997).

L'impatto negativo dei recenti cambiamenti del paesaggio rurale sulla flora e sulla fauna sono stati evidenziati da numerosi autori (vedi per esempio Sartori e Bracco 1995, Tucker e Heath 1994, Tucker 1997, Tucker e Evans 1997). Le soluzioni proposte per minimizzare l'impatto della recente intensificazione agro-forestale sono state di due tipi: preservare i rimanenti ambienti naturali e semi-naturali tramite sistemi di parchi e riserve, o gestire l'ambiente rurale in maniera maggiormente eco-compatibile. Tali due strategie sono oggi viste non più come alternative una all'altra, ma come ugualmente essenziali e complementari (Primack 1993, Tucker e Evans 1997).

Come conseguenza del vasto dibattito pubblico sugli effetti ambientali negativi dell'intensificazione e sul surplus di produzione agricola, una progressiva riforma della Politica Agricola Comunitaria è stata intrapresa a cominciare dal 1988. Le progressive direttive di riforma in campo ambientale sono state recentemente passate in rassegna da Nychas (1995) e Robson (1997). Esse consistono principalmente in sistemi di incentivi economici a favore dell'estensificazione e dell'incremento dell'area ad incolti ("set-asides") e in due schemi, uno agro-ambientale e uno agro-forestale. Inoltre, a partire dal 1993 la Comunità Europea ha iniziato a perfezionare la propria politica per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile (EEC 1993), con un programma fino all'anno 2000 che comprende tra i suoi obiettivi la minimizzazione di fertilizzanti e pesticidi, l'ottimizzazione delle aree boscate e l'incremento delle colture boschive entro il paesaggio agricolo.

Nel complesso, la continua intensificazione delle pratiche agro-forestali, l'attuale progressiva riforma della PAC e il costante avvento di nuove tecnologie impongono la necessità di una rapida

divulgazione e applicazione di misure di protezione e gestione del paesaggio rurale (Mannion 1995). L'applicazione di tali misure su vaste aree incrementa il loro valore e la loro urgenza da un punto di vista conservazionistico (Tucker e Evans 1997): per esempio, le aree gestite come sistemi agricoli o forestali occupano rispettivamente 138 e 104 milioni di ettari nei 15 stati membri dell'Unione Europea, cioè rispettivamente il 44 % e 33 % del territorio (Robson 1997).

In Italia la più vasta area di agricoltura intensiva coincide con la Pianura Padana. Essa presenta un'estensione di circa 50300 Km<sup>2</sup> ed un paesaggio fortemente dominato da monoculture intensive, soprattutto di cereali, e da piantagioni di pioppo *Populus* sp. Queste ultime coprivano un'area di 700-800 Km<sup>2</sup> tra il 1988 e il 1995 (Coaloe e Chiarabaglio 1996). Tra le aree protette della Pianura padana, spiccano per importanza ed estensione tre sistemi di Parchi fluviali: il Parco del Ticino (Lombardia e Piemonte, due entità amministrative), il Parco del Po (Piemonte, tre entità amministrative) e il Parco Adda (Lombardia, due entità amministrative), diviso a sua volta in Parco Adda Nord e Parco Adda Sud. Fino ad oggi, pochi studi sono stati condotti sull'impatto ambientale delle pratiche agro-forestali attualmente utilizzate entro la Pianura padana (Bogliani 1988, Allegro 1989, Fasola e Ruíz 1996, Fasola et al. 1996, Sergio e Bogliani 1995, 1999, 2000).

Scopo di questo progetto è stato l'elaborazione di metodi e tecniche finalizzati all'impianto, cura e gestione di siepi ed aree boscate a finalità primaria naturalistica, di produzione, o di rifugio per specie di interesse venatorio entro il Parco Adda Sud. Le informazioni fornite saranno adottate come procedure standard per l'applicazione dei Reg. CEE 2078/92 e 2080/92. Tale compendio è stato inoltre elaborato in modo da poter risultare di potenziale utilità per la gestione di aree al di fuori dei confini del Parco o all'interno di altre aree protette.

## **IL PARCO ADDA SUD**

Il Parco Adda Sud, istituito nel 1983, è situato lungo il basso corso dell'Adda, entro le Province di Cremona e Lodi, tra Rivolta d'Adda a nord e Castelnuovo Bocca d'Adda a sud, in corrispondenza della confluenza tra Adda e Po. Con una superficie di 24260 ettari, il Parco Adda Sud si colloca al terzo posto per estensione tra i Parchi fluviali italiani, dopo il parco del Ticino e il Parco del Po.

Il paesaggio del Parco è caratterizzato da ampie zone coltivate, boschi naturali e semi-naturali, pioppeti d'impianto artificiale e alcune residue zone umide. Tra queste, occorre evidenziare la riserva Adda Morta e la Zerbaglia, in cui risulta situata la più grossa garzaia (sito di nidificazione di ardeidi

coloniali) del Parco. Il Parco risulta ricco di specie di pregio naturalistico; Zucchetti et al. (1986) hanno censito 622 specie vegetali nel tratto meridionale del fiume Adda. Tra le specie animali di interesse per la conservazione sono incluse varie specie di ardeidi coloniali e vari rapaci diurni e notturni, come la Poiana *Buteo buteo*, il Nibbio bruno *Milvus migrans*, il Gheppio *Falco tinnunculus*, il Lodolaio *Falco subbuteo*, l'Allocco *Strix aluco*, il Gufo comune *Asio otus* e la Civetta *Athene noctua*.

In particolare, gli ambienti di maggior pregio naturalistico compresi all'interno dei confini del Parco sono i seguenti:

- Zone umide: canali, stagni, lanche, paludi e prati umidi con vegetazione a Lemnetea, Bidentetea tripartiti, Isoeto-nanojuncetea, Potamogetonetea e Phragmitetea.
- Boschi semi-naturali: principalmente saliceti e ontaneti, con vegetazione a Salicetea purpureae, Alnetea glutinosae e Querco-fagetea.
- Piantagioni gestite a scopo commerciale: principalmente piantagioni di pioppo e boschetti di Robinia *Robinia pseudacacia*.
- Siepi e margini di zone coltivate, incolte, umide, o boschive.
- Incolti.

## **FORMAZIONI BOSCHIVE ENTRO IL PARCO ADDA SUD**

La collocazione geografica del Parco Adda Sud lungo le sponde di un fiume ne influenza profondamente le caratteristiche vegetazionali. La presenza del fiume e delle sue piene ha infatti modellato la vegetazione nel corso dei secoli, creando fasce di territorio interessate in maniera decrescente dall'azione delle acque di esondazione, man mano che ci si allontana dal fiume. Le formazioni boschive originariamente presenti entro il Parco possono quindi essere raggruppate in comunità o cenosi diverse a seconda della lontananza dal fiume, dell'umidità del suolo, e della frequenza e intensità con cui il sito di crescita è soggetto all'azione delle acque di piena (Groppali 1994). Interagiscono con tali fattori "naturali" le alterazioni ambientali apportate dall'uomo nel corso dei secoli a scopo principalmente agricolo. Tali alterazioni hanno portato molto spesso al totale stravolgimento o alla scomparsa delle originarie formazioni boschive presenti entro il territorio del Parco.

Di seguito vengono delineate le caratteristiche delle principali formazioni boschive presenti entro il Parco Adda Sud. Le cenosi sono state delineate seguendo grosso modo la classificazione fornita da

Groppali (1994). Resta scontato che tale classificazione viene fornita soprattutto a scopo esplicativo, e che in natura esistono numerose comunità di transizione tra formazioni boschive appartenenti a categorie diverse. Ciò è dovuto appunto all'artificiale categorizzazione di tali comunità a scopo esplicativo, esse in realtà sfumando una nell'altra con soluzione di continuità. Le seguenti informazioni derivano principalmente da Groppali (1994), Bernetti (1995), e Pignatti (1998).

#### *Saliceto arbustivo*

Il saliceto arbustivo si trova in genere nel tratto più prossimo all'acqua dei maggiori corpi idrici, ed è caratteristico di suoli primitivi a tessitura grossolana. Tale comunità è in genere costituita da specie pioniere capaci di insediarsi su suoli sabbiosi o ghiaiosi da poco abbandonati dalle acque e frequentemente inondati. La loro presenza pioniera serve inoltre a preparare il terreno per l'insediamento di specie più esigenti, e di formazioni arboreo-arbustive più complesse. Infatti il fitto intrico di rami e fusti a livello del suolo da parte del saliceto arbustivo permette l'accumulo di detriti vegetali che decomponendosi arricchiranno successivamente il terreno di nutrienti, trasformando sabbie e ghiaie in suoli più fertili e meno aridi (grazie alla protezione offerta dalle chiome di tali arbusti). Il saliceto arbustivo generalmente sfuma nel saliceto arboreo ed è composto entro il Parco Adda Sud dalle seguenti specie: Salice fragile, Salice da ceste, Salice cenerino, Salicone, Salice eleagno, e Salice rosso. Il Salice eleagno e il Salice rosso presentano caratteristiche simili e distribuzione differenziata lungo l'asse nord-sud del Parco, con una zona di simpatria nelle zone centrali. Il Salice eleagno si registra in maggior proporzione nella parte nord del parco, il Salice rosso nella parte sud. Il Salice da ceste è in genere rinvenibile sulle sponde di lanche, mentre il Salice cenerino è uno specialista di siti permanentemente umidi o acquitrinosi. Il Salicone infine è principalmente localizzato nelle zone nord del Parco ed è tipicamente censito su siti con alternanza di periodi di forte aridità estiva e periodi di prolungata sommersione delle radici. I saliceti arbustivi occupano più del 2 % delle aree a bosco del Parco Adda Sud.

#### *Saliceto arboreo*

Il saliceto arboreo è tipico di depositi recenti dei corsi d'acqua e suoli poco evoluti, ed è caratterizzato da bassa tolleranza alla sommersione permanente delle radici, e alta resistenza alle forti correnti di piena dei fiumi grazie all'elevata flessibilità del fusto e dei rami. La cenosi è in genere fortemente dominata dal Salice bianco, specie poco rustica tipica di alluvioni terrose ricche di sostanza

organica, ma altre essenze arboree, quali Pioppo bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Farnia, Olmo campestre, Acero campestre, e Orniello possono essere presenti in minor proporzione. Le specie arbustive associate al saliceto arboreo includono: Salice fragile, Salice da ceste, Salice cenerino, Salicone, Salice eleagno, Salice rosso, Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. Il saliceto arboreo presenta una superficie complessiva di circa 318 ettari entro il Parco Adda Sud, una copertura pari al 24 % delle aree boscate del Parco.

### *L'alno-ulmeto*

L'alno-ulmeto rappresenta il tipico bosco planiziare alluvionato, rinvenibile entro il livello massimo raggiunto dalle normali piene dei fiumi. È composto da una cenosi a Ontano nero e Olmo campestre, con presenza di Farnia e Frassino maggiore come specie associate.

### *Bosco misto golenale a Pioppo bianco*

Il bosco misto golenale a Pioppo bianco è anch'esso caratteristico della fascia fluviale contenuta entro il livello massimo delle normali piene dei fiumi, ma è dominato dal Pioppo bianco, con elevata presenza aggiuntiva di Olmo campestre e Farnia, e minor presenza di Salice bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Acero campestre, e Frassino maggiore. Le conoscenze sul tipo di suolo caratteristico per tali formazioni mancano del tutto; si suppone che esso sia di tipo idromorfo con formazione di pseudo-gley (Pignatti 1998). Le specie arbustive associate al bosco misto golenale includono: Salice bianco, Salicone, Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. Il bosco misto golenale a Pioppo bianco occupa circa 40 ettari di Parco, corrispondenti al 3 % dei boschi del Parco Adda Sud.

### *L'alneto*

L'alneto è generalmente rinvenibile entro la fascia interessata dalle inondazioni di maggior portata, su suoli asfittici a tessitura fine. Tale formazione è tipica di terreni acquitrinosi con falda affiorante, spesso ai margini di paludi e fossi, ed è caratterizzata da elevata tolleranza alla sommersione prolungata delle radici e bassa resistenza alle sollecitazioni meccaniche delle acque di esondazione dei fiumi. L'alneto tende a formare popolamenti mono-specifici a Ontano nero, soprattutto su suoli neutri e ben azotati, a volte in siti allagati e acquitrinosi entro saliceti o quercu-ulmeti. Le specie arboree

aggiuntive includono il Salice bianco, il Pioppo nero, la Farnia, e l'Olmo campestre, quelle arbustive includono il Salice cenerino, il Salicone, il Nocciolo, il Rovo comune, la Rosa selvatica, il Biancospino, la Fusaggine, lo Spincervino, la Frangola, il Sanguinello, il Ligustro, il Sambuco, il Pallon di maggio, e il Caprifoglio. Trentatre ettari circa del Parco sono occupati da alneti, pari al 2.5 % del territorio protetto.

### *Quercu-ulmeto*

Il quercu-ulmeto è tipico di suoli idromorfi a tessitura sabbiosa fine, ricchi e ben provvisti d'acqua anche nella stagione estiva, e relativamente asfittici d'inverno. Tale formazione è in genere rinvenibile nella fascia compresa tra il limite raggiunto dalle piene ordinarie e quello raggiunto dalle piene straordinarie. Sopporta infatti periodi lunghi ma non eccessivamente prolungati di sommersione delle radici, preferendo suoli umidi, ricchi, e ben riforniti d'acqua. Tale comunità è in genere dominata dalla Farnia e dall'Olmo campestre in proporzioni grosso modo simili, laddove la seconda specie non sia stata decimata dalla grafiosi. Tale malattia, mortale per l'Olmo campestre, ha ridotto la specie allo stadio di arbusto, la cui frequenza localmente abbondante è stata favorita dalle abbondanti e precoci fruttificazioni e dalle elevate capacità reattive dei polloni. La pianta comincia infatti ad essere attaccata dagli scolitidi portatori dell'agente patogeno e quindi a seccarsi solo quando inizia a presentare un fusto sufficientemente grande e lignificato. Specie aggiuntive frequentemente presenti entro il quercu-ulmeto includono il Pioppo nero e l'Ontano nero, rispettivamente in siti con falda superficiale e affiorante, e inoltre il Salice bianco, il Pioppo bianco, il Melo selvatico, il Ciliegio selvatico, l'Acerò campestre, l'Orniello, e il Frassino maggiore. Le specie arbustive associate al quercu-ulmeto includono invece Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. Il quercu-ulmeto presenta una superficie complessiva di circa 202 ettari entro il Parco Adda Sud, pari a circa il 15 % delle aree boscate del Parco.

### *Bosco misto a Pioppo nero*

Il bosco misto a Pioppo nero può essere considerato come una variante del quercu-ulmeto, caratteristica di suoli ancor più umidi. Come il quercu-ulmeto, il bosco misto a Pioppo nero è in genere rinvenibile nella fascia compresa tra il limite raggiunto dalle piene ordinarie e quello raggiunto dalle piene straordinarie del fiume, ma rispetto alla comunità precedente si colloca su siti con falda più



prossima alla superficie. In tale situazione il Pioppo nero risulta avvantaggiato rispetto a Farnia e Olmo campestre e giunge così a dominare la cenosi. Il bosco misto a Pioppo nero presenta come specie arboree associate il Salice bianco, il Pioppo bianco, l'Ontano nero, la Farnia, l'Olmo campestre, il Ciliegio selvatico, l'Acero campestre, l'Orniello, e il Frassino maggiore. Le specie arbustive associate includono Salice fragile, Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. Il bosco misto a Pioppo nero rappresenta la formazione boscata più comune entro il Parco Adda Sud, coprendo una superficie di oltre 453 ettari, pari al 34 % delle aree a bosco entro il territorio protetto.

### *Quercocarpineto*

Il quercocarpineto è tipico di zone in genere non soggette alle piene del fiume. Infatti tale formazione è caratterizzata da bassa tolleranza a fenomeni di sommersione delle radici, pur preferendo suoli alluvionali profondi a falda freatica superficiale, e ben provvisti d'acqua in tutte le stagioni. Il quercocarpineto si ritrova tipicamente su suoli evoluti bruni, in genere freschi, ricchi di azoto, ma non acidi o xerici. La cenosi è in genere dominata dalla Farnia, con soprassuolo accessorio di Carpino bianco, ed essenze arboree aggiuntive come il Pioppo nero, l'Olmo campestre, il Ciliegio selvatico, l'Acero campestre, l'Orniello, e il Frassino maggiore. Le specie arbustive associate includono Salicone, Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sambuco, Lantana e Caprifoglio. L'unica formazione boschiva del Parco Adda Sud grosso modo riconducibile al quercocarpineto è data da un unico querceto, che occupa solo l'1 % delle aree boscate del Parco.

### *Pioppeti di produzione abbandonati*

Piantagioni di Pioppo originariamente coltivate a scopo produttivo con turno di 10-16 anni, e successivamente abbandonate a se stesse occupano una superficie di oltre 61 ettari di Parco, pari al 4.5 % delle formazioni boscate dell'area protetta. Tali formazioni nel tempo sviluppano un folto sottobosco, ma raramente raggiungono i livelli di diversità tipici di altre formazioni boschive di aspetto più naturale e gestione originale meno intensiva. Come nel resto della Pianura padana (Coaloe e Chiarabaglio 1996, Sergio e Bogliani 2000), entro il Parco Adda Sud i pioppeti di produzione abbandonati sono concentrati entro le golene dei fiumi, in connessione con il loro optimum colturale su siti a falda superficiale. Le specie arboree aggiuntive registrate entro pioppeti di produzione abbandonati comprendono Salice

bianco, Pioppo bianco, Farnia, Acero campestre, e frassino maggiore, mentre quelle arbustive includono Salice fragile, Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, e Pallon di maggio.

### *Robinieti*

I robinieti sono formazioni boschive fortemente dominate dalla Robinia, una specie introdotta e infestante di origine nordamericana, ormai naturalizzata. Tale tipo di bosco è stato in genere piantato su suoli troppo poveri per produzioni legnose più pregiate, e viene in genere gestito a ceduo semplice con turni troppo brevi per permettere lo sviluppo di comunità animali e vegetali diversificate. Come risultato di tale gestione intensiva, i robinieti sostengono in genere poche specie autoctone. La presenza stessa di tali specie autoctone tenderebbe inoltre a causare nel lungo periodo la scomparsa della Robinia dalla cenosi, a causa della bassa tolleranza di tale specie per situazioni d'ombra. Le essenze arboree associate censite entro il Parco Adda Sud comprendono Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo nero, farnia, Ornello, e Frassino maggiore. Le specie arbustive includono Salice fragile, Salicone, Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. I robinieti si trovano spesso in corrispondenza di piccole scarpate, lungo strade, o nei tratti tra boschi o campi confinanti, e vengono spesso gestiti come filari o siepi alberate. I boschi a Robinia occupano oltre 194 ettari del territorio del Parco Adda Sud, ossia il 14.5 % circa della superficie forestale del Parco.

## **PIANO GENERALE DEL MANUALE**

Nei capitoli a venire vengono presentate linee guida di impianto, cura e gestione di siepi e boschi tipici del Parco Adda Sud. Ognuna delle due formazioni arboreo-arbustive è stata suddivisa in tre formazioni principali. Le siepi sono state suddivise in:

- siepi con finalità primaria di tipo naturalistico;
- siepi con finalità primaria di area di rifugio per specie di interesse venatorio;
- siepi con finalità primaria di tipo produttivo.

I boschi sono stati suddivisi in:

- boschi igrofilo con finalità primaria naturalistico-protettiva;

- boschi riconducibili al quercu-carpineto/quercu-ulmeto, con finalità primaria di tipo naturalistico;
- boschi misti con finalità primaria di tipo produttivo.

Per ognuna delle sei categorie di boschi o siepi trattate vengono delineate linee guida che porteranno l'eventuale gestore dall'impianto della formazione arboreo-arbustiva, alle varie cure selvicolturali durante il ciclo di rotazione colturale, fino alle operazioni di taglio finale. Le linee guida fornite possono essere ugualmente utilizzate per la gestione di boschi o siepi già esistenti. La logica sottostante tale trattazione si basa sulle attuali teorie di creazione e gestione ambientale finalizzate alla conservazione e protezione della biodiversità (vedi per esempio Sutherland e Hill 1995, Gilbert e Anderson 1998). Principi base quali l'utilizzo di sole specie autoctone (tranne rare eccezioni) entro il Parco Adda Sud sono stati quindi applicati alla pianificazione delle comunità vegetali di seguito suggerite.

Entro l'intero manuale, vengono trattate varie tecniche di impianto di nuove siepi e boschi. Per siepi e boschi a finalità naturalistica, la rigenerazione per riproduzione gamica o agamica sarebbe da preferirsi all'impianto artificiale di piantine provenienti da vivaio. In realtà, su suoli molto fertili e ad ex uso agricolo tale processo è spesso difficile per formazioni boschive di nuova creazione. Per tale motivo e per semplicità di trattazione, per tutte le siepi e i boschi trattati viene esposta almeno una tecnica di impianto artificiale. La maggior parte dei boschi e siepi trattate sono state pianificate in modo da potersi successivamente rigenerare per via riproduttiva e non per impianto artificiale, dopo il loro attecchimento, crescita, e alla fine del primo turno di governo.

Infine, è stato compiuto il massimo sforzo di mantenere ogni capitolo completo e "auto-conclusivo", in modo da poter essere letto in maniera indipendente da altre parti del manuale a che sia interessato a un certo tipo di siepe o formazione forestale. Tale procedura ha imposto la ripetizione di alcune sezioni e paragrafi in maniera pressoché identica all'interno di più capitoli.

### *Terminologia selvicolturale*

Nella seguente trattazione è stato fatto il massimo sforzo di mantenere il linguaggio più semplice e comprensibile possibile. La terminologia utilizzata per indicare varie pratiche selvicolturali segue quella utilizzata da Piussi (1994), Bernetti (1995), e Pignatti (1998). Un bosco con forma di governo a ceduo semplice è caratterizzato da rigenerazione gamica e gestito tramite il taglio ciclico di polloni emessi da ceppaie che vengono sempre risparmiate dal taglio e lasciate nel terreno. Un certo numero di

piante viene a volte mantenuto per due o tre cicli di rotazione. Tali alberi, definiti come allievi nelle fasi preliminari di selezione e matricine successivamente, sono mantenuti come piante da seme per favorire la rigenerazione naturale del bosco durante i cicli successivi. Tale forma di governo viene definita come ceduo matricinato. Un bosco con forma di governo a fustaia viene gestito avendo come scopo finale un raccolto costituito da un soprassuolo adulto con piante di altezza superiore in genere ai 15-20 m. Tale stadio di sviluppo del bosco è caratterizzato dalla riduzione dell'accrescimento longitudinale e diametrico degli alberi e dal declino dei processi competitivi di differenziazione sociale tra piante vicine. Infine, un bosco gestito come ceduo composto è dato da un soprassuolo principale gestito a fustaia e un soprassuolo accessorio sottostante gestito a ceduo e generalmente costituito da una specie sciafila o semisciafila. Una specie sciafila è definita come un'essenza caratterizzata dalla preferenza o forte tolleranza per condizioni d'ombra. Una specie eliofila al contrario è una specie con forte preferenze ambientale per siti ben illuminati.

## 2. SIEPI: VALORE NATURALISTICO E FATTORI CHE LO INFLUENZANO

Le siepi sono un ambiente lineare creato dall'uomo entro i paesaggi agro-forestali di quasi ogni continente. Esse furono inizialmente create con lo scopo di delimitare proprietà, impedire il libero movimento del bestiame, proteggere campi e bestiame dalle intemperie (siepi e filari frangivento), e procurare legna per svariate esigenze (legna da ardere, paletti per i vitigni, ecc.). In Europa tali funzioni sono venute cambiando nel corso dei secoli. In particolare, la redditività di tali ambienti è venuta scemando con la progressiva e rapida intensificazione dell'agricoltura negli ultimi decenni. L'estrema meccanizzazione dell'agricoltura e la razionalizzazione della forma geometrica di molti campi hanno portato alla rimozione di migliaia di chilometri di siepi negli ultimi 20-30 anni (Pain e Pienkowski 1997, Gillings e Fuller 1998). Tali perdite sono avvenute con dinamiche simili in tutta Europa e sono state particolarmente accentuate in zone, come la Pianura padana, caratterizzate da forte intensificazione delle pratiche agricole (Mannion 1995).

Malgrado le siepi siano un ambiente di natura estremamente artificiale, la loro millenaria presenza nei paesaggi agro-forestali italiani ed europei ha permesso a un numero molto elevato di specie animali e vegetali di adattarsi a tale ambiente nel corso dei secoli. La ricchezza e diversità di specie tipica di tali ambienti, quando questi siano gestiti nella maniera corretta, è stata dimostrata da innumerevoli studi (Arnold 1983, Osborne 1984, Burel 1992, Andrews e Rebane 1994, Forman 1995, Hill et al. 1995, MacDonald e Johnson 1995, Pain e Pienkowski 1997, Gillings e Fuller 1998). In particolare le siepi sono un fondamentale sito di svernamento per un elevato numero di invertebrati che fungono da predatori di specie dannose ai raccolti (Andrews e Rebane 1994). Molte specie di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi utilizzano inoltre le siepi come siti di svernamento, di riproduzione, di foraggiamento, e di riparo. Per esempio l'elenco dei mammiferi include il Riccio, il Coniglio selvatico, la Lepre comune, lo Scoiattolo, il Ghiro, il Moscardino, la Volpe, la Donnola, la Faina, il Tasso, il Capriolo, e micromammiferi e insettivori quali arvicole, toporagni e pipistrelli. La diversità di specie animali presenti in una siepe è data dall'interazione di più fattori ambientali e gestionali; di seguito viene presentata una breve panoramica dei principali tra tali fattori.

### *Composizione specifica*

Siepi composte da più specie erbacee, arbustive ed arboree sostengono un maggior numero di specie animali rispetto a siepi dominate da un numero ristretto di specie vegetali (Arnold 1983,

MacDonald e Johnson 1995). Una maggiore varietà di specie vegetali determina la presenza di un ambiente più stabile. Per esempio specie diverse presentano in genere periodi di fioritura diversi. La presenza di più specie vegetali entro la stessa siepe aumenta la probabilità che vi siano fioriture presenti in ogni periodo, così assicurando disponibilità di polline o nettare costanti nel tempo per le specie animali dipendenti da tali risorse (Andrews e Rebane 1994, Gilbert e Anderson 1998). In Tabella 2.1 viene riportato il numero di specie di artropodi e lepidotteri associato a varie specie di arbusti autoctoni presenti entro il parco Adda Sud.

Tabella 2.1. Numero di specie di artropodi, lepidotteri e licheni associati a varie specie arbustive ed arboree entro il Regno Unito. Sono incluse le sole essenze arboree ed arbustive autoctone entro il Parco Adda Sud. Celle vuote indicano mancanza di dati disponibili. Dati da Ratcliffe 1977, Kennedy e Southwood 1984, Gilbert e Anderson 1998.

<b>Specie</b>	<b>Numero di specie di artropodi</b>	<b>Numero di specie di lepidotteri</b>	<b>Numero di specie di licheni</b>
<b>Arbusti</b>			
Biancospino	209	158	
Salici <i>Salix</i> spp.	450	166	160
Ligustro	24		
Sanguinello		17	
Prugnolo	153	114	
Sambuco	19	4	
Rosa selvatica	107		
Rovo comune	107	63	
Nocciolo	106	68	162
Fusaggine	19		
<b>Alberi</b>			
Salici <i>Salix</i> spp.	450	166	160
Querce	423	193	326
Pioppi <i>Populus</i> spp.	153	69	
Ontano nero	141	71	116
Olmo campestre	124	24	200
Ciliegio selvatico	4		
Melo selvatico	118	76	
Acero campestre	51	24	101
Carpino bianco	51	32	44
Frassino	68	32	265
Tigli <i>Tilia</i> spp.	57		83

Infine, occorre evidenziare la ricchezza di specie faunistiche associate a specie arboreo-arbustive autoctone rispetto a quella di specie introdotte in una data zona. Tale fattore, evidenziato da numerosi autori (Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Fuller e Peterken 1995, Harris e Harris 1997, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999), porta alla necessità assoluta di utilizzo di piante autoctone entro formazioni boschive a scopo naturalistico, in particolare entro aree protette.

### *Età*

Siepi più antiche sostengono un maggior numero di specie animali e vegetali rispetto a siepi di recente installazione (Andrews e Rebane 1994). Siepi più antiche hanno spesso avuto tempo a sufficienza da venire colonizzate da varie specie a lenta dispersione e basso potenziale di colonizzazione. Molte siepi sono inoltre il rimasuglio di antiche siepi originariamente molto più lunghe, o addirittura il rimasuglio di antiche formazioni boschive. Come tali, esse sostengono spesso specie rare rimaste “isolate” in tali ambienti, o fungono da “serbatoi” di organismi colonizzatori, in grado di disperdersi verso altre siepi o formazioni boschive più o meno vicine.

### *Struttura*

Siepi con una struttura della vegetazione più complicata e irregolare sostengono un maggior numero di specie animali rispetto a siepi caratterizzate da forme regolari e molto “ordinate” (Arnold 1983, Osborne 1984, MacDonald e Johnson 1995). Una maggiore complessità strutturale permette ad ogni organismo o specie di trovare entro la stessa siepe una zona con le caratteristiche vegetazionali idonee alle esigenze di tale organismo o specie. Per esempio, alcuni lepidotteri depongono le uova alla base della biforcazione di rametti sviluppatasi al secondo anno di età; una gestione basata su potature troppo frequenti eliminerà dalla siepe la presenza di tale micro-ambiente, determinando cali di popolazione e potenziali estinzioni locali di tali specie (Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994). In maniera simile, molti uccelli utilizzano le siepi quale ambiente di nidificazione e di foraggiamento, ma specie diverse presentano criteri di selezione ambientale diversi e prediligono situazioni strutturali diverse (Tabella 2.2 ).

### *Dimensioni*

Siepi di maggior spessore ed altezza presentano una maggior diversità di specie rispetto a siepi più piccole (Arnold 1983, Andrews e Rebane 1994, Gilbert e Anderson 1998). Maggiori dimensioni

implicano una maggior probabilità di presenza di numerose specie vegetali, e di conseguenza di specie animali (Andrews e Rebane 1994). Inoltre maggiore altezza e spessore permettono la presenza di un ampio volume interno di siepe, protetto rispetto all'esterno sia da fattori climatico-ambientali (freddo, neve, pesticidi), sia da fattori ecologici, quali la predazione di nidi da parte di vari uccelli predatori (Hannon e Cottrevill 1998). Densità e larghe siepi spinose permettono infatti a molti uccelli di porre il nido in situazioni non accessibili e poco visibili a molti predatori.

Tabella 2.2. Preferenze ambientali e selezione di struttura della vegetazione da parte di alcune specie di uccelli che utilizzano siepi e filari quali ambienti di nidificazione e foraggiamento entro il Parco Adda Sud. Dati da Osborne 1984, Smart e Andrews 1985, Canova et al. 1989, Andrews e Rebane 1994, Snow e Perrins 1998.

Specie	Alberi, utilizzati per		Siepe, utilizzata per		Base - siepe, utilizzata per	
	nidificare	foraggiare	nidificare	foraggiare	nidificare	foraggiare
Gheppio	*					
Quaglia					*	*
Fagiano					*	*
Allocco	*					*
Gufo comune	*			*		*
Civetta	*			*		*
Torcicollo	*					*
Picchio rosso maggiore	*	*				
Picchio verde	*	*			*	
Scricciolo			*	*	*	*
Passera scopaiola			*			*
Pettiroso		*				*
Saltimpalo			*	*	*	*
Merlo			*	*		*
Sterpazzola			*	*	*	*
Luì piccolo				*	*	*
Cinciallegra	*	*				
Cinciarella	*	*				
Codibugnolo			*	*		
Averla piccola			*	*		*
Cornacchia grigia	*	*		*		*
Gazza	*	*		*		*
Fringuello	*	*				*
Verdone			*	*		*
Migliarino di palude					*	*



### *Diversità di micro-ambienti*

La biodiversità associata ad una siepe è fortemente influenzata dalla diversità di micro-ambienti inclusi nella siepe stessa. Questi includono ad esempio: zone di terreno senza vegetazione, rocce e muretti a secco, terrapieni rialzati su cui sorge la siepe con chiazze di vegetazione erbacea alta e bassa, arbusti di specie e dimensioni variabili, alberi più o meno maturi, alberi morti o marcescenti, ecc. La presenza e abbondanza di ognuno di tali micro-ambienti soddisfa le necessità di specie animali diverse, incrementando la biodiversità complessiva. In questo senso, una siepe ideale dovrebbe essere:

1. composta da arbusti di varia specie, altezza, e spessore, e da alberi sia giovani, sia maturi, e sia vivi, sia morti o marcescenti;
2. posizionata su un terrapieno rialzato, con pendii laterali coperti da chiazze alternate di terreno nudo, affioramenti di rocce o muretti a secco, erba alta, ed erba bassa.

### *Tipo di ambienti attorno alla siepe e connessi dalla siepe*

Siepi poste vicino ad ambienti caratterizzati da un'elevata biodiversità presentano maggiori valori di biodiversità rispetto a siepi a contatto con ambienti “poveri” da un punto di vista ecologico. Tali ambienti ad elevata biodiversità sono in genere habitat semi-naturali, quali boschi, zone umide e incolti. Siepi che costeggiano canali sono particolarmente ricche di specie e sono ottimo terreno di caccia per molte libellule, o ideale zona di rifugio per molti rettili e anfibi, quali la Natrice dal collare, o il Rospo comune. In tal caso bisogna avere cura di evitare che la siepe ponga il canale in ombra, così riducendone l'idoneità ambientale per molte specie, soprattutto di artropodi, che prediligono acque tiepide e ben soleggiate.

Infine una molto decantata qualità delle siepi è la loro potenziale funzione di “corridoi”, in grado di permettere a molti organismi di muoversi da una zona all'altra e da un ambiente all'altro, senza dover mai uscire allo “scoperto” (Forman 1998). Infatti, molte specie di vertebrati e invertebrati sono particolarmente restii ad attraversare zone aperte, in cui sarebbero cospicui bersagli per varie specie di predatori. Brevi spazi aperti che separano due boschi o due zone umide a poche centinaia di metri uno dall'altro possono quindi divenire barriere insormontabili, che impediscono la colonizzazione di tali ambienti da parte di molte specie. La presenza di corridoi di siepi che connettano tali ambienti offre una via di dispersione per molti organismi, così favorendo i processi di colonizzazione e minimizzando i processi di estinzione locale di popolazioni entro ambienti “isolati”. La funzione di corridoio delle siepi è probabilmente importante soprattutto per specie animali di piccole dimensioni, che si muovono

lentamente, con basso potenziale di dispersione, e soggette a forte pressione predatoria (Andrews e Rebane 1994). Sebbene la funzione di corridoio degli ambienti lineari sia stata a tutt'oggi dimostrata in ben pochi studi (Bennet 1990, Tischendorf et al. 1998), le attuali teorie di creazione e gestione ambientale consigliano di utilizzare come “corridoi” ambienti simili a quelli che si vogliono mettere in connessione (Gilbert e Anderson 1998): quindi utilizzare canali per connettere zone umide, strisce di vegetazione erbacea per connettere incolti o praterie, e siepi o filari per connettere boschi. Siepi che interconnettano due o più boschi sosterranno valori di biodiversità maggiori di siepi che connettano ambienti semi-naturali diversi da boschi, le quali a loro volta sosterranno valori di biodiversità maggiori di siepi isolate in un mare di colture agricole intensive.

## **PIANIFICAZIONE DELLA GESTIONE**

### *Sopralluogo preliminare*

La creazione di una nuova siepe, o gestione di una siepe pre-esistente dovrebbe sempre cominciare con un sopralluogo sul sito in esame. Durante il sopralluogo sarà bene annotare le seguenti caratteristiche della siepe:

- tipo di suolo del sito in esame;
- età della siepe, se già presente;
- gestione passata della siepe, o uso del suolo precedente entro il sito di impianto;
- tipo e abbondanza delle specie vegetali che la compongono;
- presenza di alberi, loro età e precedente forma di governo (a capitozza, a ceduo, ecc.);
- struttura e dimensioni della siepe;
- condizioni della base della siepe: presenza di uno strato erbaceo, sua altezza, ecc.
- posizione della siepe, tipo di ambienti nei dintorni della siepe e messi in connessione dalla siepe;
- presenza di specie rare.

### *Piano di gestione*

Sulla base delle informazioni così raccolte, si provvederà a questo punto a stilare un piano di azione. Tale piano d'azione dovrebbe come prima cosa chiarire gli obiettivi primari della gestione, in ordine di importanza: per esempio gestione di una siepe con lo scopo di incrementarne la biodiversità, il suo valore paesaggistico, e infine il suo potenziale di produzione legnosa (Burel e Baundry 1995, Broad

1999). Il piano di gestione dovrebbe includere passo per passo uno schema dettagliato degli interventi da compiere nel corso del tempo. Di seguito vengono esposte le tecniche di impianto e i piani schematici di gestione di siepi (1) a scopo primario di tipo naturalistico, (2) di rifugio per specie di interesse venatorio, e infine (3) di tipo produttivo. Le tecniche di gestione presentate sono mirate a massimizzare il livello di biodiversità sostenuto da ogni siepe, sulla base dei sovraesposti fattori che lo influenzano. Per motivi di chiarezza, lo scopo di determinate tecniche di gestione viene comunque indicato, malgrado esso possa ripetere informazioni già esposte in precedenza.

### **RIASSUNTO**

Le siepi sono parte integrante del paesaggio storico e culturale delle zone agro-forestali di tutta Europa. In qualità di ambiente artificiale, ma gestito con tecniche estensive ormai per millenni, le siepi ospitano un'elevata biodiversità, soprattutto entro paesaggi rurali oggi gestiti con tecniche intensive, quale il territorio del Parco Adda Sud.

Maggiori livelli di biodiversità sono associati a siepi:

- composte da molte specie autoctone erbacee, arbustive ed arboree;
- di antica presenza;
- di ampie dimensioni e di struttura complicata e diversificata;
- ricche di diversi micro-habitat, quali chiazze di terra nuda, rocce, o erba a base siepe, e alberi vivi, morti o marcescenti;
- vicine e in connessione con ambienti semi-naturali, quali boschi, rogge, zone umide, e incolti.

### 3. SIEPI CON FINALITÀ PRIMARIA DI TIPO NATURALISTICO

Le informazioni sulla composizione specifica, cure colturali e gestione di siepi con finalità primaria di tipo naturalistico seguono Müller 1979, Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Groppali 1994, Fuller e Peterken 1995, Hill et al. 1995, Harris e Harris 1997, Gilbert e Anderson 1998.

#### COMPOSIZIONE SPECIFICA: SPECIE DA UTILIZZARE E LORO PROPORZIONI

L'elenco delle specie arbustive autoctone entro il Parco Adda Sud e consigliate per l'utilizzo entro siepi a scopo naturalistico viene riportato in Tabella 3.1. In particolare, si consiglia di piantare un miscuglio delle seguenti specie nelle proporzioni indicate:

- Biancospino 50%
- Prugnolo 20 %
- Altre specie: Sanguinello, Lantana, Spincervino, 30 % (un misto di molte specie)  
Pallon di maggio, Rosa selvatica, Fusaggine, Ligustro,  
Acerò campestre, Rovo comune, Sambuco, Caprifoglio,  
Melo selvatico.

Arbusti di *Salix* spp. possono essere impiegati in zone umide, ma si consiglia cautela nell'utilizzo di tale specie poiché tendono ad essere piuttosto invadenti e a dominare la siepe (Gilbert e Anderson 1998). Per la stessa ragione si consiglia molta cautela nell'utilizzo del Sambuco, preferibilmente impiegato in dosi minime, anche in considerazione della sua già abbondante presenza entro il territorio del Parco Adda Sud ( Groppali 1994, Gilbert e Anderson 1998). Altre specie possono invece ospitare parassiti o artropodi nocivi ai raccolti: ad esempio in Gran Bretagna lo Spincervino ospita alcune ruggini e la Fusaggine alcuni afidi dannosi ai raccolti di cereali (Andrews e Rebane 1994).

La presenza di tale mistura di specie permette fioriture lungo tutto il periodo primaverile-estivo e presenza di bacche prolungata entro il periodo autunnale-invernale. Per esempio, il Prugnolo e varie specie di Salici presentano fioriture precoci, anche in marzo, fondamentali risorse di nettare per i bombi (Andrews e Rebane 1994) appena emersi. Il Biancospino fiorisce all'inizio dell'estate, il Pallon di maggio, Sanguinello e Sambuco a metà estate, e il Rovo comune in tarda estate. Specie dipendenti dal

polline e nettare delle fioriture possono quindi sfruttare una risorsa permanente e diversificata nel tempo.

Tabella 3.1. Specie di arbusti autoctoni entro il Parco Adda Sud e consigliati per il loro utilizzo entro siepi a fine naturalistico.

<b>Specie arbustiva e arborea</b>	<b>Distribuzione e abbondanza entro il Parco Adda Sud (dati da Groppali 1994).</b>
<b>Specie arbustiva</b>	
Salici <i>Salix</i> spp.	Abbondanti
Rovo comune	Abbondante
Rosa selvatica	Relativamente comune
Melo selvatico	Comune, localizzato
Biancospino	Abbondante
Prugnolo	Abbondante
Acerò campestre	Abbondante
Fusaggine	Comune
Spincervino	Abbondante
Sanguinello	Abbondante
Ligustro	Abbondante
Sambuco	Abbondante
Lantana	Abbondante
Pallon di maggio	Abbondante
Caprifoglio	Comune
<b>Specie arborea</b>	
Salice bianco	Abbondante
Pioppo nero	Abbondante
Ontano nero	Comune, localizzato
Farnia	Abbondante
Melo selvatico	Comune, localizzato
Ciliegiò selvatico	Comune, localizzato
Acerò campestre	Comune
Tigliò selvatico	Rara
Frassino maggiore	Comune, localizzato

## SESTO D'IMPIANTO E GESTIONE

### *Sito d'impianto*

La siepe può essere collocata su un terrapieno rialzato o su terreno non rialzato. Nel primo caso, più valido da un punto di vista naturalistico, viene creato un terrapieno alto 0.3-0.4 m rispetto al livello del terreno circostante e largo 1 m circa. Nel secondo caso viene pianificata una striscia di almeno 1 m di larghezza su cui verrà piantata la siepe.

I lavori preparatori del sito d'impianto, che possono incrementare la probabilità di successo dell'impianto stesso, includono (Gilbert e Anderson 1998):

- aratura della striscia di terreno e sua successiva messa a riposo a incolto per un periodo variabile a seconda delle esigenze, quindi applicazione di un erbicida per il controllo chimico delle erbacce, e successiva messa a dimora delle piantine;
- il posizionamento di una striscia di politene sul sito d'impianto, il suo mantenimento per un certo periodo, quindi la messa a dimora delle piantine scavando un'intaccatura a "V" nel terreno attraverso il foglio di politene stesso;
- lo scavo di uno-due solchi paralleli di aratro entro la striscia di terreno del sito d'impianto, la successiva messa a dimora delle piantine entro il solco, e il riempimento della buca con la terra rimossa. Quest'ultimo metodo è probabilmente il più semplice, economico, e tradizionale.

Le operazioni preliminari sopra citate vanno effettuate nell'estate precedente la messa a dimora. Si consiglia di fare molta attenzione ad una corretta manutenzione delle piantine durante il trasporto sul sito d'impianto e durante l'impianto stesso. Molti progetti d'impianto falliscono infatti per la poca attenzione in questa delicata fase (Gilbert e Anderson 1998). Le piantine dovrebbero essere messe a dimora il più in fretta possibile dopo l'acquisto. Se possibile, l'acquisto di piantine con pane di terra andrebbe preferito a quello di piantine a radice nuda, malgrado queste ultime siano in genere più economiche.

### *Sesto d'impianto e messa a dimora delle piantine*

Le piantine vanno messe a dimora in buchi o solchi profondi circa 30 cm, e preferibilmente ad una profondità simile a quella in cui giacevano in vivaio. La messa a dimora va effettuata tra ottobre e marzo. In zone con grande abbondanza di Conigli, può convenire evitare la messa a dimora in autunno, periodo in cui i danni causati da tali leporidi sono massimi.

Mettere a dimora le piantine in due file parallele, con una distanza di 25 cm tra piantine limitrofe entro la stessa fila, e una distanza tra le due file parallele di 50-100 cm, per una densità complessiva di 9 piantine in 1 m di siepe (Figura 3.1). Distanze maggiori (60-100 cm) tra le due fila creano condizioni migliori da un punto di vista naturalistico. Distanze minori di circa 50 cm determinano siepi molto fitte e impenetrabili. I due filari di piantine dovranno inoltre essere sfasati l'uno rispetto all'altro, in modo che ad ogni piantina su un filare corrisponda lo spazio vuoto tra due piantine successive nel filare parallelo (Figura 3.1). Può essere una buona idea piantare i due filari con una spaziatura tra piante differente, per esempio un filare con piantine a 50 cm una dall'altra, e l'altro filare con piante a 80 cm una dall'altra. In tali casi, il lato denso della siepe potrebbe essere quello lungo un sentiero, e il lato meno denso quello dalla parte opposta. Tale gestione permette di minimizzare il disturbo da parte di persone o autoveicoli ai vari organismi che frequentano la siepe (per esempio uccelli nidificanti).

Piantare gli arbusti in gruppi di 2-12, e preferenzialmente di 5 individui ravvicinati della stessa specie. Tale procedura evita il problema della rapida espansione di specie molto invadenti, che tendono a dominare le altre, creando siepi troppo omogenee.

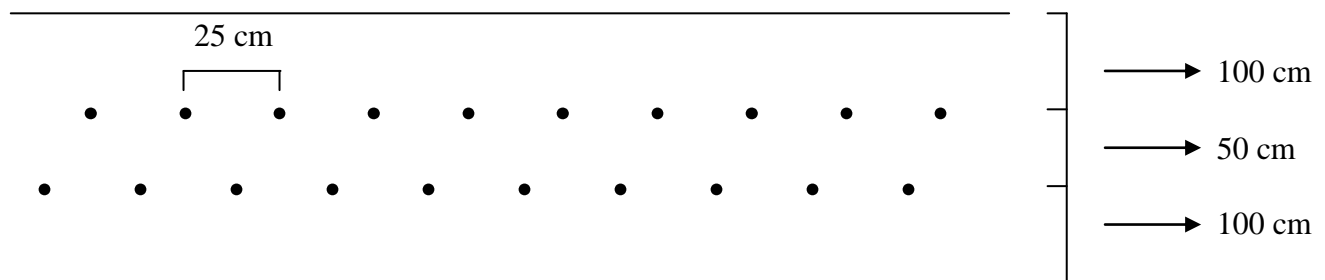


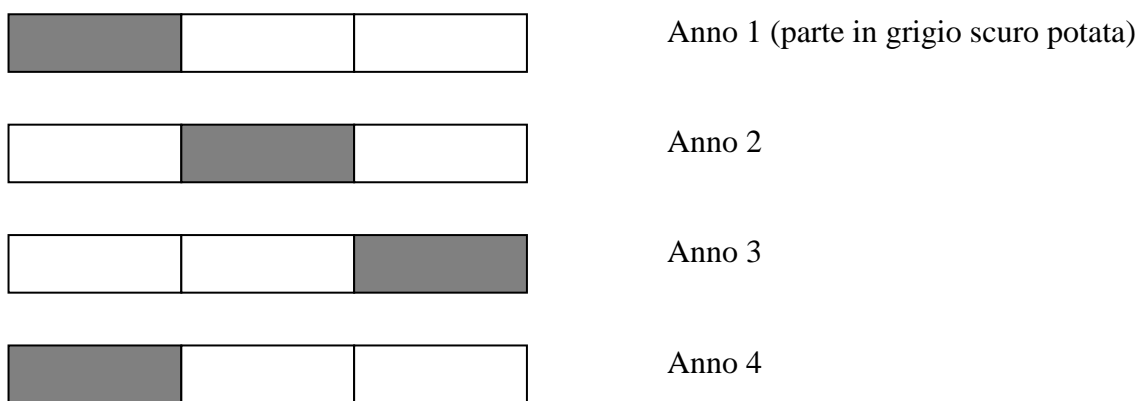
Figura 3.1. Esempio di sesto d'impianto di una siepe a scopo naturalistico. L'elevata densità d'impianto faciliterà l'attecchimento e crescita della siepe. • = piantina. Ridisegnato seguendo Gilbert e Anderson 1998.

### *Gestione generale della siepe*

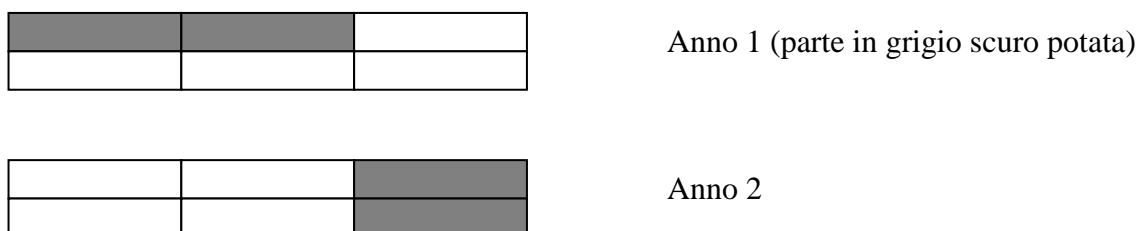
Per ottenere siepi che crescano dense e compatte, viene in genere suggerito di tagliare tutte le piantine messe a dimora ad un'altezza di 15 cm da terra, oppure ad un'altezza pari a un terzo dell'altezza originale delle piante (Hill et al. 1995, Gilbert e Anderson 1998). Una volta messe a dimora, le piantine andranno protette da eventuali pericoli. La competizione con possibili erbacce per luce, acqua, e nutrienti, è spesso molto accentuata su suoli fertili, soprattutto se di ex-uso agricolo. In tali casi

erbicidi dovranno essere applicati nei dintorni immediati delle piantine per i primi 3-4 anni di vita. In zone con abbondanza di Conigli, lepri, o altri animali che potrebbero brucare le piante, potrebbe essere necessario applicare delle protezioni attorno ad ogni pianta, per esempio protezioni formate da cilindri di rete di metallo, con diametro di circa 20 cm e altezza di 60 cm per danni potenziali da Conigli e 75 cm per danni potenzialmente arrecati da lepri.

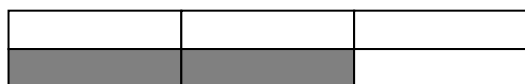
La prima potatura avverrà a circa 6 anni dall’impianto. Successivamente le potature devono avvenire con un turno di 3 anni. Infatti potature più frequenti deprimono la quantità di bacche e frutti prodotti dalla siepe (Andrews e Rebane 1994). Per una gestione ideale, mirata alla massimizzazione della biodiversità, converrà dividere la siepe in tratti successivi ed effettuare la potatura di un tratto ogni anno, in modo che ognuno di tali tratti venga potato ogni 3 anni, e in modo che tratti confinanti vengano potati in anni successivi (questo permette a molti artropodi di passare facilmente da un settore all’altro della siepe e disperdersi verso zone con struttura vegetazionale idonea alle loro esigenze). Tale tecnica di gestione permette di avere siepi che presentano stadi di sviluppo diversi in ogni momento della loro vita e quindi una struttura varia in grado di sostenere un numero elevato di specie animali. Nella figura qui di seguito viene presentato un esempio di tale rotazione:



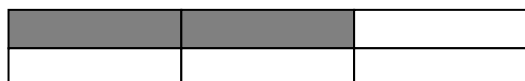
In alternativa, la siepe può essere divisa in due in senso longitudinale, a le due porzioni divise in un numero variabile di segmenti, a seconda delle esigenze del gestore. Il piano di rotazione, basato sempre su un turno di 3 anni viene poi gestito seguendo l’esempio esplicativo qui di seguito:







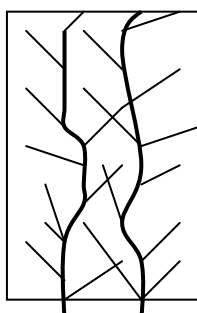
Anno 3



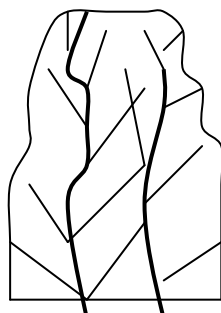
Anno 4

Nel caso in cui, per una qualsiasi ragione, sia impossibile mantenere un turno di 3 anni e siano necessarie potature più frequenti, sarà fondamentale che almeno delle parti di siepe vengano lasciate libere da potature per almeno tre anni. Tali settori potrebbero essere per esempio gli angoli finali o parti lungo boschi, o lungo canali.

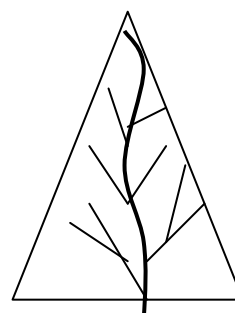
Le potature vanno sempre effettuate in gennaio-febbraio. Infatti potature troppo precoci in autunno rischiano di asportare il carico di bacche della siepe, mentre potature primaverili rischiano di danneggiare molti uccelli nidificanti entro la siepe durante tale stagione. Pare non vi sia una forma preferenziale di siepe che massimizzi la biodiversità. Struttura e dimensioni della siepe paiono essere fattori più importanti. Una qualsiasi delle forme seguenti andrà bene (Andrews e Rebane 1994):



A parallelepipedo



A “U” capovolta



Ad “A”

La siepe andrà gestita in modo da assumere dimensioni minime di 1.5 m di spessore e 2 m di altezza. Si consiglia di evitare che la siepe superi i 4 m di altezza. Recenti ricerche hanno evidenziato come molte specie di uccelli tendano a presentare tassi di predazione elevati in siepi di tale grandezza e tendano quindi a evitarle. Stesso discorso per siepi sotto i due metri di altezza. Altro fattore fondamentale è la continuità della copertura vegetazionale fino al suolo. È opportuno cercare sempre di gestire la siepe in modo che l’attaccatura della chioma sia molto bassa e quasi in contatto con il suolo (vedi dopo).

### *Alberi*

La presenza di alberi entro la siepe è un fattore di primaria importanza per la gestione della biodiversità. Le potenziali specie autoctone utilizzabili sono le seguenti (Tabella 3.1):

- Salice bianco
- Pioppo nero
- Ontano nero
- Farnia
- Melo selvatico
- Ciliegio selvatico
- Acero campestre
- Tiglio selvatico
- Frassino maggiore

Salice bianco e Ontano nero sono ovviamente consigliati in zone umide e acquitrinose. Le altre essenze possono essere scelte a seconda del tipo di terreno e ambiente d'impianto. Gruppetti di 1-3 alberi saranno posizionati ogni 40-60 m lungo la siepe, a distanze irregolari tra loro, per esempio uno a 40 m dal successivo, il quale sarà a sua volta a 60 m dal successivo, il quale sarà a sua volta a 50 m dal successivo e così via. Gli alberi possono essere piantati fin dall'inizio assieme al resto degli arbusti, o in un secondo momento, in modo da evitare che specie a crescita rapida, come pioppi o frassini, facciano ombra agli arbusti della siepe sottostante. Vengono in genere messe a dimora piantine alte 90-120 cm, piantate in un buco e spesso protette da una rete metallica, o qualche altra protezione. Le piante vengono in genere marcate con targhette colorate in modo che non vengano tagliate durante le operazioni di potatura della siepe. Alberi maturi, morti o marcescenti, o coperti di Edera vanno sempre lasciati entro la siepe. Gestire in modo da avere costante presenza di almeno un albero maturo (alto almeno 17-20 m) ogni 100 m di siepe. È oggi ben dimostrato come la presenza di legno morto o marcescente non sia di solito di alcun pericolo per altre colture arboree, in termini di parassiti, e fondamentale per un enorme numero di organismi (Kennedy e Southwood 1984, Smart e Andrews, 1985, Avery e Leslie 1990, Fuller e Peterken 1995, Smith 1997, Broad 1999). Il valore dell'Edera per la conservazione della biodiversità è anch'esso inestimabile, grazie al riparo che essa offre a invertebrati, uccelli e mammiferi e alle sue abbondanti e tardive fioriture (Andrews e Rebane 1994, Broad 1999). È assolutamente fondamentale che:

- alcuni alberi siano lasciati crescere in maniera indefinita fino a diventare maturi e molto alti;
- l'edera o alberi con edera rampicante non vengano rimossi;
- alberi morti o marcescenti non vengano rimossi.

Un discorso a parte va fatto per gli alberi un tempo gestiti a capitozza, a sgamollo, o per vite maritata, un tempo frequenti entro il territorio del Parco e oggi quasi invariabilmente in stato di abbandono (Groppali 1994). Tali alberi avevano e spesso hanno ancora un valore naturalistico elevatissimo, soprattutto per la loro caratteristica abbondanza di buchi e anfratti entro il tronco, capaci di ospitare innumerevoli invertebrati, nonché i nidi di numerosi uccelli come Civette, cince, Codirossi, e passeri. Alberi di questo genere vanno lasciati e incoraggiati entro ogni siepe a fine naturalistico. La loro gestione dovrebbe inoltre essere riattivata, malgrado tale processo sia spesso molto delicato. Per tale ragione, vengono di seguito fornite delle linee di massima di governo a capitozza e riattivazione gestionale, ma si consiglia sempre di consultare un esperto prima di procedere oltre.

*Governo a capitozza di nuovi alberi* (Broad 1999). Tale forma di governo si addice a varie specie tra cui le querce, il Frassino, il Carpino bianco, i salici, il Pioppo nero, l'Acero campestre, l'Olmo campestre, il Melo selvatico, il Tiglio nostrano, il Tiglio selvatico, e il Biancospino. Salici, Pioppo nero, Carpino bianco e Frassino maggiore danno in genere buoni risultati, mentre le altre specie possono dare maggiori problemi e sono spesso associate a minor probabilità di successo. Il Salice da ceste si distingue per l'abbondante ricaccio alla capitozzatura (Bernetti 1995). Effettuare il primo taglio di avvio in gennaio-febbraio, su piante poste in zone ricche di luce, e con un diametro del tronco di almeno 15 cm. Effettuare il taglio a 2-3 m di altezza, e successivamente tagliare i rami di nuova crescita a 1-3 cm dalla base. Lasciare i rami laterali nella parte inferiore del tronco per i primi due anni dopo il taglio; ciò aumenta le probabilità di sopravvivenza della pianta (Broad 1999). Rimuovere i rami di nuova crescita in gennaio-febbraio ogni 5-35 anni a seconda della specie utilizzata.

*Riattivazione del governo a capitozza in piante trascurate o abbandonate* (Andrews e Rebane 1994). Tagliare la metà dei rami cresciuti dalla cima del tronco, spargendo il taglio qua e là entro la chioma in modo da mantenere la pianta ben bilanciata. Tagliare i rami a 5 cm dalla base. Aspettare lo sviluppo dei rami di nuova crescita, quindi tagliare l'altra metà dei rami.

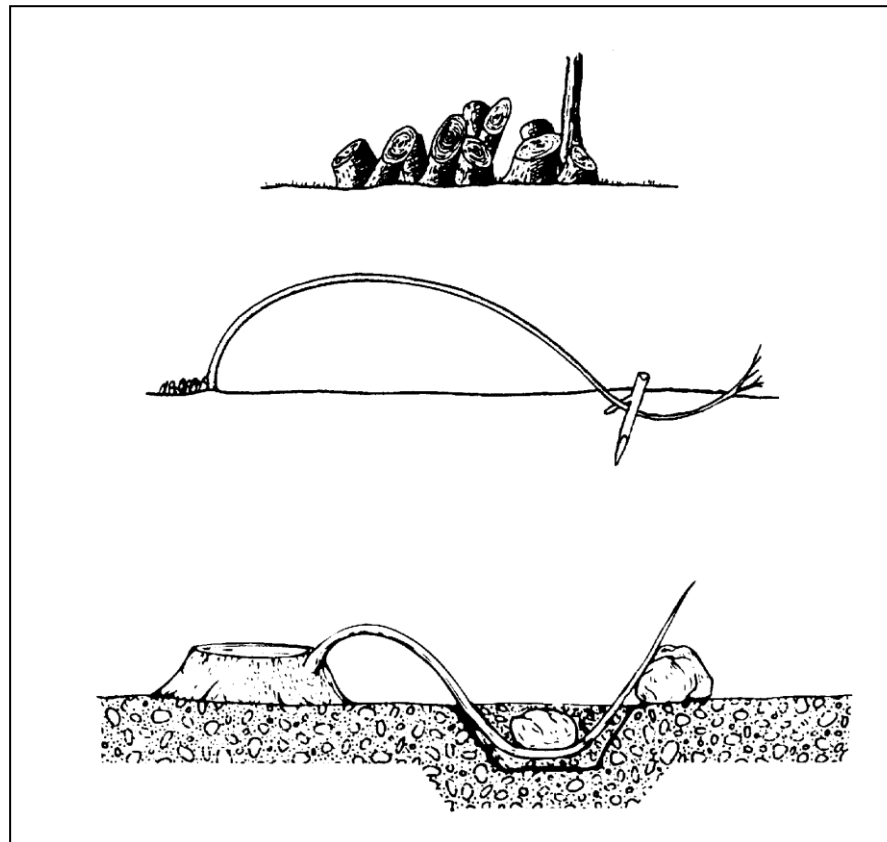


Figura 3.2. Propagginatura artificiale di arbusti e polloni per rinfoltire siepi in stato di abbandono. Disegni presi da Broad (1999) e Piuksi (1994).

#### *Gestione della vegetazione alla base e ai lati della siepe*

Siepi vecchie, in stato di abbandono, o trascurate tendono a sviluppare dei buchi (zone senza rami e foglie) alla base degli arbusti. In tali casi, si può procedere in tre modi:

- tagliare a mano e in inverno (evitando periodi di gelate e freddo intenso) la parte di siepe in cattive condizioni a 7 cm d'altezza dal suolo, e gestirla a ceduo con turni di 7-20 anni (Hill et al. 1995);
- rimuovere l'intera siepe se in condizioni particolarmente precarie e piantarne una totalmente nuova da zero, una soluzione estremamente radicale raramente necessaria;
- utilizzare metodi di propagginatura artificiale (Broad 1999, Piuksi 1994): in tal caso vengono selezionati dei polloni o dei fusti, di almeno 3-5 cm di diametro, entro gli arbusti da rinfoltire. Questi vengono intaccati alla base tagliandone il fusto in senso diametrico ma solo per la metà circa del

diametro. In alternativa essi vengono semplicemente piegati a terra in modo da assumere portamento orizzontale, metodo quest'ultimo più semplice e più comunemente praticato. Tali operazioni vanno compiute in inverno. I fusti o polloni così piegati vengono quindi interrati per una piccola porzione in modo da poter radicare. La parte interrata può essere ancorata al terreno con una pietra o un rametto ottenuto dalla potatura e taglio della siepe stessa, come mostrato in Figura 3.2.

La gestione della vegetazione ai due lati della siepe è tanto importante quanto la gestione della siepe stessa. I criteri di gestione seguono le teorie generali di creazione e gestione ambientale e si basano sul tentativo di diversificare il più possibile la struttura vegetazionale complessiva, in modo da soddisfare le esigenze di più specie animali possibile (Gilbert e Anderson 1998). Una fascia di almeno 1 m di larghezza lungo ognuno dei due lati della siepe verrà gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea di varia altezza (Figura 3.3 e 3.4). Zone di erba alta saranno particolarmente vantaggiose per la nidificazione di certe specie di interesse venatorio. Per evitare l'espansione degli arbusti nelle fasce laterali, l'erba verrà tagliata 1-2 volte l'anno su terreni molto fertili, in genere a giugno e a ottobre, o una volta l'anno a ottobre su terreni meno fertili. L'erba verrà tagliata ad un'altezza di circa 12 cm dal suolo. Il taglio dell'erba a giugno può però comportare la distruzione di molte nidiate di uccelli che nidificano al suolo e andrebbe effettuato solo in casi di stretta necessità. Può essere buona idea dividere le fasce erbose in segmenti, e tagliare l'erba in tali segmenti in tempi diversi a rotazione, così da creare un mosaico di chiazze erbose più o meno alte. In alternativa si può dividere ogni fascia erbosa laterale in due fasce parallele accostate larghe 50 cm l'una, una più vicino alla siepe e con erba più alta, e una più lontana dalla siepe e con erba più corta.

È fondamentale che si faccia la massima attenzione a che pesticidi, diserbanti e fertilizzanti impiegati nei campi attorno alla siepe non vengano inavvertitamente applicati alla siepe stessa e alle fasce erbose ai suoi due lati. L'applicazione di agenti chimici viene in questo senso fortemente sconsigliata in giornate ventose. Se l'applicazione di erbicidi entro la striscia erbosa si rende essenziale, applicare solo diserbanti specie-specifici e in maniera mirata alla singola pianta. Cercare inoltre di utilizzare sempre diserbanti di terza e quarta classe tossicologica, nelle dosi e tempi previsti dalla legge.

La presenza di fasce erbose attorno alla siepe implica il problema del controllo di potenziali erbacce infestanti, che si sviluppano in tali fasce e che possono da qui poi "aggregare" i raccolti confinanti. Per tale motivo è fondamentale evitare di applicare fertilizzanti su tali fasce erbose, che favorirebbero lo sviluppo di erbacce infestanti, e favorire lo sviluppo a lungo termine di una comunità stabile di erbe perenni. Un metodo molto efficace per la limitazione del potenziale passaggio di erbacce

infestanti dalle fasce erbose ai campi coltivati confinanti consiste nel mantenere una fascia di 1 m di terreno nudo senza alcuna vegetazione tra la fascia erbosa accanto alla siepe e il campo coltivato (Andrews e Rebane 1994, Hill et al. 1995, Gilbert e Anderson 1998, Figura 3.3 e 3.4). Tale striscia sterile può essere creata arando la striscia stessa e applicandovi poi un diserbante in febbraio-marzo. La presenza di una striscia sterile facilita inoltre la gestione differenziale degli ambienti ai due lati della striscia stessa.

## **POSIZIONE DELLA SIEPE ENTRO IL PAESAGGIO**

Una siepe ideale congiunge due o più boschi, e si trova in stretta vicinanza di altri ambienti seminaturali come zone umide, o incolti. Priorità dovrebbe essere data a siepi già esistenti e che già si trovano in tali condizioni. Nel pianificare e gestire una siepe, impedire inoltre che si formino delle interruzioni troppo estese, le quali potrebbero deprimere la funzione di corridoio della siepe e isolarne delle parti, soprattutto per quanto concerne alcune specie di invertebrati. La Figura 3.5 mostra come la disposizione nello spazio di un sistema di siepi possa essere pianificata in modo da aumentare la connettività di ambienti preesistenti in zona. Priorità dovrebbe inoltre essere concessa a siepi di grandi dimensioni, antiche, ricche di specie arboreo-arbustive, con una buona diversità strutturale, senza buchi alla base, con ampie fasce erbose ai lati, e lontano da campi coltivati, i quali fungono da potenziali fonti di pesticidi, erbicidi o fertilizzanti.

Quando una siepe scorre accanto a una roggia, bisogna fare attenzione a che questa non ponga in ombra il canale. La corretta gestione di una roggia a fine naturalistico si basa su un abbondante apporto di luce, alternato a qualche tratto in ombra, il quale determina micro-situazioni ambientali e climatiche idonee ad alcune specie di invertebrati acquatici (Andrews 1995, Burgess et al. 1995, Holmes e Hanbury 1995). In tali situazioni bisognerà gestire la siepe in modo da alternare tratti con poche essenze arboree a tratti con qualche gruppo di alberi che determinino zone localizzate d'ombra lungo la roggia. La presenza occasionale di alberi che si affaccino sull'acqua ha il vantaggio aggiuntivo di procurare cibo per vari predatori acquatici, in termini di invertebrati che cadono in acqua dalle fronde e foglie degli alberi sovrastanti.

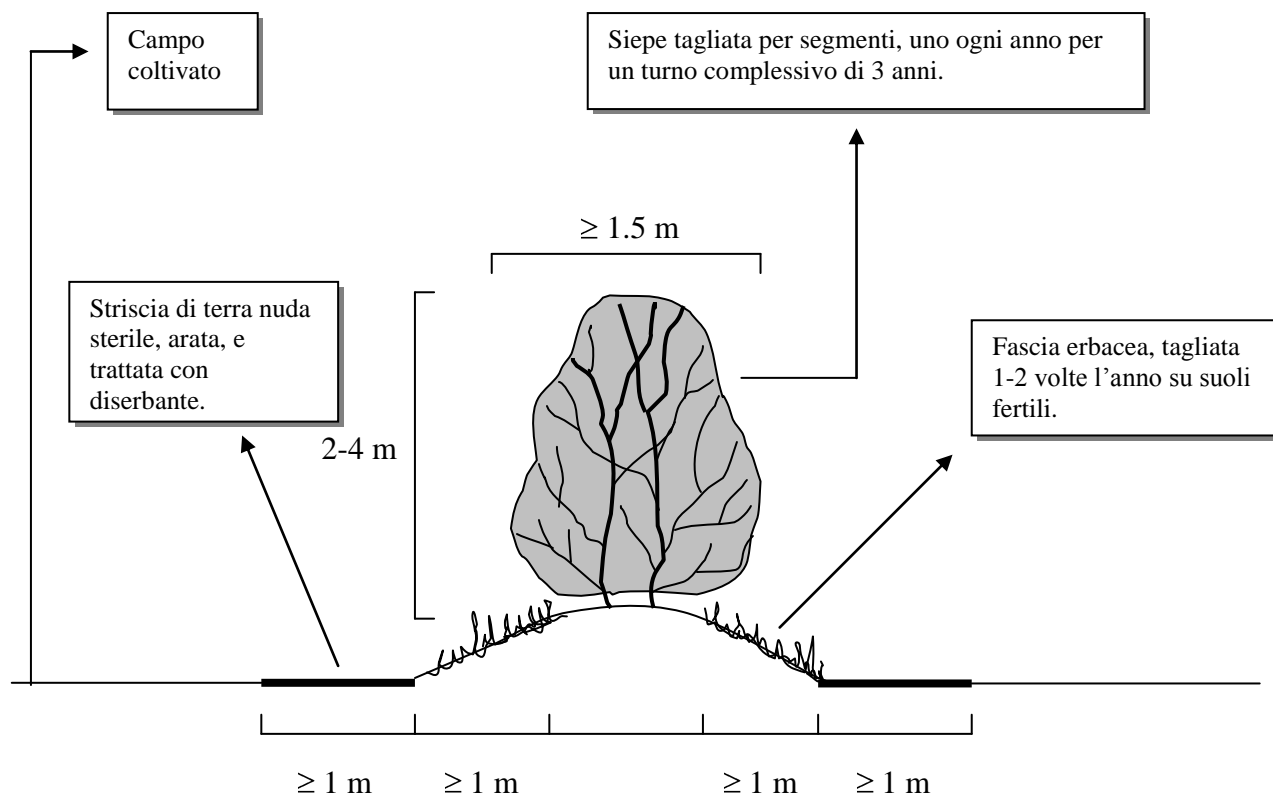


Figura 3.3. Sezione trasversale di una siepe a scopo primario naturalistico.

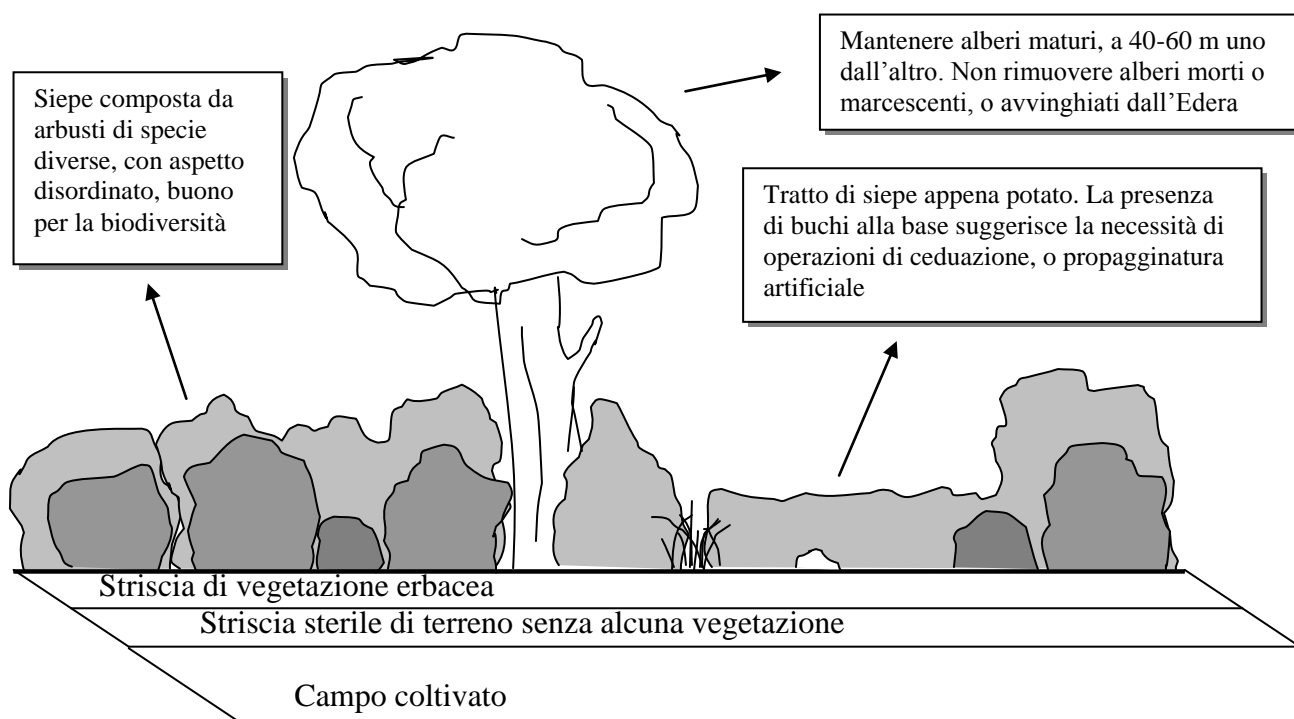


Figura 3.4. Sezione longitudinale di una siepe a scopo primario naturalistico.

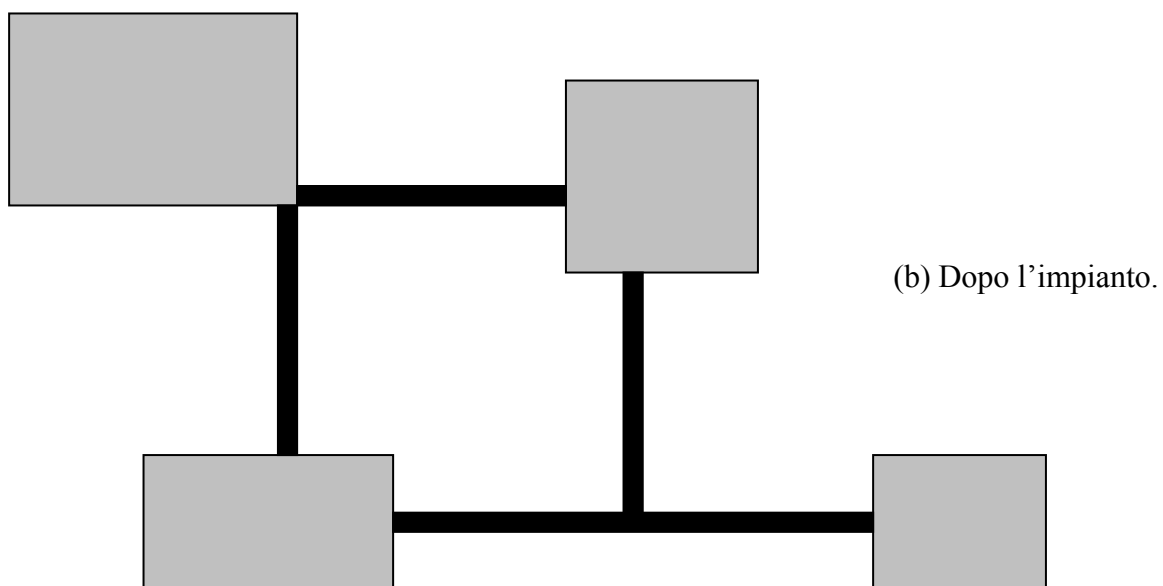
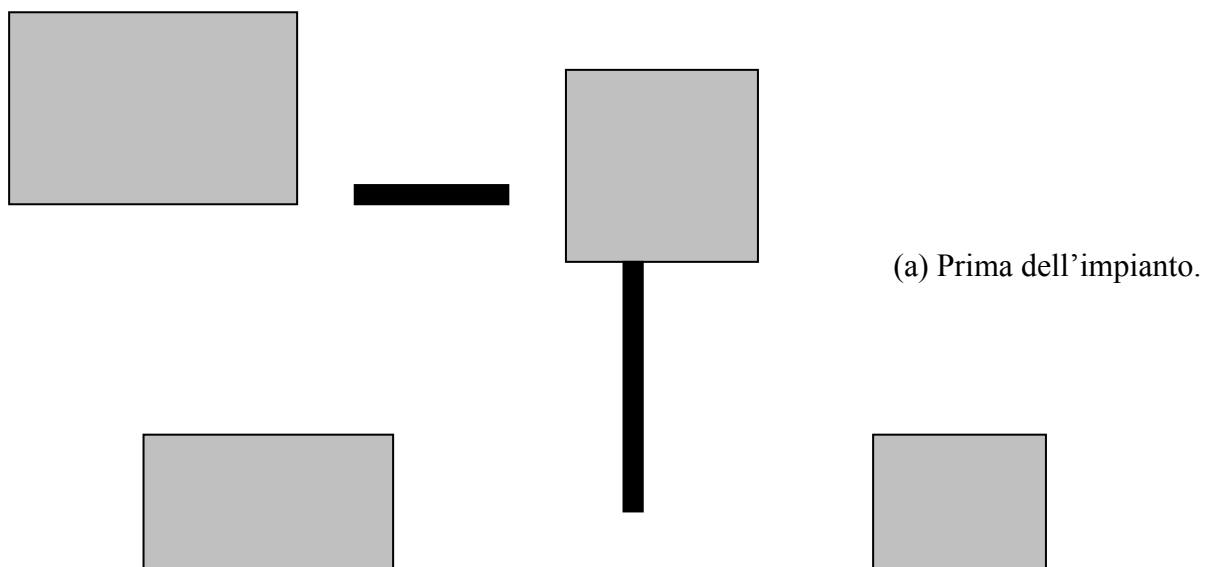


Figura 3.5. Impianto di un sistema di siepi (in nero) per la massimizzazione della connettività di un gruppo di piccoli boschi, o di altri ambienti semi-naturali, quali zone umide o incolti (in grigio). Viene mostrata la situazione iniziale (a) e quella successiva all'impianto (b).



#### 4. SIEPI CON FINALITÀ PRIMARIA DI AREA DI RIFUGIO PER SPECIE DI INTERESSE VENATORIO

Le informazioni sulla composizione specifica, cure colturali e gestione seguono Müller 1979, Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Groppali 1994, Fuller e Peterken 1995, Hill et al. 1995, Gilbert e Anderson 1998. Le informazioni sulle preferenze ambientali di specie di interesse venatorio seguono Pandini 1987, Rands 1987, Bricchetti e Fasola 1990, Andrews e Rebane 1994, Harris e Harris 1997, McDonald e Barrett 1993, Snow e Perrins 1998, Broad 1999.

#### COMPOSIZIONE SPECIFICA: SPECIE DA UTILIZZARE E LORO PROPORZIONI

L'elenco delle specie arbustive autoctone entro il Parco Adda Sud e consigliate per l'utilizzo entro siepi a scopo di area di rifugio per specie di interesse venatorio viene riportato in Tabella 4.3. In particolare, si consiglia di piantare un miscuglio delle seguenti specie nelle proporzioni indicate:

- Biancospino 50%
- Prugnolo 20 %
- Altre specie: Sanguinello, Lantana, Spincervino, 30 % (un misto di tutte le specie)  
Pallon di maggio, Nocciolo, Rosa selvatica, Fusaggine, Ligustro,  
Acer campestre, Rovo comune, Sambuco, Caprifoglio,  
Melo selvatico.

Arbusti di *Salix* spp. possono essere impiegati in zone umide, ma si consiglia cautela nell'utilizzo di tale specie poiché tendono ad essere piuttosto invadenti e a dominare la siepe (Gilbert e Anderson 1998). Per la stessa ragione si consiglia molta cautela nell'utilizzo del Sambuco, preferibilmente impiegato in dosi minime, anche in considerazione della sua già abbondante presenza entro il territorio del Parco Adda Sud ( Groppali 1994, Gilbert e Anderson 1998). Altre specie possono invece ospitare parassiti o artropodi nocivi ai raccolti: ad esempio in Gran Bretagna lo Spincervino ospita alcune ruggini e la Fusaggine alcuni afidi dannosi ai raccolti di cereali (Andrews e Rebane 1994).

Tabella 4.3. Specie di arbusti autoctoni entro il Parco Adda Sud e consigliati per il loro utilizzo entro siepi a fine di area di rifugio per specie di interesse venatorio.

<b>Specie arbustiva e arborea</b>	<b>Distribuzione e abbondanza entro il Parco Adda Sud (dati da Groppali 1994).</b>
<b>Specie arbustiva</b>	
Salici <i>Salix</i> spp.	Abbondanti
Nocciolo	Comune
Rovo comune	Abbondante
Rosa selvatica	Relativamente comune
Melo selvatico	Comune, localizzato
Biancospino	Abbondante
Prugnolo	Abbondante
Acerò campestre	Comune
Fusaggine	Comune
Spincervino	Abbondante
Sanguinello	Abbondante
Ligustro	Abbondante
Sambuco	Abbondante
Lantana	Abbondante
Pallon di maggio	Abbondante
Caprifoglio	Comune
<b>Specie arborea</b>	
Salice bianco	Abbondante
Pioppo nero	Abbondante
Ontano nero	Comune, localizzato
Farnia	Abbondante
Melo selvatico	Comune, localizzato
Ciliegio selvatico	Comune, localizzato
Acerò campestre	Comune
Tiglio selvatico	Rara
Frassino maggiore	Comune, localizzato

## SESTO D'IMPIANTO E GESTIONE

### *Sito d'impianto*

La siepe può essere collocata su un terrapieno rialzato o su terreno non rialzato. In quest'ultimo caso, viene pianificata una striscia di almeno 1 m di larghezza su cui verrà piantata la siepe. La presenza di un terrapieno rialzato viene considerata migliore per le specie di interesse venatorio, poiché permette

una miglior presenza di fasce erbaceo-arbustive ai due lati della siepe, particolarmente utili per specie come Quaglie, Fagiani e Conigli. In tale caso, viene creato un terrapieno alto 0.3-0.4 m rispetto al livello del terreno circostante e largo 1 m circa.

I lavori preparatori del sito d'impianto, che possono incrementare la probabilità di successo dell'impianto stesso, includono (Gilbert e Anderson 1998):

- l'aratura della striscia di terreno e sua successiva messa a riposo a incolto per un periodo variabile a seconda delle esigenze, quindi applicazione di un erbicida per il controllo chimico delle erbacce, e successiva messa a dimora delle piantine;
- il posizionamento di una striscia di politene sul sito d'impianto, il suo mantenimento per un certo periodo, quindi la messa a dimora delle piantine scavando un'intaccatura a "V" nel terreno attraverso il foglio di politene stesso;
- lo scavo di uno-due solchi paralleli di aratro entro la striscia di terreno del sito d'impianto, la successiva messa a dimora delle piantine entro il solco, e il riempimento della buca con la terra rimossa. Quest'ultimo metodo è probabilmente il più semplice, economico e tradizionale.

Le operazioni preliminari sopra citate vanno effettuate nell'estate precedente la messa a dimora. Si consiglia di fare molta attenzione ad una corretta manutenzione delle piantine durante il trasporto sul sito d'impianto e durante l'impianto stesso. Molti progetti d'impianto falliscono infatti per la poca attenzione in questa delicata fase (Gilbert e Anderson 1998). Le piantine dovrebbero essere messe a dimora il più in fretta possibile dopo l'acquisto. Se possibile, l'acquisto di piantine con pane di terra andrebbe preferito a quello di piantine a radice nuda, malgrado queste ultime siano in genere più economiche.

#### *Sesto d'impianto e messa a dimora delle piantine*

Le piantine vanno messe a dimora in buchi o solchi profondi circa 30 cm, e preferibilmente ad una profondità simile a quella in cui giacevano in vivaio. La messa a dimora va effettuata tra ottobre e marzo. In zone con grande abbondanza di Conigli, converrà evitare la messa a dimora in autunno, periodo in cui i danni causati da tali leporidi sono massimi.

Mettere a dimora le piantine in due file parallele, con una distanza di 30-40 cm tra piantine limitrofe entro la stessa fila, e una distanza tra le due file parallele di 60-100 cm (Figura 4.1). Distanze maggiori (80-100 cm) tra le due fila creano condizioni migliori per la selvaggina, permettendo la presenza di più anfratti e luoghi di riparo sotto grossi cespugli, elementi ambientali particolarmente

graditi da specie come il Fagiano. Distanze minori di 60 cm determinano invece siepi molto compatte e impenetrabili, a volte a tal punto da non permettere il passaggio a uccelli di media taglia come Fagiani e pernici. I due filari di piantine dovranno inoltre essere sfasati l'uno rispetto all'altro, in modo che ad ogni piantina su un filare corrisponda lo spazio vuoto tra due piantine successive nel filare parallelo (Figura 4.1). Può essere una buona idea piantare i due filari con una spaziatura tra piante differente, per esempio un filare con piantine a 60-70 cm una dall'altra, e l'altro filare con piante a 90 cm una dall'altra. In tali casi, il lato denso della siepe potrebbe essere quello lungo un sentiero, e il lato meno denso quello dalla parte opposta. Tale gestione permette di minimizzare il disturbo da parte di persone o autoveicoli ai vari organismi che frequentano la siepe (per esempio uccelli nidificanti).

Piantare gli arbusti in gruppi di 2-10, e preferenzialmente di 5 individui ravvicinati della stessa specie. Tale procedura evita il problema della rapida espansione di specie molto invadenti, che tendono a dominare le altre, creando siepi troppo omogenee.

Per alcune specie come il Fagiano e la Quaglia, potrebbe essere positivo lasciare brevi e strette interruzioni sparse lungo la siepe e gestite a vegetazione erbacea alta, potenziali siti di rifugio e nidificazione per tali specie (Figura 4.4).

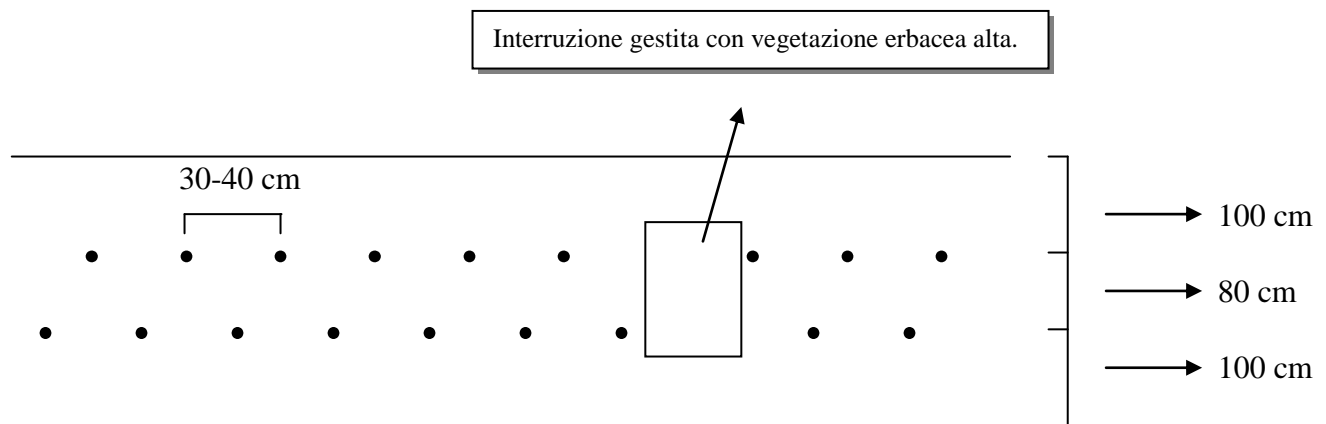


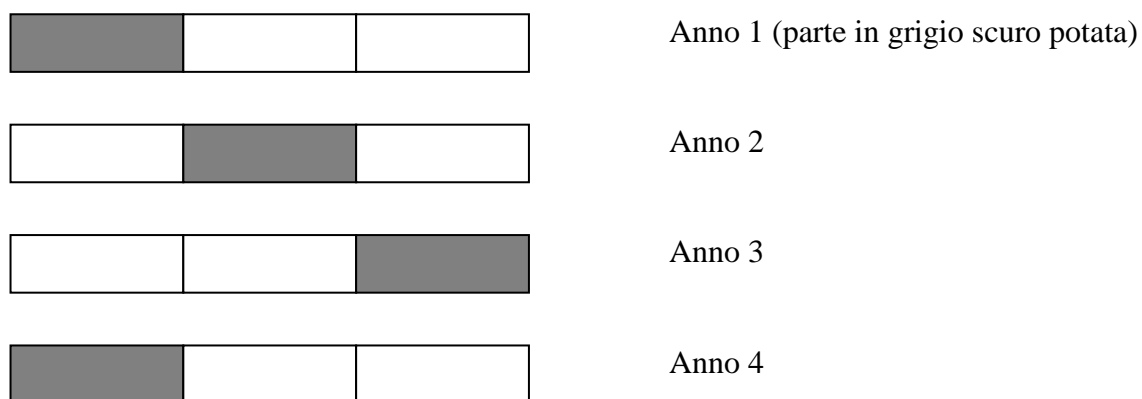
Figura 4.1. Esempio di sesto d'impianto di una siepe con finalità primaria ad area di rifugio per le specie di interesse venatorio. • = piantina. Ridisegnato seguendo Gilbert e Anderson 1998.

### *Gestione generale della siepe*

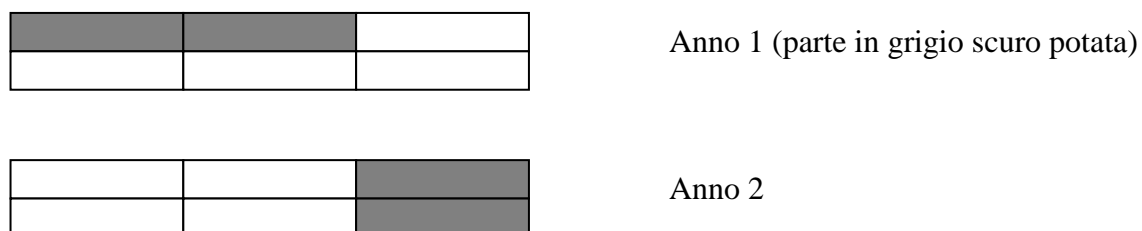
Per ottenere siepi che crescano compatte e ben compenstrate una con l'altra nella loro porzione superiore, viene in genere suggerito di tagliare tutte le piantine appena messe a dimora ad un'altezza di 15 cm da terra, oppure ad un'altezza pari a un terzo dell'altezza originale delle piante (Hill et al. 1995,

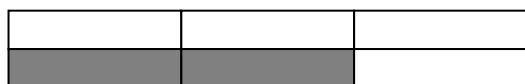
Gilbert e Anderson 1998). Una volta messe a dimora, le piantine andranno protette da eventuali pericoli. La competizione con possibili erbacce per luce, acqua, e nutrienti, è spesso molto accentuata su suoli fertili, soprattutto se di ex-uso agricolo. In tali casi erbicidi dovranno essere applicati nei dintorni immediati delle piantine per i primi 3-4 anni di vita. In zone con abbondanza di Conigli, lepri, o altri animali che potrebbero brucare le piante, potrebbe essere necessario applicare delle protezioni attorno ad ogni pianta, per esempio protezioni formate da cilindri di rete di metallo, con diametro di circa 20 cm e altezza di 60 cm per danni potenziali da Conigli e 75 cm per danni potenzialmente arrecati da lepri.

La prima potatura avverrà a circa 6 anni dall'impianto. Successivamente le potature devono avvenire con un turno di 3 anni. Infatti potature più frequenti deprimono la quantità di bacche e frutti prodotti dalla siepe (Andrews e Rebane 1994). Per una gestione ideale converrà dividere la siepe in tratti successivi ed effettuare la potatura di un tratto ogni anno, in modo che ognuno di tali tratti venga potato ogni 3 anni, e in modo che tratti confinanti vengano potati in anni successivi. Tale tecnica di gestione permette di avere siepi che presentano stadi di sviluppo diversi in ogni momento della loro vita e quindi costante presenza di zone con abbondanza di vegetazione fitta di rifugio per specie di interesse venatorio. Nella figura qui di seguito viene presentato un esempio di tale rotazione:

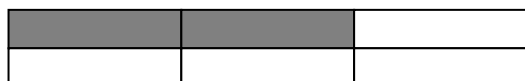


In alternativa, la siepe può essere divisa in due in senso longitudinale, a le due porzioni divise in un numero variabile di segmenti, a seconda delle esigenze del gestore. Il piano di rotazione, basato sempre su un turno di 3 anni viene poi gestito seguendo l'esempio esplicativo qui di seguito:





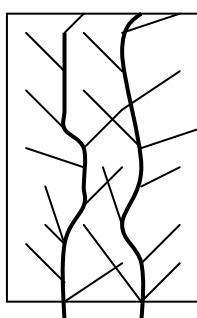
Anno 3



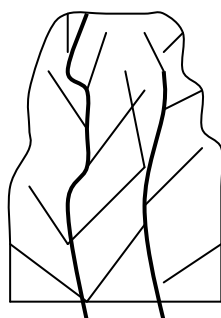
Anno 4

Nel caso in cui per una qualsiasi ragione sia impossibile mantenere un turno di 3 anni e siano necessarie potature più frequenti, sarà fondamentale che almeno delle parti di siepe, vengano lasciate libere da potature per almeno tre anni, in modo da mantenere sempre un aspetto disordinato con abbondanza di vegetazione “di rifugio”. Tali settori potrebbero essere per esempio gli angoli finali o parti lungo boschi, o lungo sponde molto inclinate di canali, e quindi di difficile lavorazione. Se per una qualsiasi ragione la siepe necessita di essere regolata in altezza ogni anno, lasciare la siepe espandersi il più possibile in larghezza, in maniera disordinata e con turni di tre anni.

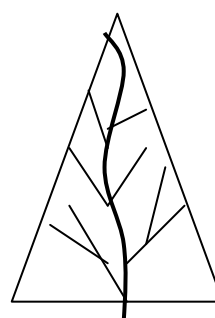
Le potature vanno sempre effettuate in gennaio-febbraio. Infatti potature troppo precoci in autunno rischiano di asportare il carico di bacche della siepe, mentre potature primaverili rischiano di danneggiare molti uccelli nidificanti entro la siepe durante tale stagione, quali il Fagiano. Pare non vi sia una forma preferenziale di siepe che ne massimizzi il valore come zona di rifugio per specie di interesse venatorio. Struttura e dimensioni della siepe, e presenza di un abbondante strato erbaceo-arbustivo alla base della siepe paiono essere i fattori più importanti. Una qualsiasi delle forme seguenti andrà bene (Andrews e Rebane 1994):



A parallelepipedo



A “U” capovolta



Ad “A”

La siepe andrà gestita in modo da assumere dimensioni minime di 2.5 m di spessore e 2 m di altezza. Si consiglia di evitare che la siepe superi i 4 m di altezza. Recenti ricerche hanno evidenziato

come molte specie di uccelli tendano a presentare tassi di predazione elevati in siepi di tale grandezza e tendano quindi a evitarle. Stesso discorso per siepi sotto i due metri di altezza. Altro fattore fondamentale è la continuità della copertura vegetazionale fino al suolo. È opportuno cercare sempre di gestire la siepe in modo che l'attaccatura della chioma sia molto bassa e quasi in contatto con il suolo (vedi dopo).

### *Alberi*

La presenza di alberi entro la siepe è un fattore di primaria importanza per la gestione della biodiversità, ma è stato dimostrato come alcuni corvidi e altri predatori di nidi utilizzino alberi e altri posatoi rialzati come posatoi di osservazione da cui cercare i nidi di altri uccelli entro la siepe e al suolo. Per siepi a finalità di rifugio per specie di interesse venatorio converrà quindi piantare alberi in piccole dosi, e lontano dalle interruzioni a vegetazione erbacea, dove le specie di interesse venatorio potrebbero spesso nidificare (Figura 4.1 e 4.4). Le potenziali specie autoctone utilizzabili sono le seguenti (Tabella 4.1):

- Salice bianco.
- Pioppo nero
- Ontano nero
- Farnia
- Melo selvatico
- Ciliegio selvatico
- Acero campestre
- Tiglio selvatico
- Frassino maggiore

Salice bianco e Ontano nero sono ovviamente consigliati in zone umide e acquitrinose. Le altre essenze possono essere scelte a seconda del tipo di terreno e ambiente d'impianto. Gruppetti di 1-3 alberi saranno posizionati ogni 70-100 m lungo la siepe, a distanze irregolari tra loro, per esempio uno a 70 m dal successivo, il quale sarà a sua volta a 100 m dal successivo, il quale sarà a sua volta a 85 m dal successivo e così via. Gli alberi possono essere piantati fin dall'inizio assieme al resto degli arbusti, o in un secondo momento, in modo da evitare che specie a crescita rapida, come pioppi o frassini, facciano ombra agli arbusti della siepe sottostante. Vengono in genere messe a dimora piantine alte 90-120 cm, piantate in un buco e spesso protette da una rete metallica, o qualche altra protezione. Le piante vengono

in genere marcate con targhette colorate in modo che non vengano tagliate durante le operazioni di potatura della siepe. Alberi maturi, morti o marcescenti, e coperti di Edera vanno sempre lasciati entro la siepe. È assolutamente fondamentale che:

- alcuni alberi siano lasciati crescere in maniera indefinita fino a diventare maturi e molto alti;
- l'edera o alberi con edera rampicante non vengano rimossi;
- alberi morti o marcescenti non vengano rimossi;
- Alberi con governo passato o ancora attuale a capitozza, a sgamollo o a vite maritata non vengano rimossi.

#### *Gestione della vegetazione alla base e ai lati della siepe*

Siepi vecchie, in stato di abbandono o trascurate tendono a sviluppare dei buchi (zone senza rami e foglie) alla base degli arbusti. In tali casi, si può procedere in tre modi:

- tagliare a mano e in inverno (evitando periodi di gelate e freddo intenso) la parte di siepe in cattive condizioni a 7 cm d'altezza dal suolo, e gestirla a ceduo con turni di 7-20 anni (Hill et al. 1995);
- rimuovere l'intera siepe se in condizioni particolarmente precarie e piantarne una totalmente nuova da zero, una soluzione estremamente radicale raramente necessaria;
- utilizzare metodi di propagginatura artificiale (Piuissi 1994, Broad 1999): in tal caso vengono selezionati dei polloni o dei fusti, di almeno 3-5 cm di diametro, entro gli arbusti da rinfoltire. Questi vengono quindi intaccati alla base tagliandone il fusto in senso diametrico ma solo per la metà circa del diametro. In alternativa questi vengono semplicemente piegati a terra in modo da assumere portamento orizzontale, metodo quest'ultimo più semplice e più comunemente praticato. Tali operazioni vanno compiute in inverno. I fusti o polloni così piegati vengono quindi interrati per una piccola porzione in modo da poter radicare. La parte interrata può essere ancorata al terreno con una pietra o un rametto ottenuto dalla potatura e taglio della siepe stessa, come mostrato in Figura 4.2.

La gestione della vegetazione ai due lati della siepe è tanto importante quanto la gestione della siepe stessa. I criteri di gestione seguono le teorie generali di creazione e gestione ambientale e si basano sul tentativo di diversificare il più possibile la struttura vegetazionale complessiva. Questo ha lo scopo di soddisfare le esigenze di più specie di interesse venatorio possibile e di procurare riparo per tali specie in maniera stabile nel tempo. Una fascia di almeno 1.5 m di larghezza, e preferibilmente 3 m, lungo ognuno dei due lati della siepe verrà gestita in modo da essere coperta da un misto di vegetazione erbacea ed arbustiva di varia altezza (Figura 4.3 e 4.4). Zone di erba alta protette da arbusti saranno



particolarmente vantaggiose per la nidificazione di alcune specie di interesse venatorio. Per evitare l'espansione degli arbusti nelle fasce laterali, l'erba verrà tagliata 1-2 volte l'anno su terreni molto fertili, in genere a luglio-agosto e a ottobre, o una volta l'anno a ottobre su terreni meno fertili. L'erba verrà tagliata ad un'altezza di circa 12 cm dal suolo. Il taglio dell'erba prima di luglio può comportare la distruzione di molte nidiate di specie di uccelli di interesse venatorio (come Quaglie e Fagiani) che nidificano al suolo e va sempre evitato. Può essere buona idea dividere le fasce erbose in segmenti, e tagliare l'erba in tali segmenti in tempi diversi in rotazione così da creare un mosaico di chiazze erbose più e meno alte.

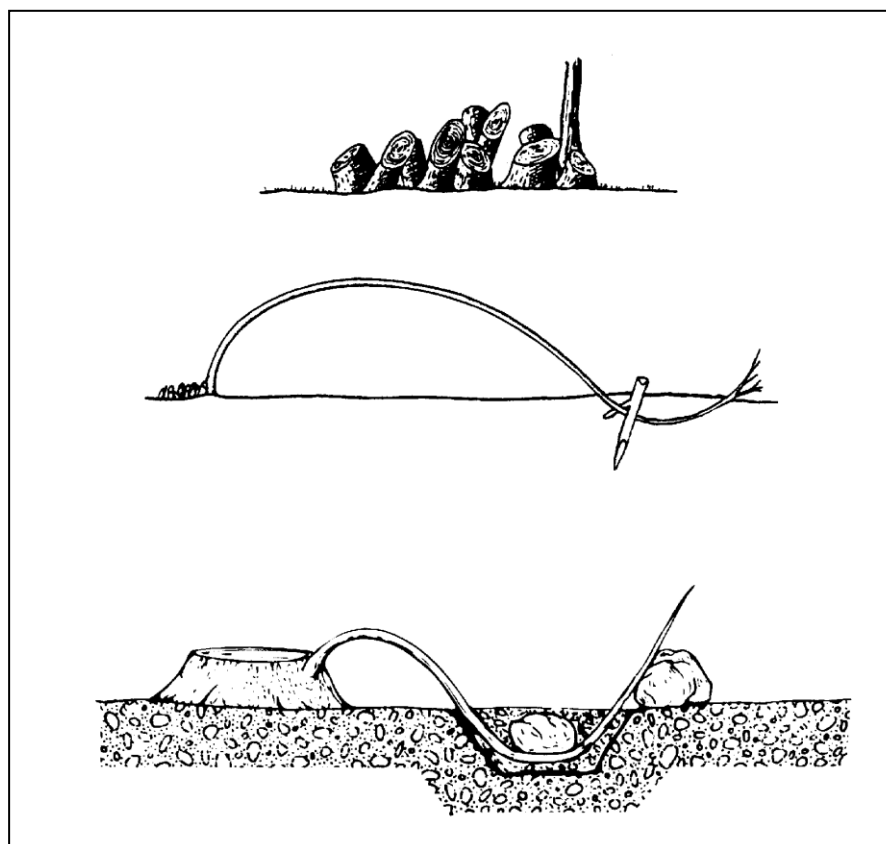


Figura 3.2. Propagginatura artificiale di arbusti e polloni per rinfoltire siepi in stato di abbandono. Disegni presi da Broad (1999) e Piussi (1994).

È fondamentale che si faccia la massima attenzione a che pesticidi, diserbanti e fertilizzanti impiegati nei campi attorno alla siepe non vengano inavvertitamente applicati alla siepe stessa e alle

fasce erbose ai suoi due lati. L'applicazione di agenti chimici viene in questo senso fortemente sconsigliata in giornate ventose. Se l'applicazione di erbicidi entro la striscia erbosa si rende essenziale, applicare solo diserbanti specie-specifici e in maniera mirata alla singola pianta. Cercare inoltre di utilizzare sempre diserbanti di terza e quarta classe tossicologica, nelle dosi e tempi previsti dalla legge.

La presenza di fasce erbose attorno alla siepe implica il problema del controllo di potenziali erbacce infestanti, che si sviluppano in tali fasce e che possono da qui poi "aggregare" i raccolti confinanti. Per tale motivo è fondamentale evitare di applicare fertilizzanti su tali fasce erbose, che favorirebbero lo sviluppo di erbacce infestanti, e favorire lo sviluppo a lungo termine di una comunità stabile di erbe perenni. Un metodo molto efficace per la limitazione del potenziale passaggio di erbacce infestanti dalle fasce erbose ai campi coltivati confinanti consiste nel mantenere una fascia di 1 m di terreno nudo senza alcuna vegetazione tra la fascia erbosa accanto alla siepe e il campo coltivato (Andrews e Rebane 1994, Hill et al. 1995, Gilbert e Anderson 1998, Figura 4.3 e 4.4). Tale striscia sterile può essere creata arando la striscia stessa e applicandovi poi un diserbante in febbraio-marzo. La presenza di una striscia sterile facilita la gestione differenziale degli ambienti ai due lati della striscia stessa.

## **POSIZIONE DELLA SIEPE ENTRO IL PAESAGGIO**

Una siepe ideale come zona di rifugio per specie di interesse venatorio connette due o più boschi di piccole dimensioni, soprattutto se questi presentano ampia disponibilità di strato arbustivo al loro interno e ai bordi. Un paesaggio ideale per specie come il Fagiano è infatti caratterizzato da zone aperte alternate a piccoli boschi con un elevato rapporto perimetro-superficie del bosco, caratteristica prediletta da tale specie di ecotono (Pandini 1987, Andrews e Rebane 1994, Snow e Perrins 1998, Broad 1999). Priorità dovrebbe essere data a siepi già esistenti e che già si trovano in tali condizioni. La Figura 4.5 evidenzia un esempio di come un sistema di siepi possa essere sviluppato in modo da connettere più boschi di piccole dimensioni in una data area.

Priorità dovrebbe inoltre essere concessa a siepi di grandi dimensioni, antiche, ricche di specie arboreo-arbustive, con una buona diversità strutturale, senza buchi alla base, con ampie fasce a vegetazione erbaceo-arbustiva ai lati, e vicino a zone aperte coltivate o incolte, zona di foraggiamento prediletta per molte specie di interesse venatorio.

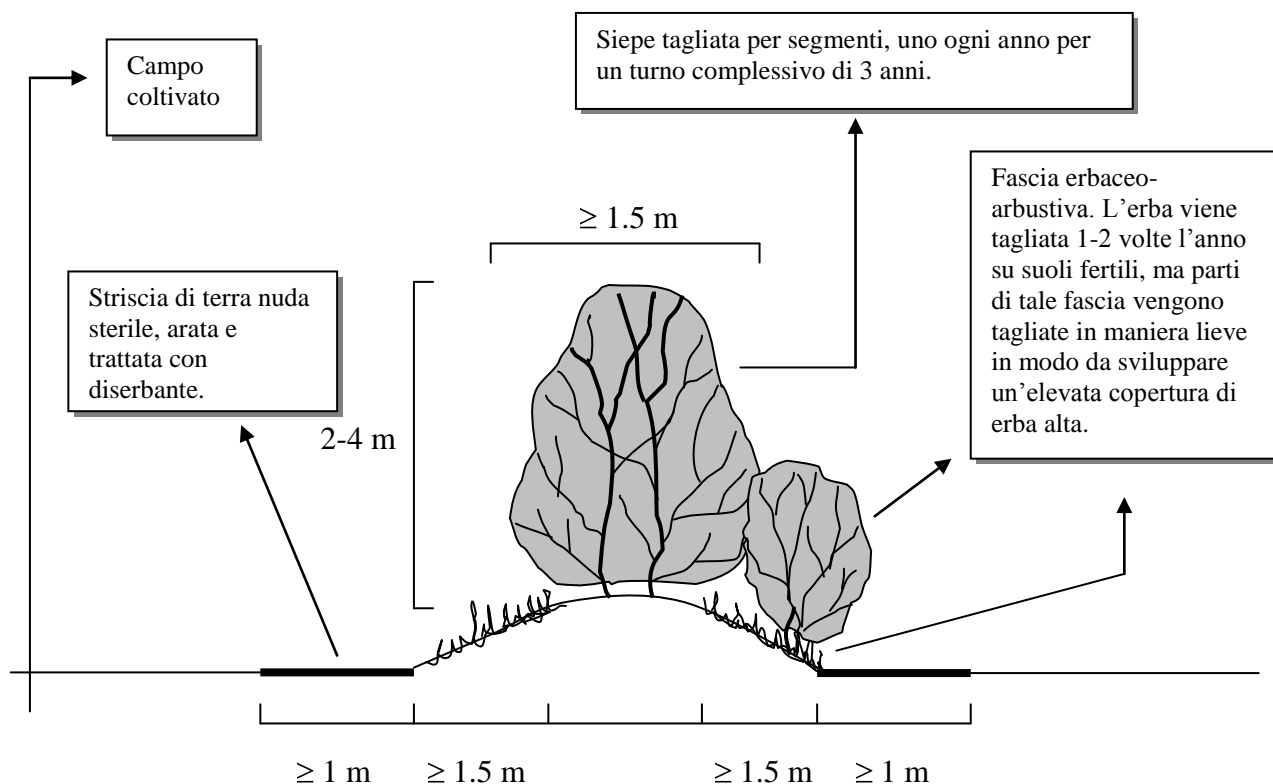


Figura 4.3. Sezione trasversale di una siepe a finalità primaria di area di rifugio per specie di interesse venatorio.

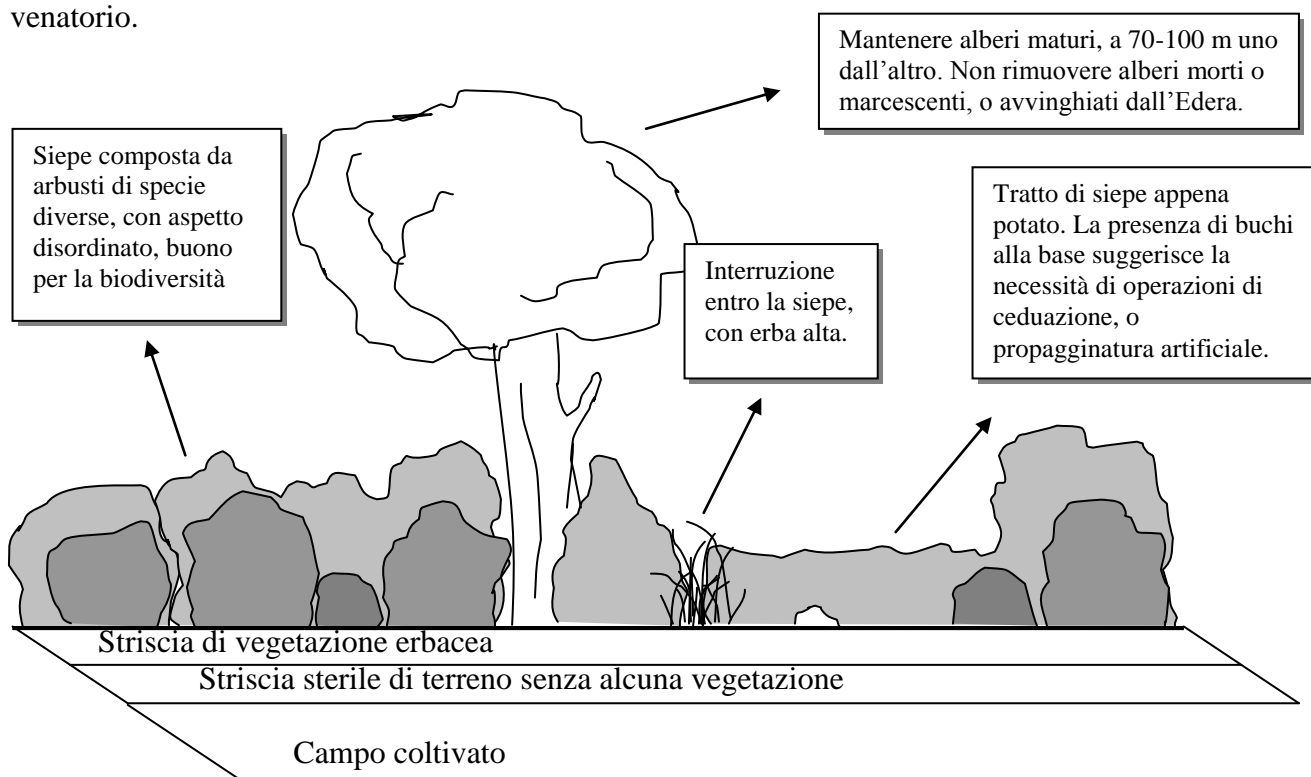


Figura 4.4. Sezione longitudinale di una siepe a finalità primaria di area di rifugio per specie di interesse venatorio.

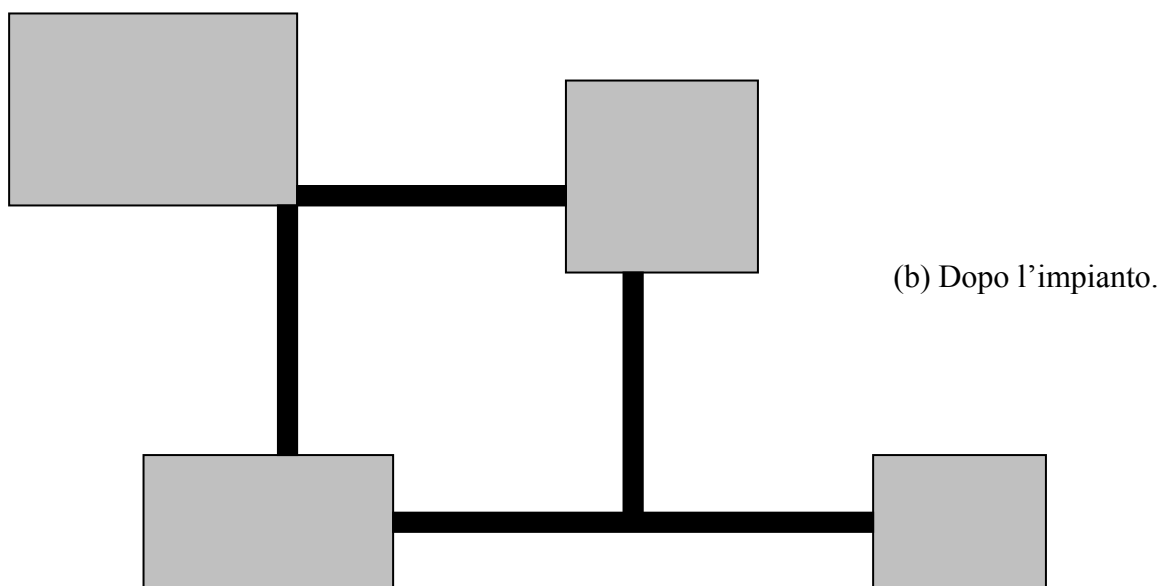
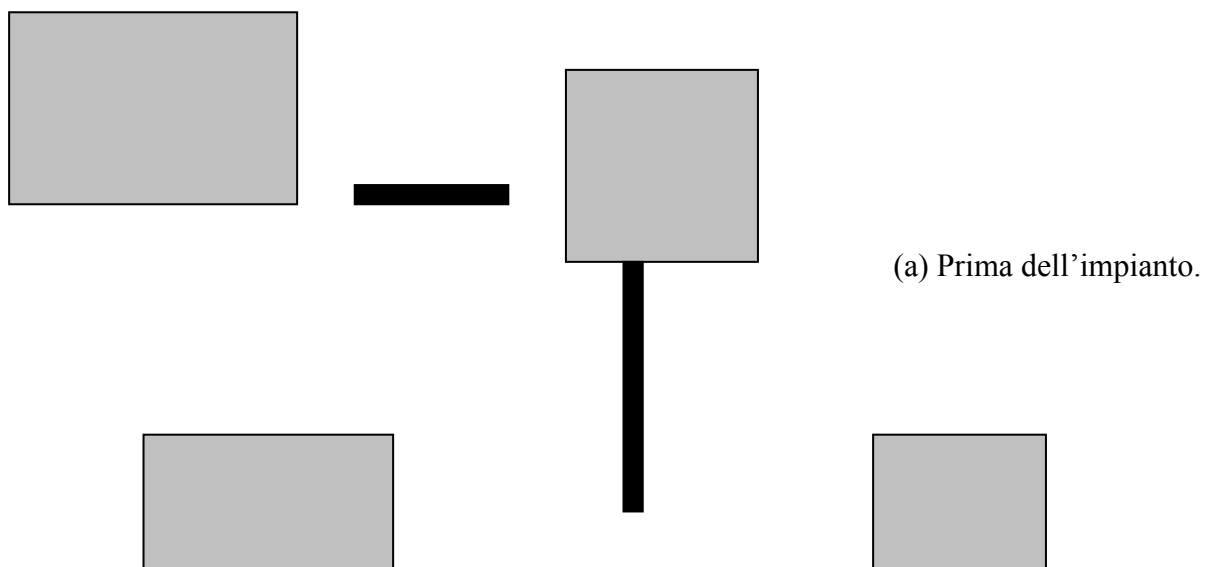


Figura 4.5. Impianto di un sistema di siepi (in nero) per la massimizzazione della connettività di un gruppo di piccoli boschi (in grigio). Tale tipo di dispersione delle siepi massimizza il loro valore come rifugio per specie di interesse venatorio. Viene mostrata la situazione iniziale (a) e quella successiva all'impianto (b).

## 5. SIEPI CON FINALITÀ PRIMARIA DI TIPO PRODUTTIVO

Le informazioni sulla composizione specifica, sistema selvicolturale, e forma di governo e gestione seguono: Müller 1979, Bogliani 1988, Matthews 1989, Warren e Fuller 1993, Groppali 1994, Piusi 1994, Bernetti 1995, Fuller e Peterken 1995, Hill et al. 1995, Harris e Harris 1997, Burke 1998, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999, Sergio e Bogliani 2000.

### COMPOSIZIONE SPECIFICA: SPECIE DA UTILIZZARE

L'elenco delle specie arboree autoctone entro il Parco Adda Sud e consigliate per l'utilizzo entro siepi a finalità primaria di tipo produttivo viene riportato in Tabella 5.1.

Tabella 5.1. Specie arboree consigliate per il loro utilizzo entro siepi a finalità primaria di tipo produttivo .

<b>Specie arborea</b>	<b>Distribuzione e abbondanza entro il Parco Adda Sud (dati da Groppali 1994).</b>
Salice bianco	Abbondante
Pioppo bianco	Abbondante
Pioppo nero	Abbondante
Ontano nero	Comune, localizzato
Nocciolo	Comune
Farnia	Abbondante
Olmo campestre	Abbondante
Platano	Comune
Ciliegio selvatico	Comune, localizzato
Acero campestre	Comune
Tiglio selvatico	Rara
Frassino maggiore	Comune, localizzato

### ASSOCIAZIONI VEGETAZIONALI E SISTEMA DI GOVERNO SELVICOLTURALE

Di seguito vengono suggerite diverse possibili associazioni di essenze arboree, a seconda del tipo di terreno e sito d'impianto. Ogni associazione verrà gestita con un sistema di governo diverso a seconda del sito e tipo di essenze arboree che la compongono. Associazioni e forme di governo sono

state studiate in modo da integrare una gestione finalizzata alla produzione di legna con elevati livelli di biodiversità.

#### *Pioppo nero e Pioppo bianco*

Si consiglia una miscela composta da Pioppo nero all'80 % e Pioppo bianco al 20 %. Singoli individui sparsi di Farnia, Olmo campestre o Ciliegio selvatico possono essere aggiunti e sparsi lungo i filari. La forma finale di governo della siepe è a fustaia, con piante mature alte 15-20 m.

#### *Acero campestre e Platano*

Si consiglia una miscela composta da Acero campestre al 60-70 % e Platano al 30-40 %. Le due specie possono essere gestite in quattro modi:

1. Ceduo semplice: entrambe le specie sono gestite a ceduo, con turni di 15-20 anni.
2. Ceduo matricinato: entrambe le specie gestite a ceduo, lasciando crescere almeno una matricina ogni 7-10 m di ogni filare e mantenendola per almeno 2-3 turni del ceduo sottostante. Gestire in modo da avere sempre almeno 4-5 alberi maturi (alti almeno 17-20 m) ogni 100 m di ogni filare.
3. Ceduo composto: una delle due specie, preferibilmente l'Acero campestre, viene governato a fustaia, mentre l'altra, preferibilmente il Platano, viene gestita come ceduo sottostante.
4. Fustaia: entrambe le specie vengono lasciate crescere fino a diventare piante mature > 16-20 m di altezza.

#### *Farnia e Frassino maggiore*

Mantenere circa il 70-80 % a Farnia e il 20-30 % a Frassino maggiore. Gestire secondo tre modalità di governo potenziale:

1. Fustaia: governo a fustaia di Farnia e Frassino maggiore, con aggiunte di singole piante mature di Ciliegio selvatico, anch'esse gestite a fustaia. Turni minimi di 40 anni per il Frassino, 60 per il Ciliegio e 80 anni per la Farnia (potenzialmente prolungabili a 100-120 per ottenere grandi diametri e legname di alta qualità).
2. Ceduo composto: fustaia di Farnia e Frassino maggiore, con potenziali aggiunte di Ciliegio selvatico (turni come nel governo a fustaia), sovrastante un ceduo di Acero campestre, oppure di Nocciolo, con turno di 15-20 anni.
3. Ceduo semplice: ceduo di Farnia e Frassino maggiore con turno rispettivamente di 25 e 15 anni.

### *Pioppo bianco, o nero e Frassino maggiore*

Mantenere circa il 60 % a Pioppo bianco, o a Pioppo nero e il 40 % a Frassino maggiore. Gestire come ceduo composto con:

- soprassuolo a fustaia di pioppo e frassino con turno di 15-20 anni;
- ceduo sottostante di Acero campestre o Nocciolo con turno di 15-20 anni.

### *Salice bianco*

Lungo le sponde di fiumi e rogge piantare uno o più filari di Salice bianco da gestire a fustaia con turni di almeno 20-25 anni. Aggiungere eventualmente Pioppo bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Olmo campestre, o Farnia come specie aggiuntive in piccole proporzioni (< 10 %).

### *Ontano nero*

Su suoli acquitrinosi piantare Ontano nero e gestire con governo a ceduo matricinato con turni di 20 anni. Aggiungere qualche individuo di Pioppo bianco, Pioppo nero, Olmo campestre, o Farnia in piccole proporzioni (< 5-10 %).

### *Filari di alberi con governo a capitozza*

Gestire singoli filari di alberi tramite forma di governo a capitozza. Utilizzare preferibilmente Salice bianco, Pioppo nero, e Frassino maggiore. Tale forma di governo può essere utilizzata anche su querce, Acero campestre, Olmo campestre, Tiglio selvatico e Biancospino, ma con minori risultati e maggiori difficoltà di gestione. Posizionare preferibilmente tali filari lungo rogge, lungo piccole scarpate, e ai margini di boschi.

## **SESTO D'IMPIANTO E GESTIONE**

### *Preparazione del sito d'impianto*

I lavori preparatori del sito d'impianto, che possono incrementare la probabilità di successo dell'impianto stesso, includono (Gilbert e Anderson 1998):

- aratura della striscia di terreno e sua successiva messa a riposo a incolto per un periodo variabile a seconda delle esigenze, quindi applicazione di un diserbante per il controllo chimico delle erbacce, e successiva messa a dimora delle piantine;
- il posizionamento di una striscia di politene sul sito d’impianto, il suo mantenimento per un certo periodo, quindi la messa a dimora delle piantine scavando un’intaccatura a “V” nel terreno attraverso il foglio di politene stesso;
- lo scavo di solchi paralleli di aratro entro la striscia di terreno del sito d’impianto, la successiva messa a dimora delle piantine entro il solco, e il riempimento della buca con la terra rimossa.

Le operazioni preliminari sopra citate vanno effettuate nella tarda primavera – inizio estate precedente la messa a dimora. Si consiglia di fare molta attenzione ad una corretta manutenzione delle piantine durante il trasporto sul sito d’impianto e durante l’impianto stesso. Molti progetti d’impianto falliscono infatti per la poca attenzione in questa delicata fase (Gilbert e Anderson 1998). Le piantine dovrebbero essere messe a dimora il più in fretta possibile dopo l’acquisto. Se possibile, l’acquisto di piantine con pane di terra andrebbe preferito a quello di piante a radice nuda, malgrado queste ultime siano in genere più economiche.

Su ex-terreni agricoli di lunga data, e soprattutto su terreni argillosi, può rendersi necessaria una aratura profonda (60-80 cm) per rompere la soletta di aratura (Bernetti 1995). Evitare l’utilizzo di fertilizzanti poiché questi causano spesso proliferazione di erbacce invadenti che competono con le piantine per luce, acqua e nutrienti (Gilbert e Anderson 1998).

### *Sesto d’impianto*

Piantare lungo almeno tre filari paralleli, con la fila centrale preferibilmente sfasata rispetto alle due laterali (Figura 5.1). Mantenere una distanza di 6-10 m tra piante entro ogni filare e tra filari (Figura 5.1). In particolare si consigliano le seguenti spaziatore:

- Pioppo nero e Pioppo bianco: distanza di 6-8 m tra piante e tra filari.
- Acero campestre e Platano: distanza di 8-10 m tra matricine del ceduo matricinato (80-130 matricine per ettaro), o tra le piante adulte componenti la fustaia; distanze di 3-5 m tra le ceppaie del ceduo (800-1000 ceppaie per ettaro). Distanza di 8-10 m tra filari. Gestire in modo da avere sempre almeno 4-5 alberi maturi (alti almeno 17-20 m) ogni 100 m di ogni filare.



- Farnia e Frassino maggiore: distanze di 8-10 m tra le piante adulte componenti la fustaia, e di 3-5 m tra le ceppaie del ceduo. Distanza di 8-10 m tra filari. Gestire in modo da avere sempre almeno 4-5 alberi maturi (alti almeno 17-20 m) ogni 100 m di ogni filare.
- Pioppo bianco, o Pioppo nero e Frassino maggiore: distanze di 8-10 m tra le piante adulte componenti la fustaia, e di 3-5 m tra le ceppaie del ceduo. Distanza di 8-10 m tra filari.
- Salice bianco: distanze di 7-10 m tra gli alberi e tra filari.
- Ontano nero: distanze di 3-5 m tra ceppaie e tra filari. Mantenere circa 6-10 m tra matricine (200 matricine per ettaro).
- Filari di alberi con governo a capitozza: distanze di 5-10 m tra piante e tra filari.

In siepi gestite a fustaia, seminare, piantare, o lasciar crescere liberamente arbusti e cespugli, con spaziature superiori a 1.6 m tra arbusti vicini. Utilizzare tre o più specie tra le seguenti: salici *Salix* spp., Nocciolo, Rovo comune, Rosa selvatica, Melo selvatico, Biancospino, Prugnolo, Spincervino, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

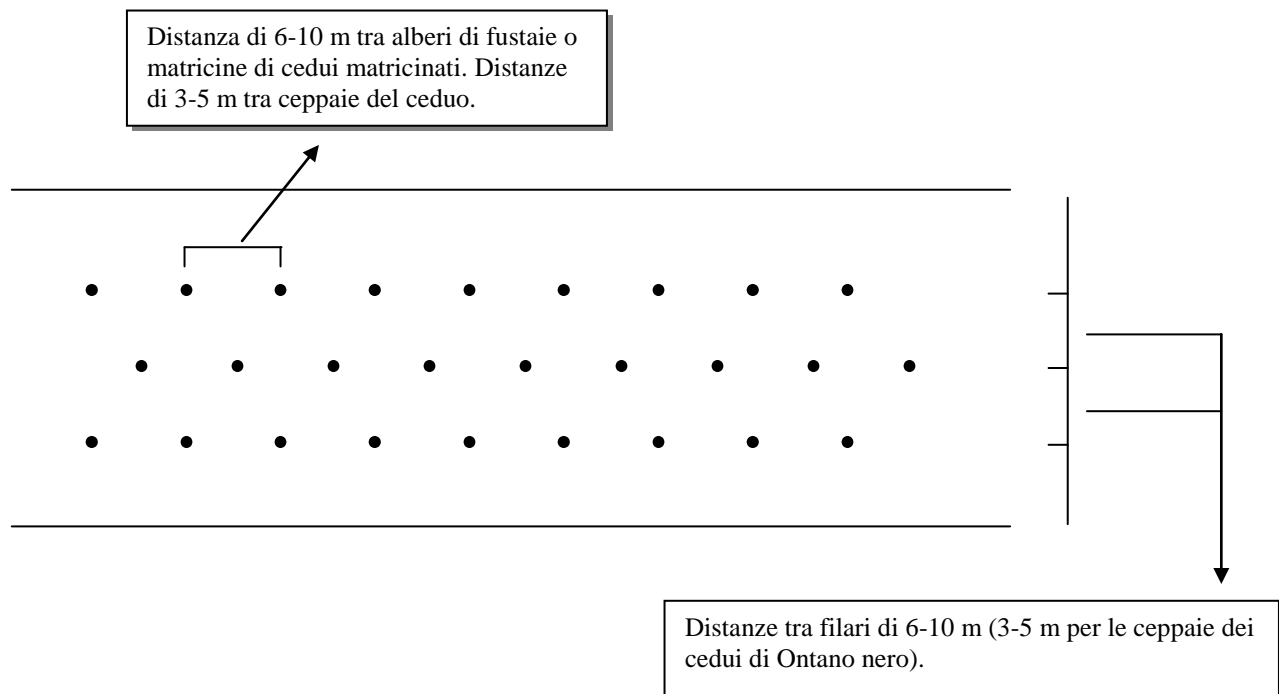


Figura 5.1. Esempio di sesto d'impianto di una siepe con finalità primaria di tipo produttivo. • = piantina.

*Impianto e gestione*

Effettuare le operazioni di impianto tra tardo ottobre e tardo marzo. In zone con grande abbondanza di Conigli, può convenire evitare la messa a dimora in autunno, periodo in cui i danni causati da tali leporidi sono massimi. L'impianto primaverile è consigliabile per Ciliegio selvatico, Tiglio selvatico, e Frassino maggiore. Mettere a dimora piante preferibilmente di 40-80 cm d'altezza entro buche con dimensioni minime di 40 x 40 x 40 cm, in genere preparate qualche mese prima, soprattutto se su terreno sodo. Piantare a gruppi di 10-50 piante della stessa specie, in genere 10-12. Piantare i salici in profondità.

Una volta messe a dimora, le piantine andranno protette da eventuali pericoli. La competizione con possibili erbacce per luce, acqua, e nutrienti, è spesso molto accentuata su suoli fertili, soprattutto se di ex-uso agricolo. In tali casi, diserbanti dovranno essere applicati una-due volte l'anno, in giornate non ventose, entro un raggio di 50 cm da ogni piantina, fino a che la chioma dei filari non comincia a chiudersi, cioè in genere dopo i primi 3-4 anni di vita. Effettuare le operazioni di diserbo soprattutto in inverno-primavera, e in tarda primavera-inizio estate. Evitare assolutamente di tagliare le erbacce attorno alle piantine, poiché questo stimola ulteriore crescita e utilizzo di luce, acqua e nutrienti da parte delle erbacce tagliate, incrementando la competizione tra queste ultime e le giovani piante messe a dimora. In zone con abbondanza di Conigli, lepri, o altri animali che potrebbero brucare le piante, può essere necessario applicare delle protezioni attorno ad ogni pianta, per esempio protezioni formate da cilindri di rete di metallo, con diametro di circa 20 cm e altezza di 60 cm per danni potenziali da Conigli e 75 cm per danni potenzialmente arrecati da lepri. In Gran Bretagna sono oggi in gran voga delle protezioni fatte da tubi cilindrici di polipropilene che svolgono la doppia funzione di proteggere la giovane pianta da conigli e lepri, e creare un microclima particolarmente favorevole (Broad 1999). Pianta con tali protezioni presentano un'altezza doppia rispetto a piante senza tali protezioni a tre anni circa dall'impianto (Broad 1999). Le protezioni possono essere mantenute per 3-5 anni dall'impianto. Svantaggi legati a tali protezioni sono il loro costo elevato, e la loro pessima qualità da un punto di vista estetico-paesaggistico. In caso di forte siccità durante il primo anno di vita, concedere un apporto di circa 20 litri d'acqua una volta a settimana per ogni pianta.

Lasciare sempre qualche albero a crescita indefinita, almeno uno ogni 50 m di siepe, e gestire in modo di avere sempre almeno un filare maturo entro la siepe, cioè con alberi alti almeno 18-20 m. Alberi maturi, morti o marcescenti, e coperti di Edera vanno sempre lasciati entro la siepe. È oggi ben dimostrato come la presenza di legno morto o marcescente non sia di solito di alcun pericolo per altre

colture arboree, in termini di parassiti, e fondamentale per un enorme numero di organismi ( Kennedy e Southwood 1984, Smart e Andrews 1985, Avery e Leslie 1990, Fuller e Peterken 1995, Smith 1997, Broad 1999). Il valore dell'Edera per la conservazione della biodiversità è anch'esso inestimabile, grazie al riparo che essa offre a invertebrati, uccelli e mammiferi, e alle sue abbondanti e tardive fioriture (Andrews e Rebane 1994, Broad 1999). È assolutamente fondamentale che:

- alcuni alberi siano lasciati crescere in maniera indefinita fino a diventare maturi e molto alti;
- l'edera o alberi con edera rampicante non vengano rimossi;
- alberi morti o marcescenti non vengano rimossi.

### *Gestione di alberi a capitozza*

Gli alberi gestiti a capitozza, un tempo frequenti entro il territorio del Parco e oggi quasi invariabilmente in stato di abbandono (Groppali 1994), avevano e spesso hanno ancora un valore naturalistico elevatissimo, soprattutto per la loro caratteristica abbondanza di buchi e anfratti entro il tronco, capaci di ospitare innumerevoli invertebrati, nonché i nidi di numerosi uccelli come Civette, cince, Codirossi, e passeri. Alberi di questo genere vanno lasciati e incoraggiati entro siepi con finalità primaria di tipo produttivo. La loro gestione dovrebbe inoltre essere riattivata, malgrado tale processo sia spesso molto delicato. Per tale ragione, vengono di seguito fornite delle linee di massima di governo a capitozza e riattivazione gestionale, ma si consiglia sempre di consultare un esperto prima di procedere oltre.

*Governo a capitozza di nuovi alberi* (Broad 1999). Tale forma di governo si addice a varie specie tra cui le querce, il Frassino maggiore, il Carpino bianco, i salici, il Pioppo nero, l'Acerò campestre, l'Olmo campestre, il Melo selvatico, il Tiglio nostrano, il Tiglio selvatico, e il Biancospino. Salici, Pioppo nero, Carpino bianco e Frassino maggiore danno in genere buoni risultati, mentre le altre specie possono dare maggiori problemi e sono spesso associate a minor probabilità di successo. Il Salice da ceste si distingue per l'abbondante ricaccio alla capitozzatura (Berneti 1995). Effettuare il primo taglio di avvio in gennaio-febbraio, su piante poste in zone ricche di luce, e con un diametro del tronco di almeno 15 cm. Effettuare il taglio a 2-3 m di altezza, e successivamente tagliare i rami di nuova crescita a 1-3 cm dalla base. Lasciare i rami laterali nella parte inferiore del tronco per i primi due anni dopo il taglio; ciò aumenta le probabilità di sopravvivenza della pianta (Broad 1999). Rimuovere i rami di nuova crescita in gennaio-febbraio ogni 5-35 anni a seconda della specie utilizzata.

*Riattivazione del governo a capitozza in piante trascurate o abbandonate* (Andrews e Rebane 1994, Broad 1999). Tagliare la metà dei rami cresciuti dalla cima del tronco, spargendo il taglio qua e là entro la chioma in modo da mantenere la pianta ben bilanciata. Tagliare i rami a 5 cm dalla base. Aspettare lo sviluppo dei rami di nuova crescita, quindi tagliare l'altra metà dei rami.

#### *Gestione della vegetazione alla base e ai lati della siepe*

La gestione della vegetazione ai due lati della siepe è tanto importante quanto la gestione della siepe stessa. I criteri di gestione seguono le teorie generali di creazione e gestione ambientale e si basano sul tentativo di diversificare il più possibile la struttura vegetazionale complessiva, in modo da soddisfare le esigenze di più specie animali possibile. Una fascia di almeno 1 m di larghezza lungo ognuno dei due lati della siepe verrà gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbaceo-arbustiva di varia altezza (Figura 5.2 e 5.3). Zone di erba alta saranno particolarmente vantaggiose per la nidificazione di certe specie di interesse venatorio. Per evitare l'espansione degli arbusti nelle fasce laterali, l'erba verrà tagliata 1-2 volte l'anno su terreni molto fertili, in genere a giugno-luglio e a ottobre, o una volta l'anno a ottobre su terreni meno fertili. L'erba verrà tagliata ad un'altezza di circa 12 cm dal suolo. Il taglio dell'erba a giugno può comportare la distruzione di molte nidiate di uccelli che nidificano al suolo e andrebbe effettuato solo in casi di stretta necessità, o posticipato a luglio. Può essere buona idea dividere le fasce erbose in segmenti, e tagliare l'erba in tali segmenti in tempi diversi in rotazione così da creare un mosaico di chiazze erbose più o meno alte. In alternativa si può dividere ogni fascia erbosa laterale in due fasce parallele accostate larghe 50 cm l'una, una più vicino alla siepe e con erba più alta e arbusti con governo a ceduo, e una più lontana dalla siepe e con erba più corta.

È fondamentale che si faccia la massima attenzione a che pesticidi, diserbanti e fertilizzanti impiegati nei campi attorno alla siepe non vengano inavvertitamente applicati alla siepe stessa e alle fasce erbose ai suoi due lati. L'applicazione di agenti chimici viene in questo senso fortemente sconsigliata in giornate ventose. Se l'applicazione di erbicidi entro la striscia erbosa si rende essenziale, applicare solo diserbanti in maniera mirata alla singola pianta. Cercare inoltre di utilizzare sempre diserbanti di terza e quarta classe tossicologica, nelle dosi e tempi previsti dalla legge.

La presenza di fasce con vegetazione erbaceo-arbustiva attorno alla siepe implica il problema del controllo di potenziali erbacce infestanti, che si sviluppano in tali fasce e che possono da qui poi "aggreddire" i raccolti confinanti. Per tale motivo è fondamentale evitare di applicare fertilizzanti su tali fasce erbose, che favorirebbero lo sviluppo di erbacce infestanti, e favorire lo sviluppo a lungo termine

di una comunità stabile di erbe perenni. Un metodo molto efficace per la limitazione del potenziale passaggio di erbacce infestanti dalle fasce erbose ai campi coltivati confinanti consiste nel mantenere una fascia di 1 m di terreno nudo senza alcuna vegetazione tra la fascia erbosa accanto alla siepe e il campo coltivato (Andrews e Rebane 1994, Hill et al. 1995, Gilbert e Anderson 1998, Figura 5.2 e 5.3). Tale striscia sterile può essere creata arando la striscia stessa e applicandovi poi un diserbante in febbraio-marzo. La presenza di una striscia sterile facilita inoltre la gestione differenziale degli ambienti ai due lati della striscia stessa.

## **POSIZIONE DELLA SIEPE ENTRO IL PAESAGGIO**

Una siepe ideale congiunge due o più boschi, e si trova in stretta vicinanza ad altri ambienti semi-naturali come zone umide, o incolti. Priorità dovrebbe essere data a siepi già esistenti e che già si trovano in tali condizioni. Nel pianificare e gestire una siepe, impedire inoltre che si formino delle interruzioni troppo estese, le quali potrebbero deprimere la funzione di corridoio della siepe e isolarne delle parti, soprattutto per quanto concerne alcune specie di invertebrati. La Figura 5.4 mostra come la disposizione nello spazio di un sistema di siepi possa essere pianificata in modo da aumentare la connettività di ambienti preesistenti in zona. Priorità dovrebbe inoltre essere concessa a siepi di grandi dimensioni, antiche, ricche di specie arboreo-arbustive, con una buona diversità strutturale, e con ampie fasce a vegetazione erbaceo-arbustiva ai lati.

Quando una siepe scorre accanto a una roggia, bisogna fare attenzione a che questa non ponga in ombra il canale. La corretta gestione di una roggia a fine naturalistico si basa su un abbondante apporto di luce, alternato a qualche tratto in ombra, la quale determina micro-situazioni ambientali e climatiche idonee ad alcune specie di invertebrati acquatici (Andrews 1995, Burgess et al. 1995, Holmes e Hanbury 1995). In tali situazioni bisognerà gestire la siepe in modo da alternare tratti con alberi più bassi a tratti con alberi più maturi, in modo da creare alternanza di zone assolate e d'ombra lungo la roggia. La presenza di alberi che si affacciano sull'acqua ha il vantaggio aggiuntivo di procurare cibo per vari predatori acquatici in termini di invertebrati che cadono in acqua dalle fronde e foglie degli alberi sovrastanti.

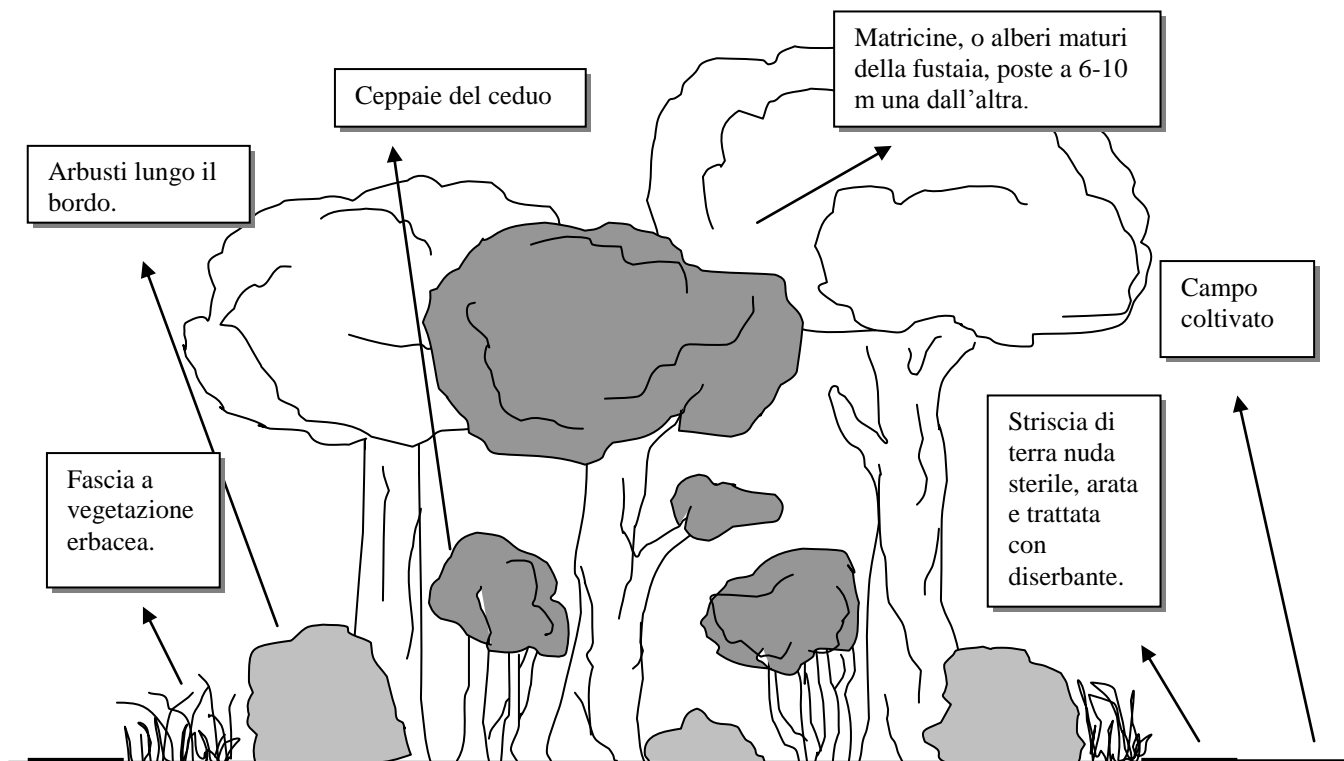


Figura 5.2. Sezione trasversale di una siepe a finalità primaria di tipo produttivo.

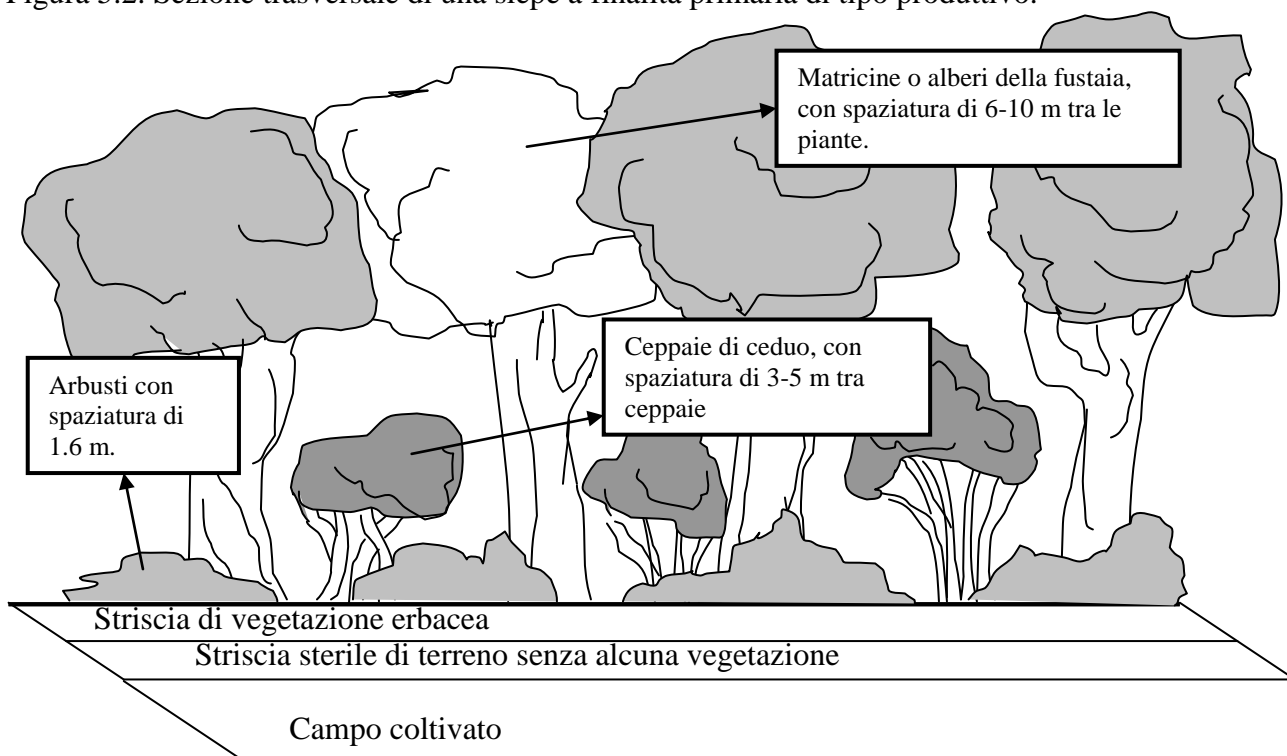


Figura 5.3. Sezione longitudinale di una siepe a finalità primaria di tipo produttivo.

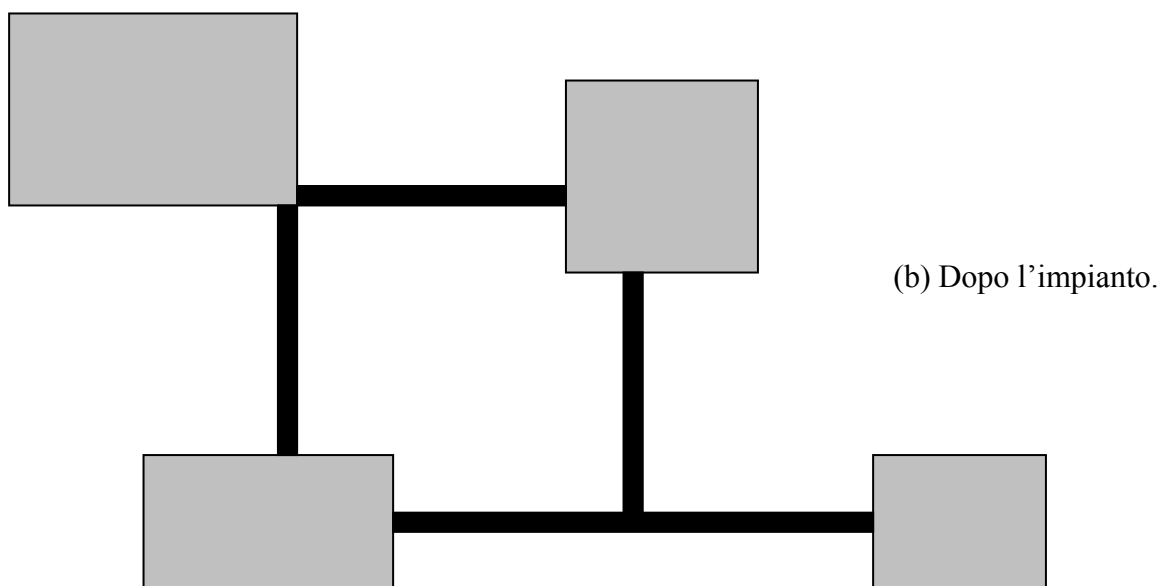
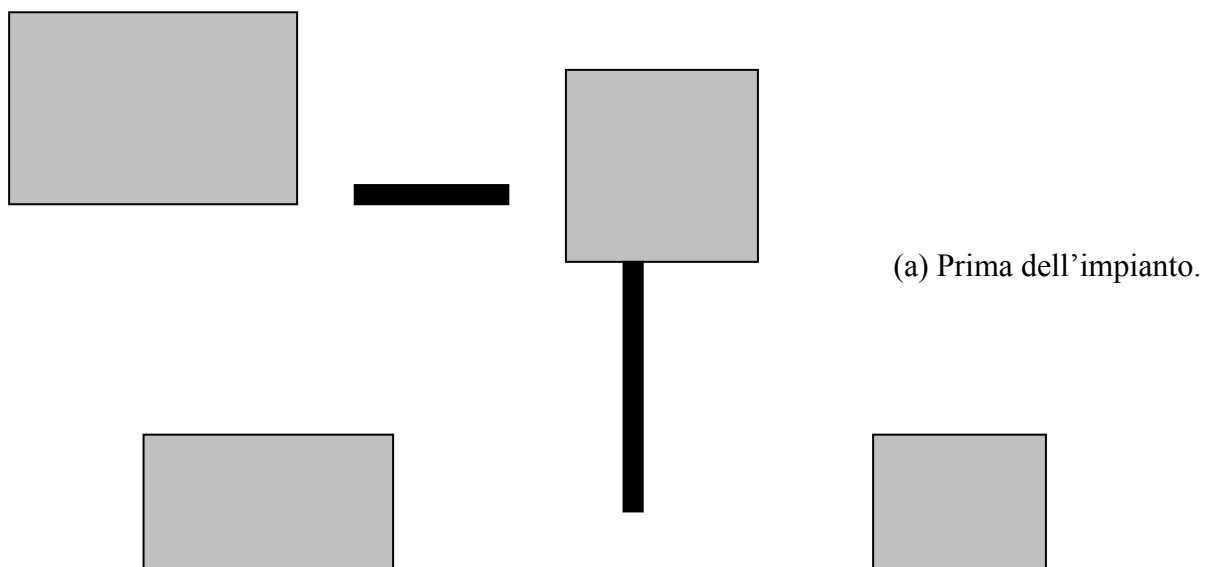


Figura 5.4. Impianto di un sistema di siepi (in nero) per la massimizzazione della connettività di un gruppo di piccoli boschi, o di altri ambienti semi-naturali, quali zone umide o incolti (in grigio). Viene mostrata la situazione iniziale (a) e quella successiva all'impianto (b).

## 6. BOSCHI: VALORE NATURALISTICO E FATTORI CHE LO INFLUENZANO

Alle nostre latitudini, i boschi sono la comunità climax entro quasi ogni ecosistema terrestre. Questo significa che la presenza di una copertura boschiva era la condizione originale prima delle profonde alterazioni ambientali apportate dall'uomo a cominciare dal neolitico (Piusi 1994, Mannion 1995, Pignatti 1998). Nel corso dei secoli tali alterazioni, principalmente a scopo agricolo, hanno ridotto progressivamente la copertura boschiva del nostro paese (Pignatti 1998). Aree come la Pianura Padana sono state interessate da fenomeni di disboscamento particolarmente estremi. Tale tendenza è stata invertita relativamente di recente con l'impianto di estesi pioppeti a scopo produttivo, ma tali piantagioni, pur utilissime per certe specie (Sergio e Bogliani 1995, Sergio 1996, Sergio e Bogliani 2000), non sono minimamente paragonabili alle originarie foreste planiziarie in termini di biodiversità e qualità estetico-paesaggistiche (Bogliani 1988). Entro tale panorama, il valore naturalistico di boschi riconducibili alle formazioni boschive tipiche degli originari ecosistemi della Pianura Padana risulta inestimabile. La corretta pianificazione e gestione di boschi nuovi, recenti, o di antica data assume quindi un ruolo fondamentale, soprattutto entro le aree protette. È infine necessario pianificare strategie in grado di integrare la produzione di legname con la conservazione della biodiversità e della qualità estetica del paesaggio entro un'ottica di sviluppo sostenibile (Dudley et al. 1995, Ferguson 1996).

La letteratura sul rapporto tra organismi animali e le caratteristiche delle formazioni boschive di tipo naturale o artificiale che le ospitano è così sterminata da rendere una rassegna completa dell'argomento opera di anni di lavoro. Il valore naturalistico di un bosco, se gestito in maniera eco-compatibile, è sempre molto elevato (Harris e Harris 1997). Tale valore cresce enormemente quando il bosco in esame si trova entro zone coltivate in maniera intensiva. In tali agro-ecosistemi, particolarmente impoveriti dalle alterazioni umane, i boschi, persino quelli di dimensioni minime, sono spesso gli ambienti più ricchi di specie animali e vegetali (Avery e Leslie 1990, Paoletti e Pimentel 1992, Andrews e Rebane 1994, Hill et al. 1995, Harris e Harris 1997, Pain e Pienkowski 1997, Broad 1999). Nel complesso, la biodiversità di un bosco entro zone di agricoltura intensiva o semi-intensiva è data dall'interazione di più fattori ambientali e gestionali; di seguito viene presentata una breve panoramica dei principali tra tali fattori.



### *Composizione specifica*

Il tipo di specie arboreo-arbustive presenti entro un bosco può profondamente influenzare il numero di specie animali in esso presenti. Boschi con maggiore diversità di specie erbacee, arbustive e arboree sono in grado di sostenere un maggior numero di organismi animali tramite diversi meccanismi:

1. Specie arboreo-arbustive diverse presentano periodi con infiorescenze, bacche o frutti diversi. Boschi con alta diversità di essenze arboreo-arbustive presentano quindi risorse alimentari più stabili nel tempo (Gilbert e Anderson 1998).
2. Molti organismi animali, soprattutto invertebrati, si sono specializzati nello sfruttamento, almeno in qualche stadio del loro ciclo vitale, di determinate specie di piante. Boschi con molte specie vegetali hanno una maggior probabilità di includere tra esse quelle da cui tali invertebrati specialisti sono dipendenti (Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994).
3. Specie arboreo-arbustive diverse presentano ritmi e forme di crescita differenti. La loro presenza contemporanea in un bosco ne aumenta la diversità strutturale, così permettendone l' idoneità vegetazionale per molteplici organismi animali (Avery e Leslie 1990, Morrison et al. 1998, Broad 1999).

Malgrado tutte le specie arboreo-arbustive ospitino varie specie animali, alcune sembrano essere associate a comunità animali particolarmente ricche. Il numero di specie di artropodi, lepidotteri, e licheni associato a varie specie arboree e arbustive in Gran Bretagna è stato precedentemente riportato a titolo di esempio in Tabella 2.1. Da tale tabella si può notare come certe specie, quali salici e querce, presentino una fauna associata particolarmente ricca e diversificata. Il valore delle querce mature per insetti e vertebrati, quali uccelli e mammiferi, è particolarmente rinomato (Smart e Andrews 1985, Andrews e Rebane 1994). Altre specie, quali il Frassino maggiore, hanno una corteccia particolarmente gradita ai licheni (Harding e Rose 1986). Infine, occorre evidenziare la ricchezza di specie faunistiche associate a specie arboreo-arbustive autoctone rispetto a quella di specie introdotte in una data zona. Tale fattore, evidenziato da numerosi autori (Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Fuller e Peterken 1995, Harris e Harris 1997, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999), porta alla necessità assoluta di utilizzo di piante autoctone entro formazioni boschive a scopo naturalistico, in particolare entro aree protette.

### *Età*

Boschi di antica data sono regolarmente caratterizzati da livelli di biodiversità maggiori di boschi di recente impianto (Smart e Andrews 1985, Avery e Leslie 1990, Andrews e Rebane 1994, Fuller e

Peterken 1995, Harris e Harris 1997, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999). Boschi molto antichi sono un vero patrimonio in termini di comunità animali e vegetali da essi ospitate e andrebbero sempre strettamente tutelati. La ricchezza naturalistica dei boschi antichi impone inoltre di cercare sempre di proteggere i pochi boschi antichi ancora esistenti prima di concentrarsi sull'impianto di nuovi boschi. Dovendo scegliere, la conservazione di un bosco di antica data è sempre da preferirsi all'impianto di un nuovo bosco. Tale scelta è anche dettata dal fatto che il tempo necessario ad un bosco di nuovo impianto per entrare nella sua fase matura e raggiungere gli stessi livelli di biodiversità di un reale bosco antico sono incredibilmente lunghi; essi superano per esempio i 300 anni per un bosco di querce. Da un punto di vista ecologico, tempi così lunghi rendono la perdita di boschi di lunga data una vera e propria catastrofe (Dudley et al. 1995, Ferguson 1996). Fermo restando tale concetto, boschi nuovi o di recente impianto sono comunque in grado di sostenere comunità animali e vegetali ricche e diversificate, soprattutto se entro paesaggi rurali coltivati in maniera intensiva (Hill et al. 1995).

### *Struttura*

La struttura vegetazionale di un bosco è forse il fattore più importante che ne influenza il livello di biodiversità associato. Un bosco ideale è caratterizzato da presenza di comunità vegetali diversificate in tutti gli strati, da quello di muschi, felci e vegetazione erbacea a livello del suolo, a quello arbustivo, a quello arboreo. Tale bosco presenta una struttura disetanea, con piante in vari stadi di crescita entro ogni strato. Tale struttura diversificata permette ad ogni organismo di trovare entro il bosco zone o micro-siti con le caratteristiche vegetazionali e strutturali idonee alle sue esigenze (Smart e Andrews 1985, Avery e Leslie 1990, Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Piussi 1994, Fuller e Peterken 1995, Ferguson 1996, Harris e Harris 1997, Gilbert e Anderson 1998). L'evoluzione delle comunità di uccelli associate ad ogni stadio di sviluppo strutturale del bosco sono state oggetto di studi particolarmente intensivi in Gran Bretagna (rassegne in Avery e Leslie 1990, Harris e Harris 1997). Man mano che il bosco passa dallo stadio arbustivo, a quello di spessina, perticaia e infine fustaia, ogni stadio di sviluppo presenta una comunità di uccelli ad esso associata tipica di tali ambienti. Boschi di tipo naturale o di antica data spesso presentano una complessità strutturale così elevata da contenere contemporaneamente tutti gli stadi di sviluppo e sono quindi in grado di sostenere comunità animali estremamente diversificate. Al contrario, piantagioni intensive di monocolture come quelle di conifere del centro e nord Europa, o i pioppeti della Pianura Padana raramente presentano una struttura diversificata di tal genere. Tipicamente essi sono costituiti da un soprassuolo coetaneo a copertura monoplana, e quasi

totale assenza di vegetazione ai piani inferiori (Bogliani 1988, Allegro 1989). Piccoli aggiunte alle tecniche di gestione dei boschi a finalità primaria di produzione possono però incrementarne significativamente la ricettività faunistica, con basse perdite economiche. Tali accorgimenti implicano spesso la gestione di zone marginali del bosco come la vegetazione lungo i bordi, lungo le strade forestali, o entro i chiari di vegetazione dovuti a incendi, vento, e operazioni di esbosco. Accorgimenti di tal genere includono per esempio (Smart e Andrews 1985, Bogliani 1988, Allegro 1989, Matthews 1989, Avery e Leslie 1990, Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Piussi 1994, Fuller e Peterken 1995, Sergio 1996, Harris e Harris 1997, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999, Sergio e Bogliani 2000):

- la ritenzione di arbusti e alberi morti, caduti, o con Edera, o di rami e fronde caduti al suolo,
- l'accumulo degli scarti delle operazioni di taglio in pile, o fascine poste in zone d'ombra,
- la gestione a ceduo dei bordi del bosco,
- l'utilizzo di misture di specie con ritmi di crescita diverse,
- la ritenzione di alcune piante entro il secondo turno di taglio, o in modo che crescano in maniera indefinita fino a morire,
- l'impiego di sistemi di taglio a buche, o a strisce,
- l'impiego di sistemi selvicolturali che permettano lo sviluppo di una struttura disetanea.

### *Dimensioni*

Boschi di maggiori dimensioni sostengono comunità animali più ricche e diversificate di boschi di piccole dimensioni, soprattutto quando tali boschi si trovano entro zone coltivate in maniera intensiva (Moore e Hooper 1975, Ford 1987). Boschi di maggiori dimensioni hanno una maggiore probabilità:

- di includere ambienti e situazioni strutturali favorite da più specie,
- di sostenere popolazioni di ogni specie grandi abbastanza da essere auto-sostenibili,
- di essere interessati da fenomeni di colonizzazione (Primack 1993).

Inoltre boschi di maggiori dimensioni presentano una maggiore probabilità di includere una più vasta gamma di micro-ambienti, come per esempio zone di terreno senza vegetazione, rocce e muretti a secco, terrapieni rialzati, chiazze di vegetazione erbacea alta e bassa, arbusti di specie e dimensioni variabili, alberi molto maturi, morti o marcescenti, ecc. La presenza e abbondanza di ognuno di tali micro-ambienti soddisfa le necessità di specie animali diverse, incrementando la biodiversità complessiva di un bosco.

### *Sistema selvicolturale*

Il sistema selvicolturale tramite cui viene gestito un bosco include elementi quali la spaziatura tra piante, la modalità di crescita, la durata del ciclo di rotazione, l'abbondanza di piante mature e il loro periodo di permanenza prima del taglio, le cure colturali, il tipo di tecnica di taglio, e la conseguente struttura vegetazionale (Matthews 1989, Piussi 1994). Tali fattori influenzano profondamente il livello di biodiversità potenzialmente sostenuto da un bosco. Il tipo ottimale di sistema selvicolturale da applicare a boschi a finalità primaria di tipo naturalistico è stato oggetto di accesi dibattiti (Matthews 1989, Avery e Leslie 1990, Piussi 1994). Relativamente di recente si è affermata in ambito forestale una nuova linea di gestione selvicolturale spesso definita come "selvicoltura naturalistica". Tale scuola di pensiero si basa su pratiche di gestione che simulano il più possibile la struttura ed evoluzione di foreste naturali. Boschi gestiti in tale maniera presentano copertura costante del suolo, assenza di rimozione totale del bosco su vaste superfici, struttura disetanea, cicli di rotazione lunghi, buona abbondanza di piante di grandi dimensioni, e sistemi di taglio a buche, o per selezione di singole piante (Matthews 1989, De Turckheim 1993, Otto 1993, Piussi 1994, Del favero 1996, Merlo e Ruol 1996). In zone come la Pianura Padana, la gestione forestale è spesso improntata a sistemi selvicolturali molto differenti, con boschi a struttura estremamente semplificata, turni brevi e taglio raso, spesso con rimozione del bosco intero (Allegro 1989, Coaloa e Chiarabaglio 1996, Sergio e Bogliani 1999, Sergio e Bogliani 2000). In termini di gestione ambientale entro aree protette, risulta fondamentale apportare modifiche a tali sistemi, dirottandoli verso una gestione più eco-compatibile e più integrata con la conservazione della biodiversità. Per quanto concerne la gestione faunistica, i fattori principali da favorire in un bosco di produzione sono la disponibilità costante di tutti gli stadi strutturali di crescita entro un unico bosco (struttura disetanea), e la copertura del suolo costante da parte del bosco. Sistemi selvicolturali come la gestione a fustaia disetanea, o a ceduo composto o matricinato sono quindi da favorirsi a forme di governo come il ceduo semplice. Alla stessa maniera, metodi di taglio a buche, o per selezione di singole piante sono sempre da favorirsi al taglio raso su estese superfici.

### *Tipo di ambienti attorno al bosco*

Boschi frammentati e molto isolati, come isole in un mare di colture intensive, sostengono valori molto bassi di biodiversità rispetto a boschi vicini ad altri ambienti semi-naturali, come zone umide, incolti, brughiere, o altri boschi (Moore e Hooper 1975, Ford 1987, Avery e Leslie 1990, Primack 1993,

Andrews e Rebane 1994, Forman 1995, Fuller e Peterken 1995, Harris e Harris 1997, Morrison et al. 1998). In ambienti di campagna coltivata con tecniche intensive, la gestione ideale dei boschi ai fini di protezione della biodiversità è data da numerosi boschi di dimensioni medio-piccole, con almeno qualcuno di dimensioni superiori ai 5 ettari, raggruppati in modo da essere vicini uno all'altro, e connessi da sistemi di siepi (Gilbert e Anderson 1998).

## **PIANIFICAZIONE DELLA GESTIONE**

### *Sopralluogo preliminare*

Un sopralluogo preliminare è sempre necessario prima dell'impianto di un nuovo bosco o della gestione di un bosco già esistente. Durante il sopralluogo sarà bene annotare, se possibile su una cartina geografica, le seguenti caratteristiche del bosco:

- tipo di suolo del sito in esame;
- tipo e abbondanza delle specie vegetali che compongono il bosco;
- età del bosco, se già presente;
- gestione passata del bosco, o uso del suolo precedente entro il sito di impianto;
- precedente forma di governo (a ceduo, fustaia, ecc.);
- struttura della vegetazione (disetanea, coetanea, ecc.);
- densità, taglia, e qualità degli alberi;
- posizione del bosco entro il paesaggio, suo valore estetico-paesaggistico, tipo di ambienti nei suoi dintorni, connettività con altri ambienti tramite siepi o altri ambienti-corridoio;
- presenza entro il bosco di sentieri, strade forestali, chiari di vegetazione aperta, piccole scarpate terrose, zone umide, rogge, e canali;
- presenza di specie rare.

Cartine geografiche della regione Lombardia in scala 1:10000 o 1:25000 possono essere acquistate presso lo studio cartografico S.CA.DI. in via Paisiello 12, 20131 Milano (telefono: 02-29526527).

### *Piano di gestione*

Il piano di gestione del bosco verrà stilato sulle base delle informazioni raccolte durante il sopralluogo preliminare. Il primo passo da compiere sarà di stabilire, in ordine gerarchico, gli scopi

della gestione, per esempio a fine puramente naturalistico, di produzione, di rifugio per specie di interesse venatorio, o estetico-paesaggistico. Broad (1999) consiglia di stilare piani di una durata minima di cinque anni e completi di dettagli su metodi e tempi relativi alle cure colturali e tagli finali. Il piano di gestione può variare dalla totale assenza volontaria di gestione, a varie forme di governo (vedi per una trattazione approfondita delle tecniche di gestione forestale Matthews 1989, Piussi 1994, Bernetti 1995). Di seguito vengono esposte le tecniche di impianto e i piani schematici di gestione di (1) boschi igrofilo con finalità primaria naturalistico-protettiva, (2) boschi riconducibili al quercocarpineto/quercoulmeto con finalità primaria di tipo naturalistico, e infine (3) boschi misti con finalità primaria di tipo produttivo. Le tecniche di gestione presentate sono state elaborate in modo di cercare di massimizzare il livello di biodiversità sostenuto da ogni bosco, sulla base dei sovraesposti fattori che lo influenzano. Per motivi di chiarezza, lo scopo di determinate tecniche di gestione viene spesso evidenziato, malgrado esso possa ripetere informazioni già esposte in precedenza.

### **RIASSUNTO**

I boschi sono la comunità climax entro la maggior parte degli ecosistemi di tipo terrestre d'Europa. Entro paesaggi rurali gestiti con tecniche intensive, quale il territorio del Parco Adda Sud, le formazioni boschive sono spesso gli ambienti che ospitano il massimo numero di specie animali. La loro corretta gestione riveste quindi un ruolo fondamentale per la conservazione della biodiversità.

Maggiori livelli di biodiversità sono associati a boschi:

- composti da molte specie autoctone, sia arbustive sia arboree;
- di antica presenza e ampie dimensioni;
- con struttura disetanea e abbondanza di vegetazione in tutti gli strati, da quello a livello del suolo, a quello arbustivo, a quello delle chiome;
- gestiti con governo a fustaia disetanea, ceduo matricinato, o composto, e tramite tagli a buche o tagli di selezione di singole piante;
- ricchi di diversi micro-habitat, quali chiazze di terra nuda, rocce, muretti a secco, pozzanghere, zone umide o acquitrinose, alberi vivi, morti o marcescenti;
- vicini e in connessione (diretta o tramite sistemi di siepi) con ambienti semi-naturali, quali altri boschi, rogge, zone umide, e incolti.

## 7. BOSCHI IGROFILI CON FINALITÀ PRIMARIA NATURALISTICO-PROTETTIVA

Le informazioni sulla composizione specifica, sistema selvicolturale, e forma di governo e gestione seguono: Hafner 1982, Scott 1982, Smart e Andrews 1985, Matthews 1989, Fasola e Alieri 1992, Piuksi 1994, Fuller e Peterken 1995, Bernetti 1995, De Giuli et al. 1996, Fasola 1996, Perennou et al. 1996, Harris e Harris 1997, Ballotta et al. 1998, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999.

Tabella 7.1. Specie arboree e arbustive consigliate per il loro utilizzo entro boschi igrofili con finalità primaria naturalistico-protettiva.

<b>Specie arborea o arbustiva</b>	<b>Distribuzione e abbondanza entro il Parco Adda Sud (dati da Groppali 1994).</b>
Salice fragile	Comune
Salice bianco	Abbondante
Salice da ceste	Scarso
Salice cenerino	Comune, localizzato
Salicone	Scarso
Salice eleagno	Comune, localizzato
Salice rosso	Comune
Pioppo bianco	Abbondante
Pioppo nero	Abbondante
Ontano nero	Comune, localizzato
Farnia	Abbondante
Olmo campestre	Abbondante
Acer campestre	Comune
Orniello	Comune
Frassino maggiore	Comune, localizzato
Rovo comune	Abbondante
Biancospino	Abbondante
Prugnolo	Abbondante
Fusaggine	Comune
Spincervino	Abbondante
Frangola	Comune, localizzata
Sanguinello	Abbondante
Ligustro	Abbondante
Sambuco	Abbondante
Lantana	Abbondante
Pallon di maggio	Abbondante
Caprifoglio	Comune

## COMPOSIZIONE SPECIFICA: SPECIE DA UTILIZZARE

L'elenco delle specie arboree e arbustive autoctone entro il Parco Adda Sud, e consigliate per l'utilizzo entro boschi igrofilo con finalità primaria naturalistico-protettiva viene riportato in Tabella 7.1.

## ASSOCIAZIONI VEGETAZIONALI E SISTEMA DI GOVERNO SELVICOLTURALE

Entro il Parco Adda Sud i boschi igrofilo sono riconducibili a quattro principali cenosi: il saliceto arboreo, l'alneto, l'alno-ulmeto e il bosco misto golenale a Pioppo bianco. Le caratteristiche principali di ognuna di tali comunità sono state delineate entro il Capitolo 1. Di seguito viene riportato il sesto d'impianto e le forme di governo potenziali per ognuna delle sopra citate formazioni boschive.

### *Saliceto arboreo*

Piantare il Salice bianco preferibilmente lungo margini di fiumi, lanche, e rogge, soprattutto su suoli poco evoluti e alluvioni terrose ricche di sostanza organica; evitare terreni argillosi. Il Salice bianco, come molti salici, si propaga bene per moltiplicazione vegetativa. La modalità più praticata è la talea legnosa, che presenta per queste specie una estrema capacità di radicazione, anche tramite pezzi di fusto o di ramo piuttosto grossi e lunghi. Piantare in profondità nel terreno le talee o le giovani piante, a 8-12 m una dall'altra, e in fasce boscate di almeno 30 m di larghezza. Evitare se possibile l'impianto secondo filari regolari, ma variare continuamente la spaziatura; per esempio piantare talee successive con tale distanza una dall'altra: 8, 10,12, 8, 10, 12 ecc. (Figura 8.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Gestire preferibilmente come fustaia, oppure a ceduo composto con turno minimo di 25-30 anni. Mantenere allo stadio adulto una spaziatura massima di 10-20 m tra alberi maturi della fustaia (alti almeno 18-20 m). Arricchire con le seguenti specie aggiuntive: Pioppo bianco, Pioppo nero, Olmo campestre, Acero campestre, Ontano nero, e Orniello. Gestire le specie aggiuntive a fustaia, lasciandole crescere fino ad altezze di 18-20 m. Mantenere un misto di circa 80-90 % di Salice bianco e 10-20 % di specie aggiuntive. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire o lasciar sviluppare Salice fragile, Salice da ceste, Salice cenerino, Salicone, Salice eleagno, Salice rosso, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Biancospino, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.



*Alneto*

Piantare Ontano nero preferibilmente su suoli asfittici, allagati e acquitrinosi, con falda affiorante in maniera più o meno permanente. Gestire a ceduo matricinato con turno minimo di 20-25 anni. Piantare con una spaziatura iniziale di 3-4 m tra ceppaie. Mantenere le matricine per almeno 3 turni del ceduo sottostante (60 anni), e gestire con tagli di diradamento in modo da mantenere almeno 200 matricine per ettaro. Arricchire con le seguenti specie aggiuntive: Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo nero, Farnia, e Olmo campestre. Gestire le specie aggiuntive a fustaia, lasciandole crescere fino ad altezze di 18-20 m e a con spaziatura simile a quella delle matricine. Mantenere un misto di circa 80-90 % di Ontano nero e 10-20 % di specie aggiuntive. Una volta che le ceppaie si siano consolidate, a due-tre anni dall'impianto, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire o lasciar sviluppare Salice cenerino, Salicone, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

*Alno-ulmeto*

Piantare in zone comprese entro la fascia investita da esondazioni non eccezionali, su siti con alternanza di terreno allagato e non, e con falda alta e a tratti affiorante. Piantare Ontano nero, Olmo campestre e Farnia, in proporzioni variabili a seconda del sito, con approssimativamente 50-80 % di Ontano nero, 20-50 % di Olmo campestre, e 10-20 % di Farnia. Concentrare l'Ontano nero in chiazze mono-specifiche su micro-siti molto acquitrinosi. Piantare con spaziatura molto variabile entro il bosco, se possibile non in filari e con distanze di 3-12 m tra piante, mantenendo una spaziatura maggiore per Farnia e Olmo campestre (7-12 m) e minore per l'Ontano nero (3-8 m). Questo permetterà lo sviluppo potenziale di un sottobosco di Ontano nero; infatti, malgrado tale specie sia fondamentalmente eliofila, caratteristiche come la foliazione precoce e l'ingiallimento delle foglie ritardato, le permettono di sopravvivere nel piano inferiore di formazioni a scarsa copertura (Bernetti 1995). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Gestire secondo una delle due alternative a seguire:

- fustaia: mantenere Olmo campestre e Farnia a fustaia con turni lunghi, di 80-100 anni. Lasciar crescere alcune piante di Ontano nero fino a divenire parte del soprassuolo principale (a Farnia e Olmo campestre) e alte 16-20 m. Lasciare il sottobosco a Ontano nero, gestito a ceduo, oppure lasciare il sottobosco a se stesso, in modo che si evolva in maniera “naturale”.

- Ceduo composto: mantenere fustaia di Olmo campestre e Farnia con turni lunghi, di 80-100 anni, e ceduo matricinato sottostante di Ontano nero, con turno minimo di 20 anni. Gestire i tagli di diradamento del ceduo in modo da mantenere almeno 80-150 matricine per ettaro.

Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente, soprattutto ai bordi del bosco, e favorire o lasciar sviluppare Salice cenerino, Salicone, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

### *Bosco misto golenale a Pioppo bianco*

Piantare entro la gola del fiume, entro la fascia investita da esondazioni non eccezionali. Piantare Pioppo bianco, Olmo campestre e Farnia approssimativamente nelle seguenti proporzioni: Pioppo bianco 60-80 %, Olmo campestre 10-20 %, Farnia 10-20 %. Arricchire con le seguenti specie aggiuntive (< 10 %): Salice bianco, Pioppo nero, Acero campestre, Ontano nero, e Frassino maggiore. Gestire a fustaia con turno minimo di 20-30 anni per il Pioppo bianco, 80 per l'Olmo campestre, e 90-100 per la Farnia. Piantare con spaziatura molto variabile entro il bosco, con distanze di 7-12 m tra piante, e se possibile non in filari. Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente, soprattutto ai bordi del bosco, e favorire o lasciar sviluppare Salice bianco, Salicone, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Biancospino, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

## **GESTIONE**

### *Preparazione del sito d'impianto*

I lavori preparatori del sito d'impianto, che possono incrementare la probabilità di successo dell'impianto stesso, includono (Gilbert e Anderson 1998):

- aratura del terreno e sua successiva messa a riposo a incolto per un periodo variabile a seconda delle esigenze, quindi applicazione di un diserbante per il controllo chimico delle erbacce (cercando di limitarsi ai diserbanti di terza e quarta classe tossicologica), e successiva messa a dimora delle piantine;

- lo scavo di buche o solchi paralleli di aratro entro la striscia di terreno del sito d’impianto, la successiva messa a dimora delle piantine entro il solco, e il riempimento della buca con la terra rimossa.

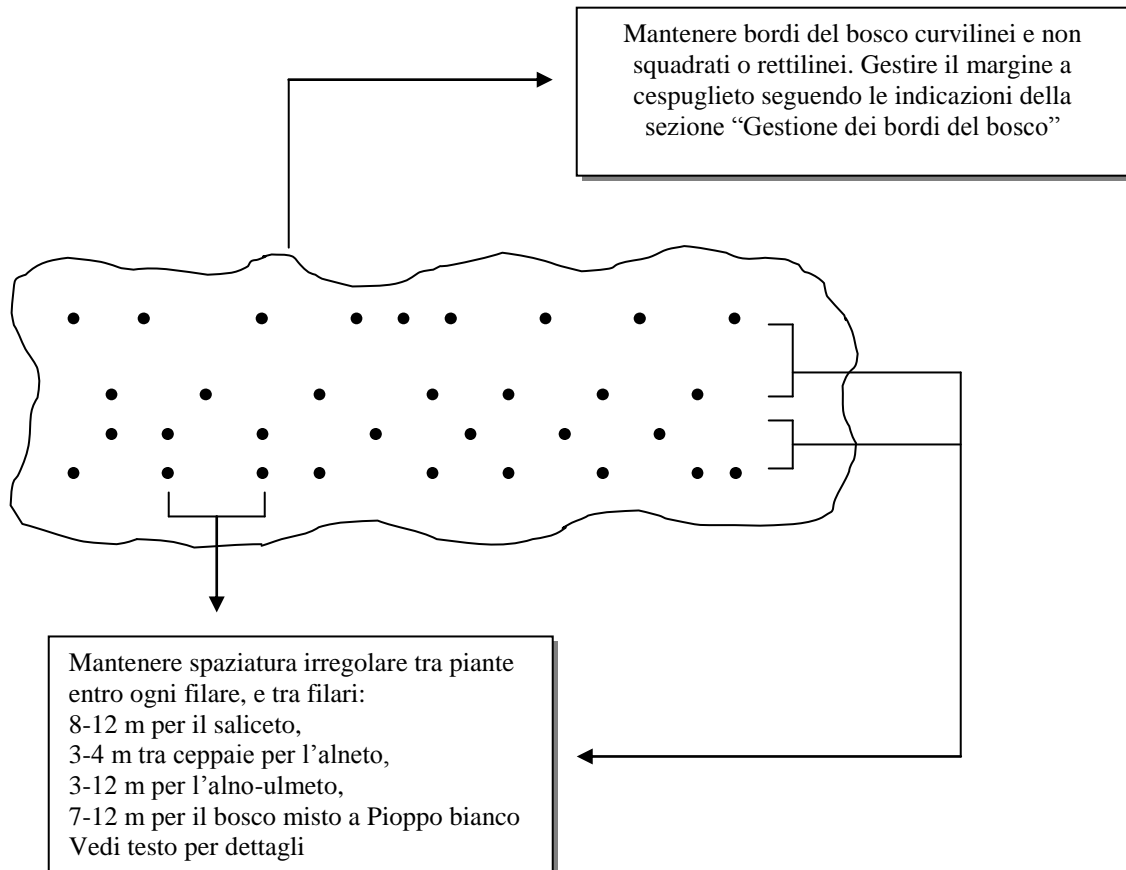


Figura 7.1. Esempio di sesto d’impianto di boschi igrofilo con finalit  primaria di tipo naturalistico-protettiva.

Le operazioni preliminari sopra citate vanno effettuate nella tarda primavera – inizio estate precedente la messa a dimora. Si consiglia di fare molta attenzione ad una corretta manutenzione delle piantine durante il trasporto sul sito d’impianto e durante l’impianto stesso. Molti progetti d’impianto falliscono infatti per la poca attenzione in questa delicata fase (Allegro 1989, Gilbert e Anderson 1998). Le piantine dovrebbero essere messe a dimora il pi  in fretta possibile dopo l’acquisto. Se possibile, l’acquisto di piantine con pane di terra andrebbe preferito a quello di piante a radice nuda, malgrado queste ultime siano in genere pi  economiche.

Su ex-terreni agricoli di lunga data, e soprattutto su terreni argillosi, può rendersi necessaria una aratura profonda, o “scasso” (ad una profondità di 60-100 cm) per rompere la soletta di aratura (Bernetti 1995). Evitare l’utilizzo di fertilizzanti poiché questi causano spesso proliferazione di erbacce invadenti che competono con le piantine per luce, acqua e nutrienti (Gilbert e Anderson 1998).

### *Impianto e prime cure*

Effettuare le operazioni di impianto tra tardo ottobre e tardo marzo, e preferibilmente in autunno. In zone con abbondanza di Conigli, può convenire evitare la messa a dimora in autunno, periodo in cui i danni causati da tali leporidi sono massimi. Mettere a dimora piante preferibilmente di 40-80 cm d’altezza entro buche con dimensioni di circa 40 x 40 x 40 cm, in genere preparate qualche mese prima, soprattutto se su terreno sodo. Piantare a gruppi di 10-50 piante della stessa specie, in genere 10-12. Piantare le talee di salice in profondità. Su suoli con falda a volte affiorante può rendersi necessario modellare piccoli terrapieni rialzati in cui mettere a dimora le piante o talee, in modo da diminuire il periodo di sommersione delle radici. Tale procedura non è in genere necessaria per l’Ontano nero.

Una volta messe a dimora, le piantine andranno protette da eventuali pericoli. La competizione con possibili erbacce per luce, acqua, e nutrienti, è spesso molto accentuata su suoli fertili, soprattutto se di ex-uso agricolo. In tali casi, diserbanti dovranno essere applicati una-due volte l’anno, in giornate non ventose, entro un raggio di 50 cm da ogni piantina, fino a che la chioma del bosco non comincia a chiudersi, cioè in genere dopo i primi 3-4 anni di vita. Effettuare le operazioni di diserbo soprattutto in inverno-primavera, e in tarda primavera-inizio estate. Applicare sempre i diserbanti in maniera mirata alla singola pianta, e cercare di limitarsi ai diserbanti di terza e quarta classe tossicologica, nelle dosi e tempi previsti dalla legge. Evitare assolutamente di tagliare le erbacce attorno alle piantine, poiché questo stimola ulteriore crescita e utilizzo di luce, acqua e nutrienti da parte delle erbacce tagliate, incrementando la competizione tra queste ultime e le giovani piante messe a dimora. In zone con abbondanza di Conigli, lepri, o altri animali che potrebbero brucare le piante, può essere necessario applicare delle protezioni attorno ad ogni pianta, per esempio protezioni formate da cilindri di rete di metallo, con diametro di circa 20 cm e altezza di 60 cm per danni potenziali da Conigli e 75 cm per danni potenzialmente arrecati da lepri. In Gran Bretagna sono oggi in gran voga delle protezioni fatte da tubi cilindrici di polipropilene che svolgono la doppia funzione di proteggere la giovane pianta da conigli e lepri, e creare un microclima particolarmente favorevole (Broad 1999). Piante con tali protezioni presentano un’altezza doppia rispetto a piante senza tali protezioni a tre anni circa

dall'impianto (Broad 1999). Le protezioni possono essere mantenute per 3-5 anni dall'impianto. Svantaggi legati a tali protezioni sono il loro costo elevato, e la loro pessima qualità da un punto di vista estetico-paesaggistico. In caso di forte siccità durante il primo anno di vita, concedere un apporto di almeno 20 litri d'acqua una volta a settimana per ogni pianta.

Lasciare sempre qualche albero a crescita indefinita, almeno 5-10 per ogni ettaro di bosco, preferibilmente scegliendo individui con chioma ampia e fusto breve, di buon valore per la conservazione e di basso valore per la vendita di legname. Alberi particolarmente maturi, morti o marcescenti, e coperti di Edera non vanno mai rimossi. È oggi ben dimostrato come la presenza di legno morto o marcescente non sia di solito di alcun pericolo per altre colture arboree, in termini di parassiti, e fondamentale per un enorme numero di organismi (Kennedy e Southwood 1984, Smart e Andrews 1985, Avery e Leslie 1990, Fuller e Peterken 1995, Smith 1997, Broad 1999). Il valore dell'Edera per la conservazione della biodiversità è anch'esso inestimabile, grazie al riparo che essa offre a invertebrati, uccelli e mammiferi, e alle sue abbondanti e tardive fioriture (Andrews e Rebane 1994, Broad 1999). È assolutamente fondamentale che:

- alcuni alberi siano lasciati crescere in maniera indefinita fino a diventare maturi e molto alti;
- l'edera o alberi con edera rampicante non vengano rimossi;
- alberi morti o marcescenti non vengano rimossi;
- alberi con gestione attuale o passata a capitozza non vengano rimossi.

Evitare di abbattere piante appositamente per procurare legno morto, evitare di tagliare il legno morto in pezzi per impilarlo, lasciarlo dove si trova. Evitare di rimuovere piante collassate, spesso continueranno a vivere anche da cadute. Il legno morto e marcescente ha valore doppio per molti invertebrati quando si trova in ombra, quindi evitare di rimuovere piante cadute, morte, o marcescenti soprattutto quando in zone d'ombra entro il bosco.

### *Potature*

Diversi tipi di potature saranno necessari a seconda del tipo di bosco in esame, della sua evoluzione nel tempo, della sua forma di governo, per esempio a fustaia o a ceduo, e del tipo di legname desiderato. Le potature si distinguono in genere in potature iniziali di formazione, condotte su piante entro i 15-20 anni d'età, a cominciare da piante di almeno 6-8 cm di diametro, e potature alte, condotte sui rami del tronco a 2 o più m d'altezza da terra. Queste ultime sono di difficile conduzione, spesso delicate, e con dubbi risultati ( Piuksi 1994, Broad 1999). Come regola generale, si consiglia di lasciare

ad ogni potatura almeno uno o due terzi dei rami intatti, in modo da evitare perdite di vigore della pianta (Broad 1999). Non rientra tra gli scopi di questo manuale delineare norme di potatura dettagliate, peraltro difficili da fornire. Dettagli e norme generali sono forniti da Piussi (1994) e Bernetti (1995).

### *Operazioni di taglio*

Le seguenti norme sono da applicare a tutte le cenosi di bosco igrofilo precedentemente trattate. Come per le potature, diversi tipi di tagli successivi, saltuari, intercalari, o di diradamento (Piussi 1994) saranno necessari a seconda del tipo di bosco in esame, della sua evoluzione nel tempo, della sua forma di governo, per esempio a fustaia o a ceduo, e del tipo di legname desiderato. Condurre le operazioni di taglio sempre tra ottobre e febbraio, qualunque taglio al di fuori di questo periodo potrebbe gravemente danneggiare le attività riproduttive di un numero elevatissimo di vertebrati e invertebrati.

Per quanto concerne i tagli che precedono il taglio finale (tagli successivi, saltuari e intercalari per le fustaie, tagli di diradamento per i cedui), per boschi con finalità primaria di tipo naturalistico sono da favorire tagli che producano sfoltimenti precoci e accentuati, soprattutto durante le prime fasi di sviluppo del bosco. Tale procedura permette l'apertura di spazi tra le chiome, con successiva maggiore penetrazione di luce entro gli strati inferiori del bosco. Questo permette un buon sviluppo del sottobosco, sia in maniera omogenea entro tutto il bosco, o a chiazze a seconda delle modalità di taglio di sfoltimento. La presenza di una vegetazione ricca e diversificata entro il piano inferiore del bosco è di massima importanza per la fauna (Smart e Andrews 1985, Bogliani 1988, Matthews 1989, Avery e Leslie 1990, Warren e Fuller 1993, Fuller e Peterken 1995, Harris e Harris 1997).

Per quanto concerne i tagli finali di prelievo del raccolto, al termine del turno di governo, si consigliano i seguenti metodi di taglio: taglio di selezione di singoli individui, taglio a buche, e taglio a strisce.

- Taglio di selezione di singoli individui: tale tecnica prevede la selezione di singoli alberi da preservare e viene in genere utilizzata per ottenere poche piante di grande pregio. Vengono tagliate singole piante a più riprese in modo da favorire le piante elette. Questa tecnica, tipica della “selvicoltura naturalistica”, permette il mantenimento costante di boschi disetanei a copertura perenne gestiti con aspetto “naturale”, ma richiede personale altamente qualificato, e frequenti sopralluoghi ed interventi.
- Taglio a buche: tale tecnica prevede la rimozione di gruppi di alberi entro il bosco. I gruppi possono essere scelti a caso, oppure secondo schemi geometrici prefissati, oppure in modo da favorire certe

piante di promettente qualità. Si consiglia di rimuovere gruppi di 15-30 piante per ogni gruppo, per una superficie di circa 30 m di larghezza.

- Taglio a strisce: in tal caso gli alberi vengono rimossi da strisce intere di bosco. Pianificare la larghezza di ogni striscia in modo che sia larga al massimo quanto 1.5 volte l'altezza degli alberi dominanti, e con una superficie massima di taglio per striscia di 2000 m<sup>2</sup>.

Evitare nella maniera più assoluta il taglio raso su vaste superfici continue (> 1 ettaro) e non rimuovere mai più di un terzo del bosco alla volta. Gestire in modo da mantenere sempre almeno un terzo del bosco allo stadio maturo, cioè con un soprassuolo principale con piante alte almeno 17-20 m. Utilizzare il taglio raso solo con la seguente procedura:

1. dividere il bosco in un numero di lotti uguale al numero di anni entro il turno di rotazione del bosco: quindi per esempio in un turno di rotazione di 24 anni dividere il bosco in 24 lotti;
2. pianificare lotti di dimensioni omogenee, con superficie uguale quindi grosso modo alla superficie totale del bosco divisa per il numero di anni del turno di governo;
3. tagliare e lasciar rigenerare uno dei lotti ogni anno.

In boschi di piccole dimensioni (< 5 ettari), può essere difficile frazionare il bosco in molti lotti. Si consiglia in tal caso di dividere il bosco in 3-4 lotti e tagliarne uno a intervalli regolari, pari al numero complessivo di anni del turno diviso per 3 o 4. Quindi per esempio, in un bosco di 4 ettari con turno di 24 anni, tagliare un lotto di 1 ettaro ogni 6 anni.

Infine, evitare il più possibile di compattare il terreno durante le operazioni di esbosco, soprattutto quando condotte con mezzi meccanici. Questo provoca fenomeni di erosione e rende la rigenerazione particolarmente difficile. Non rientra tra gli scopi di questo manuale delineare norme di taglio dettagliate per ogni cenosi trattata, peraltro difficili da fornire. Dettagli e norme generali sono forniti da altri autori (Piussi 1994, Bernetti 1995).

### *Gestione dei bordi del bosco*

Se correttamente gestito, l'ecotono al bordo del bosco è regolarmente caratterizzato da una estrema diversità di organismi animali e vegetali. L'importanza di tale ambiente ai fini della conservazione della biodiversità ha portato alla progettazione di vari schemi potenziali di gestione, più o meno complicati, ampiamente collaudati e utilizzati all'estero, e fondamentalmente riconducibili a tre tipologie di gestione (Warren e Fuller 1993, Fuller e Peterken 1995, Gilbert e Anderson 1998). Tali tipologie sono state inizialmente progettate per i bordi di strade forestali (Warren e Fuller 1993), ma

sono oggi applicate con la stessa logica a tutte le situazioni di confine tra boschi e zone aperte di dimensioni più o meno grandi (strade forestali, chiari e lotti disboscati entro il bosco, e ambienti aperti che confinano con la formazione boschiva complessiva). Di seguito vengono riportati i tre modelli base di gestione, applicati alla situazione originaria di strade forestali.

1. Modello semplice a due zone (Figura 7.2): la strada forestale centrale, di 2-4 m di larghezza, viene gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea, tagliata 1-3 volte l'anno. La strada è costeggiata da entrambi i lati da una fascia laterale larga 2-5 m, gestita a erba alta e cespugli radi e giovani, tagliati una volta ogni 4-7 anni. È importante che le due fasce laterali non vengano tagliate per tutta la loro lunghezza ogni 4-7 anni, ma invece divise in segmenti, in modo da tagliare un segmento ogni anno a rotazione. Questo permette la presenza contemporanea di molti stadi di crescita della vegetazione erbaceo-arbustiva lungo le due fasce laterali. Dei tre metodi proposti, questo è il più semplice ed economico, ma non permette lo sviluppo di arbusti densi e ben sviluppati, essenziali per specie di maggiori dimensioni e per specie di interesse venatorio come lepri e Fagiani.
2. Modello a tre zone (Figura 7.3): la strada forestale, di 2 m circa di larghezza, viene gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea, tagliata 1-2 volte l'anno. La strada è costeggiata da entrambi i lati da una fascia laterale larga 4 m, gestita a erba alta, tagliata una volta ogni 3-4 anni. Tale fascia laterale a erba alta è costeggiata da una fascia ulteriore arbustiva larga 5-10 m con governo ceduo e turno di 8-20 anni. Entrambe le fasce laterali, quella erbacea e quella arbustiva, vengono divise in segmenti, in modo da tagliare un segmento ogni anno a rotazione. Tale sistema è più complicato del precedente ma permette di sostenere un numero molto maggiore di specie, comprese specie di interesse venatorio come lepri e fagiani.
3. Modello con margini a lobi concavi (Figura 7.4): tale modello ricalca uno dei due precedenti, ma il bordo del bosco viene modellato in modo da presentare delle concavità alternate a delle convessità, in modo da aumentare la presenza di ambienti aperti di margine e minimizzare l'effetto del vento tramite creazione di angoli protetti e riparati lungo le zone ecotonali.

## **POSIZIONE DEL BOSCO ENTRO IL PAESAGGIO**

Un bosco ideale è di grandi dimensioni (> 5 ha), maturo, antico, di forma non squadrata, con margini non rettilinei, con struttura disetanea, abbondante presenza di sottobosco, elevato numero di specie autoctone che lo compongono, gestito in modo da offrire copertura costante del suolo, vicino ad



altri boschi o in connessione con essi tramite un sistema di siepi e “corridoi”, e in stretta vicinanza ad altri ambienti semi-naturali come zone umide, o incolti. Priorità dovrebbe essere data a boschi già esistenti e che già si trovano in tali condizioni. L'assenza di boschi di grande estensione, tipica di ambiti rurali di agricoltura intensiva come la Pianura padana, dovrebbe essere controbilanciata dalla presenza di molti piccoli boschi raggruppati in nuclei ravvicinati e interconnessi da sistemi di siepi (Hill et al. 1995).

Quando una bosco costeggia una zona umida, bisogna fare attenzione a che questa non venga posta in ombra. La corretta gestione di una zona umida a fine naturalistico si basa su un abbondante apporto di luce, alternato a qualche tratto in ombra, la quale determina micro-situazioni ambientali e climatiche idonee ad alcune specie di invertebrati acquatici (Andrews 1995, Burgess et al. 1995, Holmes e Hanbury 1995). In tali situazioni bisognerà gestire il margine del bosco confinante con la zona umida in modo da alternare tratti con alberi più bassi a tratti con alberi più maturi, così da creare alternanza di zone assolate e zone d'ombra lungo la costa. La presenza di alcuni alberi che si affacciano sull'acqua ha il vantaggio aggiuntivo di procurare cibo per vari predatori acquatici in termini di invertebrati che cadono in acqua dalle fronde e foglie degli alberi sovrastanti.

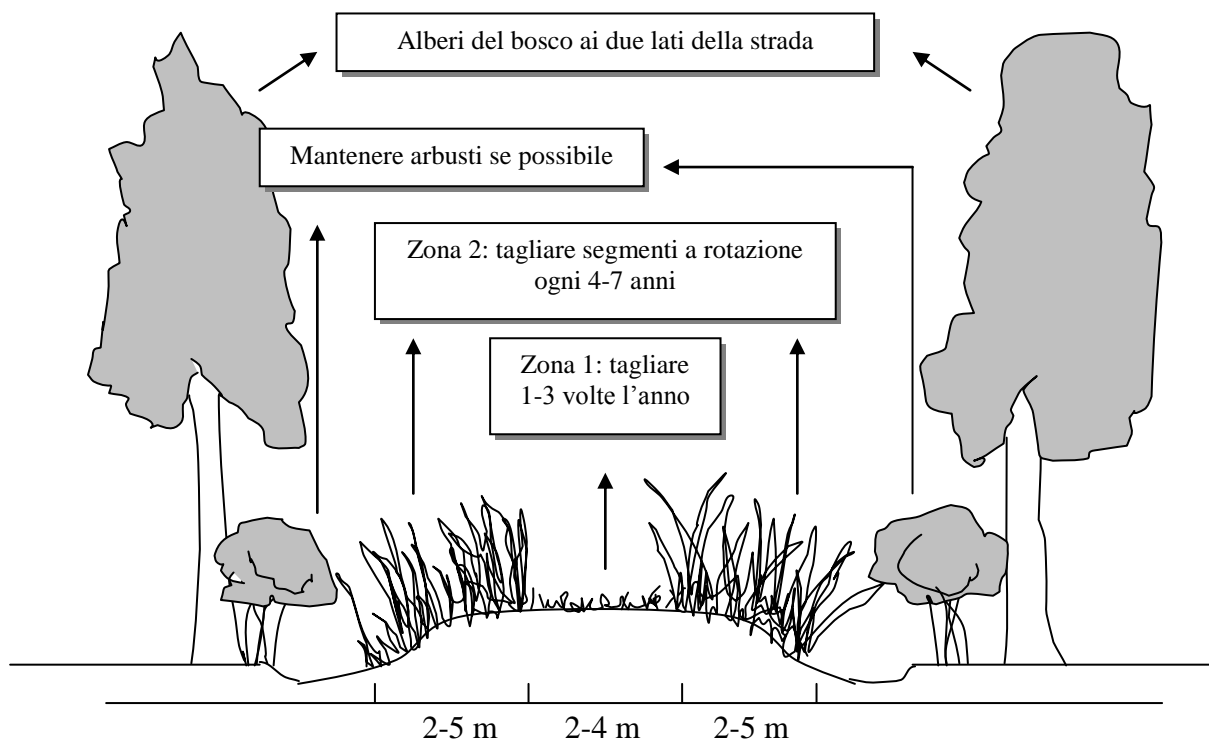


Figura 7.2. Modello di gestione di bordo del bosco a due zone (da Warren e Fuller 1993).

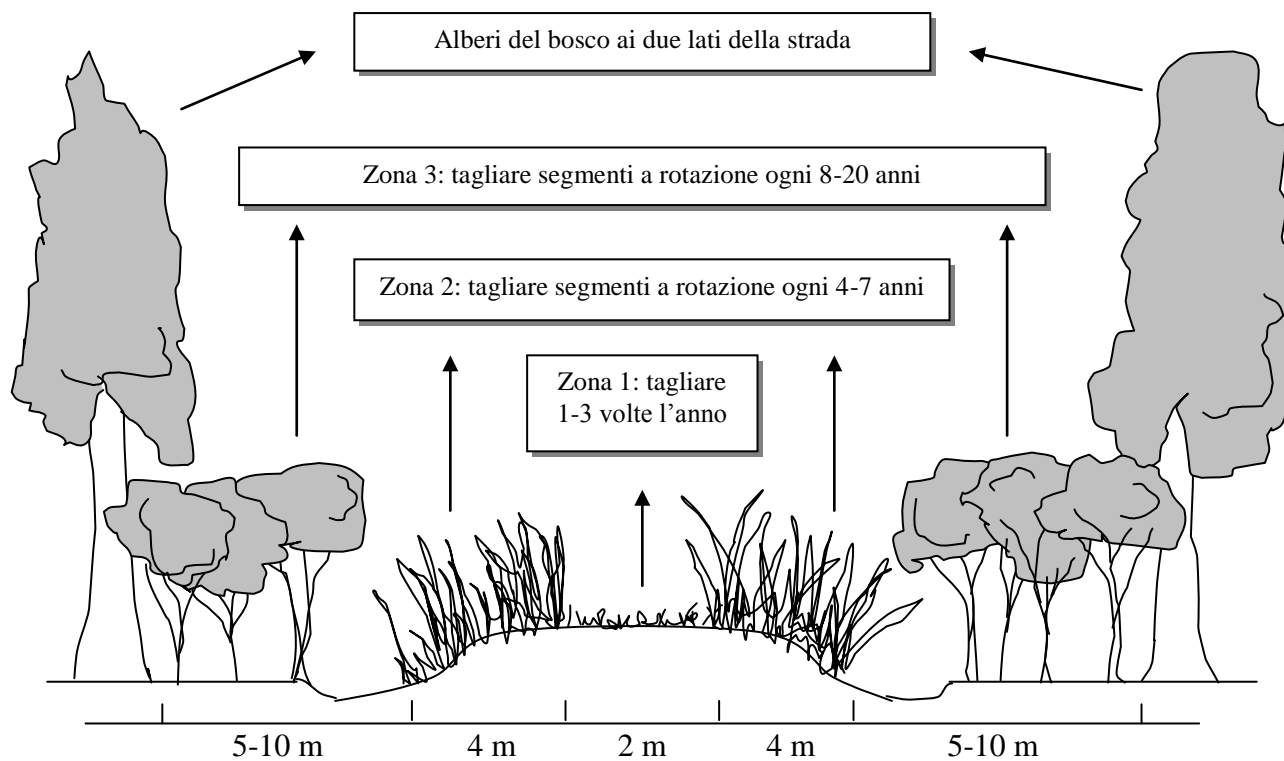


Figura 7.3. Modello di gestione di bordo del bosco a tre zone (da Warren e Fuller 1993).

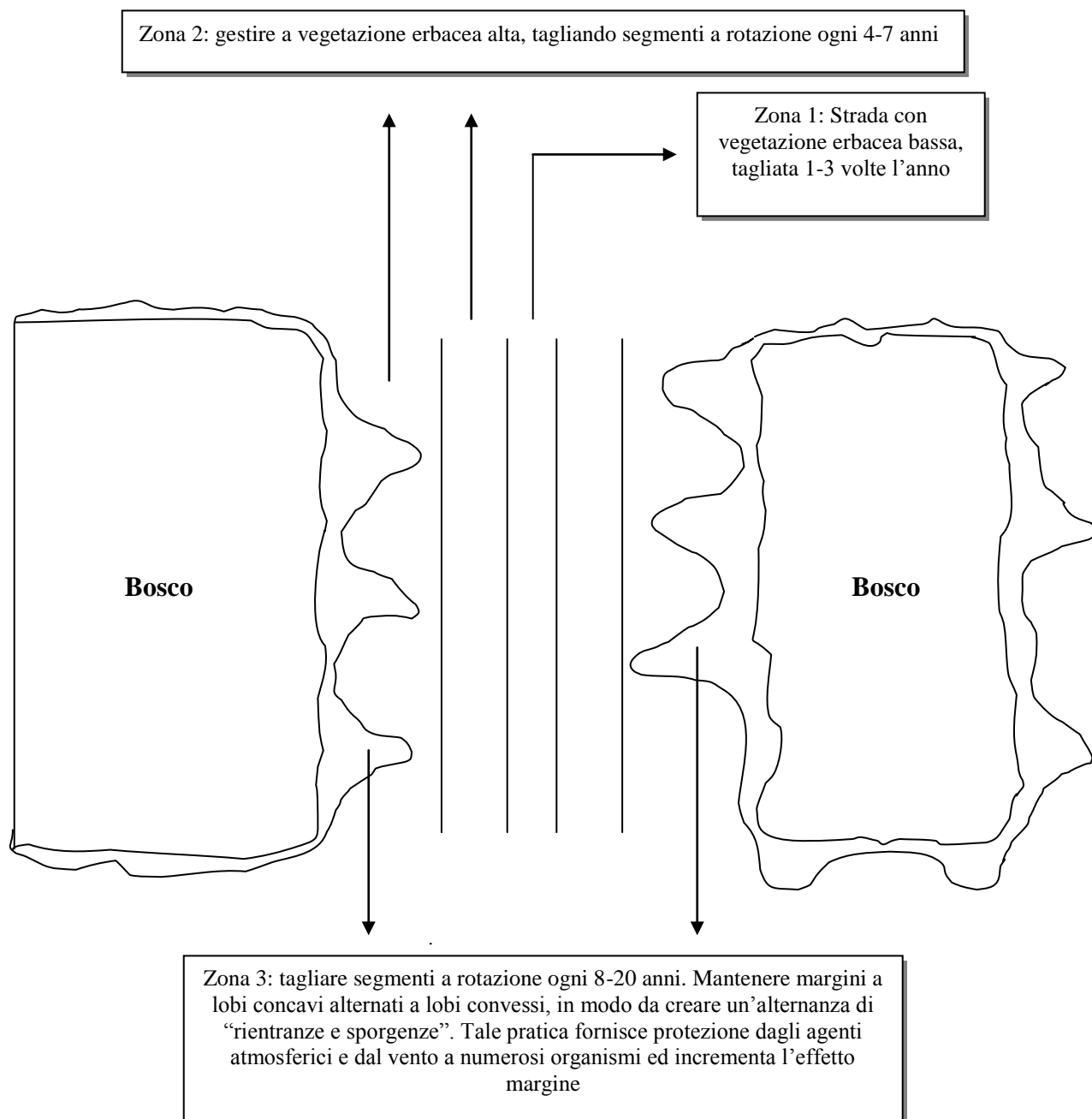


Figura 7.4. Modello di gestione di bordo del bosco con margini a lobi concavi (da Warren e Fuller 1993).

## 8. BOSCHI RICONDUCEBILI AL QUERCO-CARPINETO E QUERCO-ULMETO, CON FINALITÀ PRIMARIA DI TIPO NATURALISTICO

Le informazioni sulla composizione specifica, sistema selvicolturale, e forma di governo e gestione seguono: Bogliani 1988, Matthews 1989, Avery e Leslie 1990, Warren e Fuller 1993, Andrews e Rebane 1994, Groppali 1994, Piussi 1994, Bernetti 1995, Fuller e Peterken 1995, Hill et al. 1995, Harris e Harris 1997, Burke 1998, Ballotta et al. 1998, Gilbert e Anderson 1998, Broad 1999.

### COMPOSIZIONE SPECIFICA: SPECIE DA UTILIZZARE

L'elenco delle specie arboree e arbustive autoctone entro il Parco Adda Sud, e consigliate per l'utilizzo entro boschi riconducibili al quercio-carpineto e quercio-ulmeto, con finalità primaria di tipo naturalistico, viene riportato in Tabella 7.1.

Tabella 7.1. Specie arboree e arbustive consigliate per il loro utilizzo entro boschi riconducibili al quercio-carpineto e quercio-ulmeto, con finalità primaria di tipo naturalistico.

Specie arborea o arbustiva	Distribuzione e abbondanza entro il Parco Adda Sud (dati da Groppali 1994).
Salice fragile	Comune
Salice bianco	Abbondante
Salice cenerino	Comune, localizzato
Salicone	Scarso
Salice rosso	Comune
Pioppo bianco	Abbondante
Pioppo nero	Abbondante
Pioppo grigio	Raro
Ontano nero	Comune, localizzato
Carpino bianco	Raro, localizzato
Nocciolo	Comune
Farnia	Abbondante
Melo selvatico	Comune, localizzato
Olmo campestre	Abbondante
Ciliegio selvatico	Comune, localizzato
Acero campestre	Comune
Orniello	Comune

---

Frassino maggiore	Comune, localizzato
Rovo comune	Abbondante
Biancospino	Abbondante
Prugnolo	Abbondante
Fusaggine	Comune
Spincervino	Abbondante
Frangola	Comune, localizzata
Sanguinello	Abbondante
Ligustro	Abbondante
Sambuco	Abbondante
Lantana	Abbondante
Pallon di maggio	Abbondante
Caprifoglio	Comune

---

## ASSOCIAZIONI VEGETAZIONALI

Entro il Parco Adda Sud, le formazioni boschive riconducibili al quercu-carpinetu o al quercu-ulmetu sono tipiche di zone interessate solo dalle piene eccezionali del fiume, o di zone completamente al di fuori della portata potenziale delle acque di piena. Tali formazioni boschive rientrano in una categoria piuttosto eterogenea. Di seguito vengono delineate cinque cenosi principali: il quercu-ulmetu, il bosco misto a Pioppo nero, il quercu-frassinetu, il quercu-carpinetu, e il pioppetu di produzione abbandonato. Tali tipologie forestali sono state così suddivise per facilità di esposizione e sfumano in realtà una nell'altra.

### *Quercu-ulmetu*

Piantare su siti occasionalmente alluvionati un misto di Farnia al 50-60 %, Olmo campestre al 30-50 %, più un 10 % di specie aggiuntive, da selezionarsi tra le seguenti: Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Melo selvatico, Ciliegio selvatico, Acero campestre, Orniello, e Frassino maggiore. Gestire tutte le specie, principali e aggiuntive, a fustaia, con turno minimo di 100-120 anni per la Farnia e di 80-100 anni per l'Olmo campestre. Piantare inizialmente circa 1000-1500 piantine con spaziatura variabile di 3-7 m, in modo da averne circa 700-1000 sviluppate dopo la fase iniziale di mortalità giovanile. Successivamente diradare progressivamente fino ad avere una densità di 100-200 piante per ettaro e una spaziatura corrispondente di 7-8 m tra piante. Non piantare in filari e variare molto la spaziatura, in modo da creare zone di bosco più e meno dense. Piantare a gruppi di 10-50 piantine della stessa specie. Evitare file alternate di specie diverse; raramente tale gestione risulta

coronata da successo. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

Nota bene: può essere a volte difficile piantare direttamente su un suolo precedentemente non utilizzato a bosco una formazione boschiva complessa e diversificata come il quercu-ulmeto. In tali casi, e per aumentare le probabilità di successo, sarà opportuno preparare il suolo, gestendolo a cespuglieto con le sopra citate specie arbustive per qualche anno.

### *Bosco misto a Pioppo nero*

Piantare su siti con falda superficiale un misto di Pioppo nero al 60-80 %, Farnia al 20-30 %, e Olmo campestre al 10-20 %. Arricchire con un 10 % di specie aggiuntive, da scegliersi tra le seguenti: Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo grigio, Ontano nero, Ciliegio selvatico, Acero campestre, Orniello, e Frassino maggiore. Gestire a fustaia con turno minimo di 80 anni per il Pioppo nero, 100 per la Farnia, e 80-100 per l'Olmo campestre e le specie aggiuntive. Piantare con una spaziatura di 4-8 m tra piantine. Piantare con spaziatura molto variabile, con distanze di 4-8 m tra piante, e se possibile non in filari. Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente, soprattutto ai bordi del bosco, e favorire o lasciar sviluppare Salice fragile, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

### *Quercu-frassineto*

Piantare un misto di 60-70 % Farnia, 20-30 % Frassino maggiore e 10 % circa di Olmo campestre, Ciliegio selvatico, Acero campestre, Pioppo nero, e Orniello. Gestire secondo due forme di governo potenziali:

1. fustaia: Piantare inizialmente circa 1000-1500 piantine con spaziatura variabile di 3-7 m, in modo da averne circa 700-1000 sviluppate dopo la fase iniziale di mortalità giovanile. Successivamente diradare progressivamente fino ad avere una densità di 100-200 piante per ettaro e una spaziatura corrispondente di 7-8 m tra piante. Non piantare in filari e variare molto la spaziatura, in modo da creare zone di bosco più e meno dense. Piantare a gruppi di 10-50 piantine della stessa specie.

Evitare file alternate di specie diverse; raramente tale gestione risulta coronata da successo. Mantenere un turno minimo di 100-120 anni per la Farnia e di 70-80 anni per il Frassino maggiore. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

2. Ceduo composto/matricinato: gestire Farnia e Frassino maggiore a fustaia, con ceduo sottostante di Farnia o di Nocciolo. Piantare Farnia e Frassino maggiore con spaziatura larga e variabile tra 6 e 10 m, in modo da avere allo stadio adulto 70-100 alberi adulti/matricine per ettaro. Mantenere un turno minimo di 90-100 anni per la Farnia e 60-70 per il Frassino maggiore. Piantare il ceduo sottostante con una spaziatura variabile di 3-5 m e un turno minimo di 20 anni. Lasciare arbusti svilupparsi ai margini del bosco (macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio).

### *Quercu-carpineto*

Malgrado il quercu-carpineto sia spesso descritto come una delle formazioni boschive principali della Pianura padana in tempi antichi, la sua presenza entro il Parco Adda Sud pare molto limitata, forse non solo per fattori legati alla gestione antropica dell'ambiente. Si consiglia quindi cautela nella progettazione di querceti con soprassuolo accessorio di Carpino bianco. L'eventuale fallimento del soprassuolo a Carpino bianco porterebbe comunque una formazione riconducibile al querceto precedentemente descritto, probabilmente con maggiore dominanza di Farnia.

Piantare Farnia al 50-60 % e Carpino bianco al 40-50 %. Utilizzare come specie aggiuntive Pioppo nero, Olmo campestre, Ciliegio selvatico, Orniello, e Frassino maggiore (5-10 %). Gestire come ceduo composto con fustaia di Farnia con turno minimo di 100 anni. Piantare la Farnia con spaziatura larga e variabile tra 6 e 10 m, in modo da avere allo stadio adulto 70-100 alberi adulti/matricine per ettaro. Gestire il Carpino bianco a ceduo con turno minimo di 20 anni. Lasciare arbusti svilupparsi ai margini del bosco (Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio).

*Pioppeto di produzione abbandonato*

Lasciare il pioppeto a se stesso, con gestione minima. Il valore naturalistico di tali piantagioni è potenzialmente molto elevato (Sergio 1996, Sergio e Bogliani 2000). Eventualmente piantare ulteriori pioppeti di tal genere, impiegando Pioppo bianco (80-90 % e arricchendo con Salice bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Farnia, Olmo campestre, Acero campestre, Orniello, e Frassino maggiore, con spaziatura variabile di 5-9 m tra piante. Gestire successivamente a fustaia con turno minimo di 60 anni. Non arare il suolo del pioppeto e non eseguire trattamenti antiparassitari, se non in casi più che eccezionali e seguendo i suggerimenti sui trattamenti di natura eco-compatibile forniti da Allegro (1989). Lasciar sviluppare e incoraggiare fitto sottobosco di arbusti come Salice bianco, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

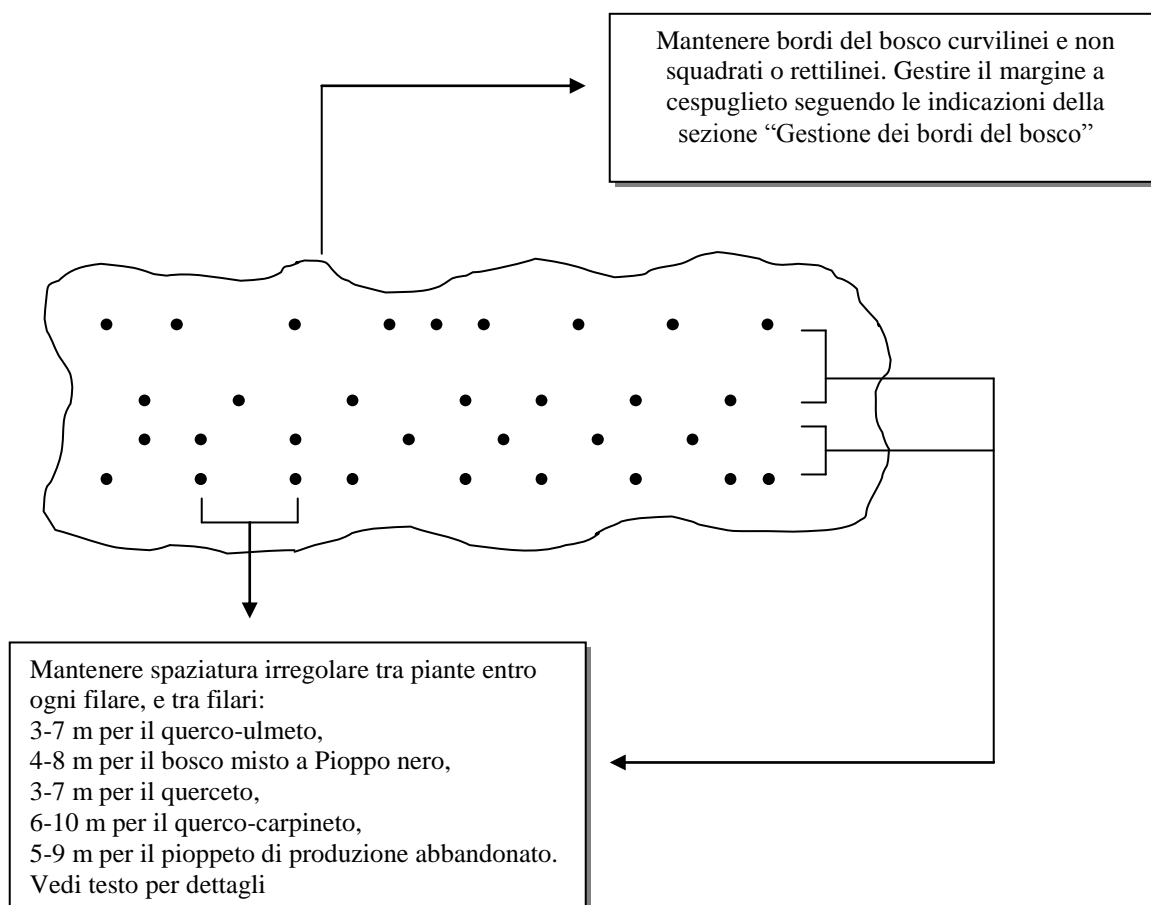


Figura 8.1. Esempio di sesto d'impianto di boschi riconducibili al querceto-carpinetto o al querceto-ulmeto, con finalità primaria di tipo naturalistico.



## GESTIONE

### *Preparazione del sito d'impianto*

I lavori preparatori del sito d'impianto, che possono incrementare la probabilità di successo dell'impianto stesso, includono (Gilbert e Anderson 1998):

- aratura del terreno e sua successiva messa a riposo a incolto per un periodo variabile a seconda delle esigenze, quindi applicazione di un diserbante per il controllo chimico delle erbacce (cercando di limitarsi a diserbanti di terza e quarta classe tossicologica), e successiva messa a dimora delle piantine;
- lo scavo di buche o solchi paralleli di aratro entro la striscia di terreno del sito d'impianto, la successiva messa a dimora delle piantine entro il solco, e il riempimento della buca con la terra rimossa.

Le operazioni preliminari sopra citate vanno effettuate nella tarda primavera – inizio estate precedente la messa a dimora. Si consiglia di fare molta attenzione ad una corretta manutenzione delle piantine durante il trasporto sul sito d'impianto e durante l'impianto stesso. Molti progetti d'impianto falliscono infatti per la poca attenzione in questa delicata fase (Allegro 1989, Gilbert e Anderson 1998). Le piantine dovrebbero essere messe a dimora il più in fretta possibile dopo l'acquisto. Se possibile, l'acquisto di piantine con pane di terra andrebbe preferito a quello di piante a radice nuda, malgrado queste ultime siano in genere più economiche.

Su ex-terreni agricoli di lunga data, e soprattutto su terreni argillosi, può rendersi necessaria un'aratura profonda, o "scasso" (60-100 cm) per rompere la soletta di aratura (Bernetti 1995). Evitare l'utilizzo di fertilizzanti poiché questi causano spesso proliferazione di erbacce invadenti che competono con le piantine per luce, acqua e sostanze nutritive (Gilbert e Anderson 1998).

### *Impianto e prime cure*

Effettuare le operazioni di impianto tra tardo ottobre e tardo marzo, e preferibilmente in autunno. In zone con abbondanza di Conigli, può convenire evitare la messa a dimora in autunno, periodo in cui i danni causati da tali leporidi sono massimi. Mettere a dimora piante preferibilmente di 40-80 cm d'altezza entro buche con dimensioni di circa 40 x 40 x 40 cm, in genere preparate qualche mese prima, soprattutto se su terreno sodo. Piantare a gruppi di 10-50 piante della stessa specie, in genere 10-12. Su suoli con falda molto alta può rendersi necessario modellare piccoli terrapieni rialzati in cui mettere a

dimora le piante, in modo da diminuire il periodo di sommersione delle radici. Tale procedura non è in genere necessaria per l'Ontano nero.

Una volta messe a dimora, le piantine andranno protette da eventuali pericoli. La competizione con possibili erbacce per luce, acqua, e sostanze nutritive, è spesso molto accentuata su suoli fertili, soprattutto se di ex-uso agricolo. In tali casi, diserbanti dovranno essere applicati una-due volte l'anno, in giornate non ventose, entro un raggio di 50 cm da ogni piantina, fino a che la chioma dei filari non comincia a chiudersi, cioè in genere dopo i primi 3-4 anni di vita. Effettuare le operazioni di diserbo soprattutto in inverno-primavera, e in tarda primavera-inizio estate. Applicare sempre i diserbanti in maniera mirata alla singola pianta, e cercare di limitarsi ai diserbanti di terza e quarta classe tossicologica, nelle dosi e tempi previsti dalla legge. Evitare assolutamente di tagliare le erbacce attorno alle piantine, poiché questo stimola ulteriore crescita e utilizzo di luce, acqua e nutrienti da parte delle erbacce tagliate, incrementando la competizione tra queste ultime e le giovani piante messe a dimora. In zone con abbondanza di Conigli, lepri, o altri animali che potrebbero brucare le piante, potrebbe essere necessario applicare delle protezioni attorno ad ogni pianta, per esempio protezioni formate da cilindri di rete di metallo, con diametro di circa 20 cm e altezza di 60 cm per danni potenziali da Conigli e 75 cm per danni potenzialmente arrecati da lepri. In Gran Bretagna sono oggi in gran voga delle protezioni fatte da tubi cilindrici di polipropilene che svolgono la doppia funzione di proteggere la giovane pianta da conigli e lepri, e creare un microclima particolarmente favorevole (Broad 1999). Piante con tali protezioni presentano un'altezza doppia rispetto a piante senza tali protezioni a tre anni circa dall'impianto (Broad 1999). Le protezioni possono essere mantenute per 3-5 anni dall'impianto. Svantaggi legati a tali protezioni sono il loro costo elevato, e la loro pessima qualità da un punto di vista estetico-paesaggistico. In caso di forte siccità durante il primo anno di vita, concedere un apporto di almeno 20 litri d'acqua una volta a settimana per ogni pianta.

Lasciare sempre qualche albero a crescita indefinita, almeno 5-10 per ogni ettaro di bosco, preferibilmente scegliendo individui con chioma ampia e fusto breve, di buon valore per la conservazione e di basso valore per la vendita di legname. Alberi particolarmente maturi, morti o marcescenti, e coperti di Edera non vanno mai rimossi. È oggi ben dimostrato come la presenza di legno morto o marcescente non sia di solito di alcun pericolo per altre colture arboree, in termini di parassiti, e fondamentale per un enorme numero di organismi (Kennedy e Southwood 1984, Smart e Andrews 1985, Avery e Leslie 1990, Fuller e Peterken 1995, Smith 1997, Broad 1999). Il valore dell'Edera per la conservazione della biodiversità è anch'esso inestimabile, grazie al riparo che essa offre a invertebrati,

uccelli e mammiferi, e alle sue abbondanti e tardive fioriture (Andrews e Rebane 1994, Broad 1999). È assolutamente fondamentale che:

- alcuni alberi siano lasciati crescere in maniera indefinita fino a diventare maturi e molto alti;
- l'edera o alberi con edera rampicante non vengano rimossi;
- alberi morti o marcescenti non vengano rimossi;
- alberi con gestione attuale o passata a capitozza non vengano rimossi.

Evitare di abbattere piante appositamente per procurare legno morto, evitare di tagliare il legno morto in pezzi per impilarlo; lasciarlo dove si trova. Evitare di rimuovere piante collassate, spesso continueranno a vivere anche da cadute. Il legno morto e marcescente ha valore doppio per molti invertebrati quando si trova in ombra, quindi evitare di rimuovere piante cadute, morte, o marcescenti soprattutto quando in zone d'ombra entro il bosco.

### *Potature*

Diversi tipi di potature saranno necessari a seconda del tipo di bosco in esame, della sua evoluzione nel tempo, della sua forma di governo, per esempio a fustaia o a ceduo, e del tipo di legname desiderato. Le potature si distinguono in genere in potature iniziali di formazione, condotte su piante entro i 15-20 anni d'età, a cominciare da piante di almeno 6-8 cm di diametro, e potature alte, condotte sui rami del tronco a 2 o più m d'altezza da terra. Queste ultime sono di difficile conduzione, spesso delicate, e con dubbi risultati (Piussi 1994, Broad 1999). Come regola generale, si consiglia di lasciare ad ogni potatura almeno uno o due terzi dei rami intatti, in modo da evitare perdite di vigore della pianta (Broad 1999). Non rientra tra gli scopi di questo manuale delineare norme di potatura dettagliate per ogni tipologia forestale, peraltro difficili da fornire. Dettagli e norme generali sono forniti da altri autori (Piussi 1994, Bernetti 1995).

### *Operazioni di taglio*

Le seguenti norme sono da applicare a tutte le formazioni boschive precedentemente trattate. Come per le potature, diversi tipi di tagli successivi, saltuari, intercalari, o di diradamento (Piussi 1994) saranno necessari a seconda del tipo di bosco in esame, della sua evoluzione nel tempo, della sua forma di governo, per esempio a fustaia o a ceduo, e del tipo di legname desiderato. Condurre le operazioni di taglio sempre tra ottobre e febbraio, qualunque taglio al di fuori di questo periodo potrebbe gravemente danneggiare le attività riproduttive di un numero elevatissimo di vertebrati e invertebrati.

Per quanto concerne i tagli che precedono il taglio finale (tagli successivi, saltuari e intercalari per le fustaie, tagli di diradamento per i cedui), per boschi con finalità primaria di tipo naturalistico sono da favorire tagli che producano sfoltimenti precoci e accentuati, soprattutto durante le prime fasi di sviluppo del bosco. Tale procedura permette l'apertura di spazi tra le chiome, con successiva maggiore penetrazione di luce entro gli strati inferiori del bosco. Questo permette un buon sviluppo del sottobosco, sia in maniera omogenea entro tutto il bosco, o a chiazze a seconda delle modalità di taglio di sfoltimento. La presenza di una vegetazione ricca e diversificata entro il piano inferiore del bosco è di massima importanza per la fauna (Smart e Andrews 1985, Bogliani 1988, Matthews 1989, Avery e Leslie 1990, Warren e Fuller 1993, Fuller e Peterken 1995, Harris e Harris 1997).

Per quanto concerne i tagli finali di prelievo del raccolto, al termine del turno di governo, si consigliano i seguenti metodi di taglio: taglio di selezione di singoli individui, taglio a buche, e taglio a strisce.

- Taglio di selezione di singoli individui: tale tecnica prevede la selezione di singoli alberi da preservare e viene in genere utilizzata per ottenere poche piante di grande pregio. Vengono tagliate singole piante a più riprese in modo da favorire le piante elette. Questa tecnica, tipica della “selvicoltura naturalistica”, permette il mantenimento costante di boschi disetanei a copertura perenne gestiti con aspetto “naturale”, ma richiede personale altamente qualificato, e frequenti sopralluoghi ed interventi.
- Taglio a buche: tale tecnica prevede la rimozione di gruppi di alberi entro il bosco. I gruppi possono essere scelti a caso, oppure secondo schemi geometrici prefissati, oppure in modo da favorire certe piante di promettente qualità. Si consiglia di rimuovere gruppi di 15-30 piante per ogni gruppo, per una superficie di circa 30 m di larghezza.
- Taglio a strisce: in tal caso gli alberi vengono rimossi da strisce intere di bosco. Pianificare la larghezza di ogni striscia in modo che sia larga al massimo quanto 1.5 volte l'altezza degli alberi dominanti, e con una superficie massima di taglio per striscia di 2000 m<sup>2</sup>.

Evitare nella maniera più assoluta il taglio raso su vaste superfici continue (> 1 ettaro) e non rimuovere mai più di un terzo del bosco alla volta. Gestire in modo da mantenere sempre almeno un terzo del bosco allo stadio maturo, cioè con un soprassuolo principale con piante alte almeno 17-20 m. Utilizzare il taglio raso solo con la seguente procedura:

4. dividere il bosco in un numero di lotti uguale al numero di anni entro il turno di rotazione del bosco: quindi per esempio in un turno di rotazione di 24 anni dividere il bosco in 24 lotti;

5. pianificare lotti di dimensioni omogenee, con superficie uguale quindi grosso modo alla superficie totale del bosco divisa per il numero di anni del turno di governo;
6. tagliare e lasciar rigenerare uno dei lotti ogni anno.

In boschi di piccole dimensioni (< 5 ettari), può essere difficile frazionare il bosco in molti lotti. Si consiglia in tal caso di dividere il bosco in 3-4 lotti e tagliarne uno a intervalli regolari, pari al numero complessivo di anni del turno diviso per 3 o 4. Quindi per esempio, in un bosco di 4 ettari con turno di 24 anni, tagliare un lotto di 1 ettaro ogni 6 anni.

Infine, evitare il più possibile di compattare il terreno durante le operazioni di esbosco, soprattutto quando condotte con mezzi meccanici. Questo provoca fenomeni di erosione e rende la rigenerazione particolarmente difficile. Evitare il più possibile per tale ragione le operazioni di taglio durante giornate piovose o quando il suolo è molto umido. Non rientra tra gli scopi di questo manuale delineare norme di taglio dettagliate per ogni tipologia forestale trattata, peraltro difficili da fornire. Dettagli e norme generali sono forniti da altri autori (Piussi 1994, Bernetti 1995).

### *Gestione dei bordi del bosco*

Se correttamente gestito, l'ecotono al bordo del bosco è regolarmente caratterizzato da una estrema diversità di organismi animali e vegetali. L'importanza di tale ambiente ai fini della conservazione della biodiversità ha portato alla progettazione di vari schemi potenziali di gestione, più o meno complicati, ampiamente collaudati e utilizzati all'estero, e fondamentalmente riconducibili a tre tipologie di gestione (Warren e Fuller 1993, Fuller e Peterken 1995, Gilbert e Anderson 1998). Tali tipologie di gestione sono state inizialmente progettate per i bordi di strade forestali (Warren e Fuller 1993), ma sono oggi applicate con la stessa logica a tutte le situazioni di confine tra boschi e zone aperte di dimensioni più o meno grandi (strade forestali, chiari e lotti disboscati entro il bosco, e ambienti aperti che confinano con la formazione boschiva complessiva). Di seguito vengono riportati i tre modelli base di gestione, applicati alla situazione originaria di strade forestali.

4. Modello semplice a due zone (Figura 8.2): la strada forestale centrale, di 2-4 m di larghezza, viene gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea, tagliata 1-3 volte l'anno. La strada è costeggiata da entrambi i lati da una fascia laterale larga 2-5 m, gestita a erba alta e cespugli radi e giovani, tagliati una volta ogni 4-7 anni. È importante che le due fasce laterali non vengano tagliate per tutta la loro lunghezza ogni 4-7 anni, ma invece divise in segmenti, in modo da tagliare un segmento ogni anno a rotazione. Questo permette la presenza contemporanea di molti stadi di

- crescita della vegetazione erbaceo-arbustiva lungo le due fasce laterali. Dei tre metodi proposti, questo è il più semplice ed economico, ma non permette lo sviluppo di arbusti densi e ben sviluppati, essenziali per specie di maggiori dimensioni e per specie di interesse venatorio come lepri e Fagiani.
5. Modello a tre zone (Figura 8.3): la strada forestale, di 2 m circa di larghezza, viene gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea, tagliata 1-2 volte l'anno. La strada è costeggiata da entrambi i lati da una fascia laterale larga 4 m, gestita a erba alta, tagliata una volta ogni 3-4 anni. Tale fascia laterale a erba alta è costeggiata da una fascia ulteriore arbustiva larga 5-10 m con governo ceduo e turno di 8-20 anni. Entrambe le fasce laterali, quella erbacea e quella arbustiva, vengono divise in segmenti, in modo da tagliare un segmento ogni anno a rotazione. Tale sistema è più complicato del precedente ma permette di sostenere un numero molto maggiore di specie, comprese specie di interesse venatorio come lepri e fagiani.
  6. Modello con margini a lobi concavi (Figura 8.4): tale modello ricalca uno dei due precedenti, ma il bordo del bosco viene modellato in modo da presentare delle concavità alternate a delle convessità, in modo da aumentare la presenza di ambienti aperti di margine e minimizzare l'effetto del vento tramite creazione di angoli protetti e riparati lungo le zone ecotonali.

## **POSIZIONE DEL BOSCO ENTRO IL PAESAGGIO**

Un bosco ideale è di grandi dimensioni (> 5 ha), maturo, antico, di forma non squadrata, con margini non rettilinei, con struttura disetanea, abbondante presenza di sottobosco, elevato numero di specie autoctone che lo compongono, gestito in modo da offrire copertura costante del suolo, vicino ad altri boschi o in connessione con essi tramite un sistema di siepi e “corridoi”, e in stretta vicinanza ad altri ambienti semi-naturali come zone umide, o incolti. Priorità dovrebbe essere data a boschi già esistenti e che già si trovano in tali condizioni. L'assenza di boschi di grande estensione, tipica di ambiti rurali di agricoltura intensiva come la Pianura Padana, dovrebbe essere controbilanciata dalla presenza di molti piccoli boschi raggruppati in nuclei ravvicinati e interconnessi da sistemi di siepi (Hill et al. 1995).

Quando una bosco costeggia una zona umida, bisogna fare attenzione a che questa non venga posta in ombra. La corretta gestione di una zona umida a fine naturalistico si basa su un abbondante apporto di luce, alternato a qualche tratto in ombra, la quale determina micro-situazioni ambientali e climatiche idonee ad alcune specie di invertebrati acquatici (Andrews 1995, Burgess et al. 1995, Holmes

e Hanbury 1995). In tali situazioni bisognerà gestire il margine del bosco confinante con la zona umida in modo da alternare tratti con alberi più bassi a tratti con alberi più maturi, così da creare alternanza di zone assolate e zone d'ombra lungo la costa. La presenza di alcuni alberi che si affacciano sull'acqua ha il vantaggio aggiuntivo di procurare cibo per vari predatori acquatici in termini di invertebrati che cadono in acqua dalle fronde e foglie degli alberi sovrastanti.

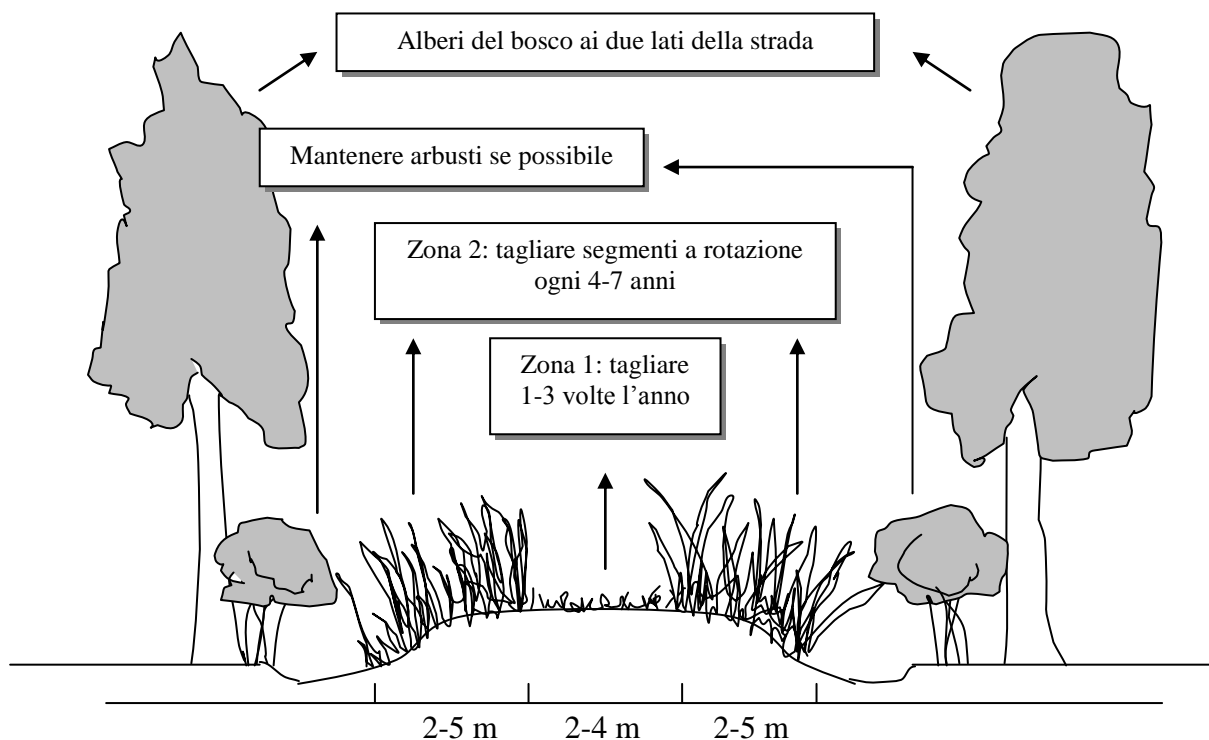


Figura 8.2. Modello di gestione di bordo del bosco a due zone (da Warren e Fuller 1993).

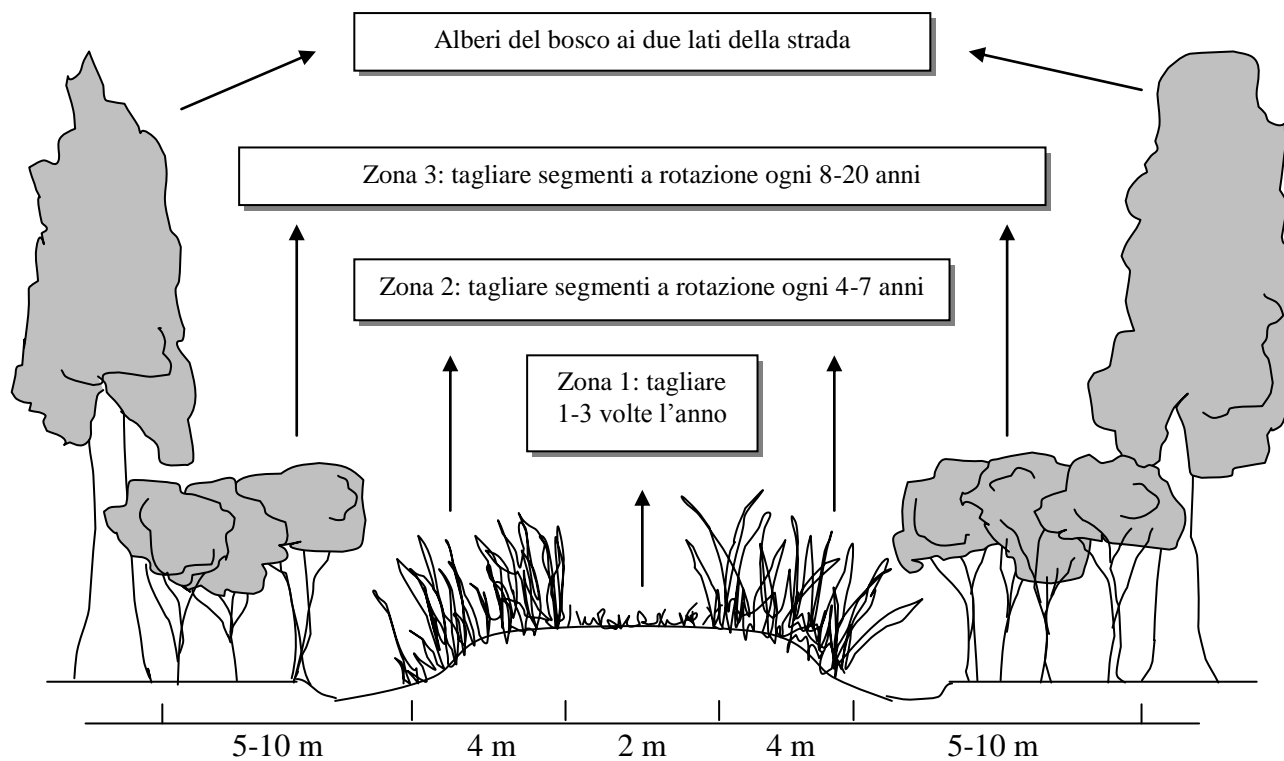


Figura 8.3. Modello di gestione di bordo del bosco a tre zone (da Warren e Fuller 1993).



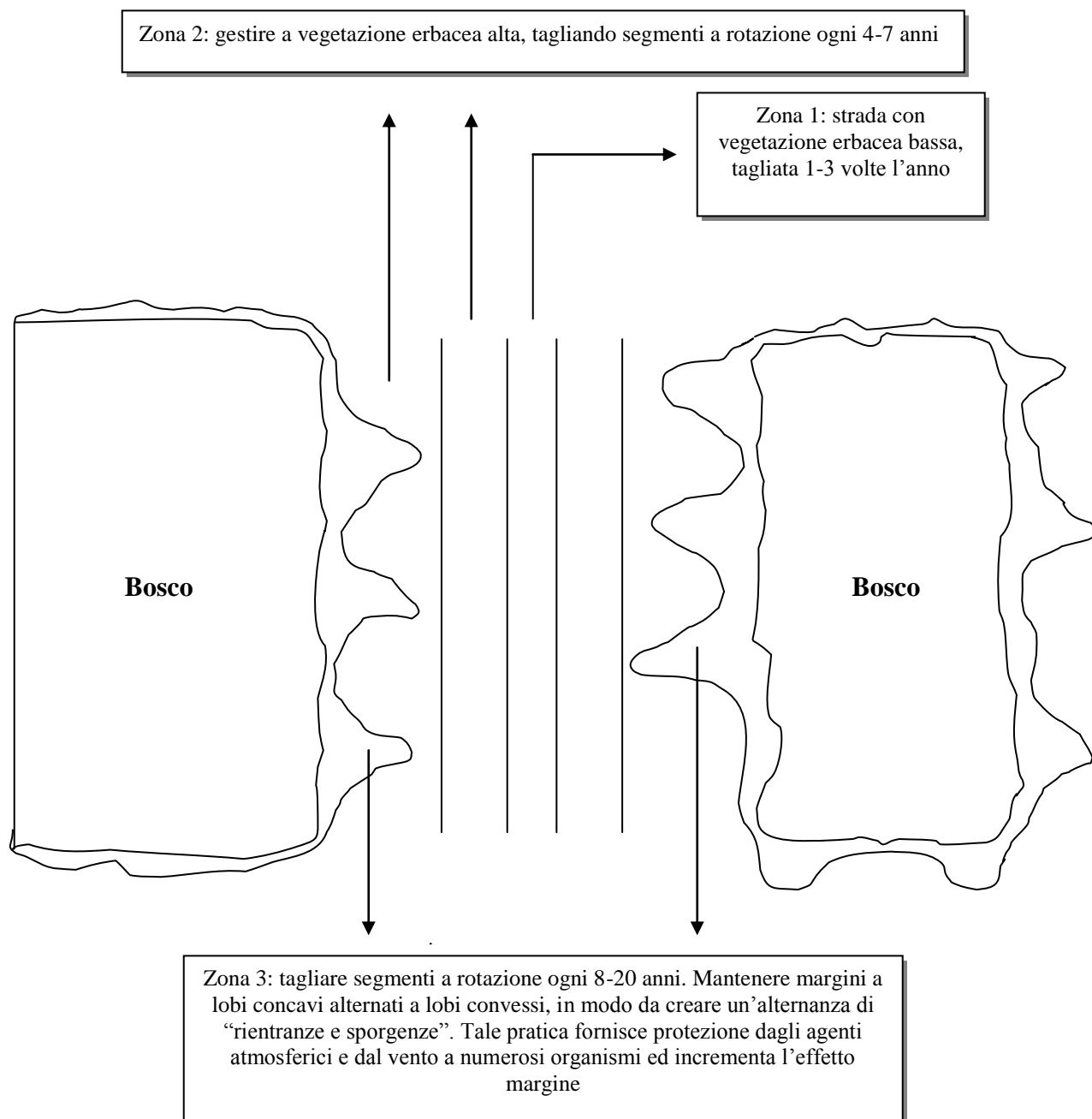


Figura 8.4. Modello di gestione di bordo del bosco con margini a lobi concavi (da Warren e Fuller 1993).

## 9. BOSCHI MISTI CON FINALITÀ PRIMARIA DI TIPO PRODUTTIVO.

Le informazioni sulla composizione specifica, sistema selvicolturale, e forma di governo e gestione seguono: Smart and Andrews 1985, Bogliani 1988, Matthews 1989, Allegro 1989, Avery and Leslie 1990, Allegro 1991, Warren and Fuller 1993, Andrews and Rebane 1994, Groppali 1994, Piuksi 1994, Bernetti 1995, Fuller and Peterken 1995, Hill et al. 1995, De Giuli et al. 1996, Harris and Harris 1997, Burke 1998, Ballotta et al. 1998, Gilbert and Anderson 1998, Broad 1999.

### COMPOSIZIONE SPECIFICA: SPECIE DA UTILIZZARE

L'elenco delle specie arboree e arbustive autoctone entro il Parco Adda Sud, e consigliate per l'utilizzo entro boschi misti con finalità primaria di tipo produttivo viene riportato in Tabella 7.1.

Tabella 7.1. Specie arboree e arbustive consigliate per il loro utilizzo entro boschi misti con finalità primaria di tipo produttivo.

Specie arborea o arbustiva	Distribuzione e abbondanza entro il Parco Adda Sud (dati da Groppali 1994).
Salice fragile	Comune
Salice bianco	Abbondante
Salice da ceste	Scarso
Salice cenerino	Comune, localizzato
Salicone	Scarso
Salice eleagno	Comune, localizzato
Salice rosso	Comune
Salice fragile	Comune
Salice bianco	Abbondante
Salice cenerino	Comune, localizzato
Salicone	Scarso
Salice rosso	Comune
Pioppo bianco	Abbondante
Pioppo nero	Abbondante
Pioppo grigio	Raro
Ontano nero	Comune, localizzato
Carpino bianco	Raro, localizzato
Nocciolo	Comune

Farnia	Abbondante
Melo selvatico	Comune, localizzato
Olmo campestre	Abbondante
Acer campestre	Comune
Orniello	Comune
Frassino maggiore	Comune, localizzato
Rovo comune	Abbondante
Biancospino	Abbondante
Prugnolo	Abbondante
Fusaggine	Comune
Spincervino	Abbondante
Frangola	Comune, localizzata
Sanguinello	Abbondante
Ligustro	Abbondante
Sambuco	Abbondante
Lantana	Abbondante
Pallon di maggio	Abbondante
Caprifoglio	Comune

Di seguito vengono proposte diverse possibili formazioni boschive a scopo primario di produzione. Le diverse possibilità sono state formulate in modo da corrispondere ai vari tipi di suolo presenti entro il Parco Adda Sud, e in modo da integrare la gestione mirata alla produzione con un sufficiente livello di protezione della biodiversità.

#### *Bosco misto a Salice bianco e Pioppo bianco*

Piantare preferibilmente lungo margini di fiumi, lanche, e rogge, o su siti con falda freatica alta. Piantare Salice bianco e Pioppo bianco grosso modo in uguale proporzione, con spaziatura di 6-10 m tra piante, e densità di circa 200 piante per ettaro (Allegro 1989). Piantare se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse; raramente tale gestione risulta coronata da successo. Gestire come fustaia, con turno minimo di 16 anni. Arricchire con le seguenti specie aggiuntive: Pioppo nero, Farnia, Olmo campestre, Acer campestre, e Ontano nero. Gestire le specie aggiuntive anch'esse a fustaia, lasciandole crescere fino ad altezze di 18-20 m. Mantenere un misto di circa 90-95 % di Salice bianco e Pioppo bianco e 5-10 % di specie aggiuntive. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo svilupparsi in maniera abbondante e favorire, piantare, o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, , Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. Evitare il più possibile di arare il suolo del bosco. Se l'aratura divenisse

indispensabile per proteggere il novellame da competizione e parassiti, lasciare almeno un filare su 5-6 non arato, e lasciare libero sviluppo di sottobosco, o piantare le specie arbustive sopra citate entro filare non arato.

### *Alno-ulmeto*

Piantare in zone comprese entro la fascia investita da esondazioni normali, su siti con alternanza di terreno allagato e non, e con falda alta e a tratti affiorante. Piantare Ontano nero, Olmo campestre e Farnia, in proporzioni variabili a seconda del sito, con approssimativamente 50-80 % di Ontano nero, 20-50 % di Olmo campestre, e 10-20 % di Farnia. Concentrare l'Ontano nero in chiazze mono-specifiche su micro-siti molto acquitrinosi. Piantare con spaziatura di 3-12 m tra piante, mantenendo una spaziatura maggiore per Farnia e Olmo campestre (6-12 m) e minore per l'Ontano nero (3-6 m). Questo permetterà lo sviluppo potenziale di un sottobosco di Ontano nero; infatti, malgrado tale specie sia fondamentalmente eliofila, caratteristiche come la foliazione precoce e l'ingiallimento delle foglie ritardato, le permettono di sopravvivere nel piano inferiore di formazioni a scarsa copertura (Bernetti 1995). Piantare se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Gestire secondo una delle due alternative a seguire:

- fustaia: mantenere Olmo campestre e Farnia a fustaia con turni di 40-100 anni. Lasciar crescere alcune piante di Ontano nero fino a divenire parte del soprassuolo principale (a Farnia e Olmo campestre) e alte 16-20 m. Lasciare il sottobosco a Ontano nero svilupparsi liberamente.
- Ceduo composto: mantenere fustaia di Olmo campestre e Farnia con turni lunghi, di 40-100 anni, e ceduo matricinato sottostante di Ontano nero, con turno minimo di 12 anni. Gestire i tagli di diradamento del ceduo in modo da mantenere almeno 80-150 matricine per ettaro.

Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente, soprattutto ai bordi del bosco, e favorire o lasciar sviluppare Salicene, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

### *Bosco misto a Pioppo bianco, Olmo campestre e Farnia.*

Piantare preferibilmente entro la golena del fiume, entro la fascia investita da esondazioni normali. Piantare Pioppo bianco, Olmo campestre e Farnia approssimativamente nelle seguenti

proporzioni: Pioppo bianco 60-80 %, Olmo campestre 10-20 %, Farnia 10-20 %. Arricchire con le seguenti specie aggiuntive (5-10 %): Salice bianco, Pioppo nero, Acero campestre, Ontano nero, e Orniello. Gestire secondo due alternative:

1. Ceduo composto: gestire Pioppo bianco e Olmo campestre a fustaia con turno minimo di 16 anni per il Pioppo bianco, e 35 per l'Olmo campestre. Piantare con spaziatura di 6-12 m tra piante, e se possibile non in filari. Gestire la Farnia a ceduo matricinato, con turno minimo di 18-25 anni. Gestire le ceppaie con spaziatura di 3-8 m. Mantenere un soprassuolo complessivo di piante mature di Pioppo bianco, Olmo campestre e Farnia con densità inferiore a 80-130 per ettaro. Densità superiori rischiano di mettere in ombra il ceduo sottostante, compromettendo la capacità pollonifera delle ceppaie. Gestire le specie aggiuntive a fustaia.
2. Fustaia: gestire tutte le specie a fustaia, con turno minimo di 16 anni per Pioppo bianco, 35 per Olmo campestre e 40 per Farnia. Piantare con spaziatura di 6-12 m tra piante.

Piantare sempre se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente, soprattutto ai bordi del bosco, e favorire, piantare, o lasciar sviluppare Salice bianco, Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

### *Quercu-ulmeto*

Piantare su siti occasionalmente alluvionati un misto di Farnia al 50-60 %, Olmo campestre al 30-50 %, più un 5-10 % di specie aggiuntive, da selezionarsi tra le seguenti: Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Melo selvatico, Ciliegio selvatico, Acero campestre, Orniello, e Frassino maggiore. Gestire tutte le specie, principali e aggiuntive, a fustaia, con turno minimo di 40-50 anni per la Farnia e di 35-40 anni per l'Olmo campestre. Piantare inizialmente circa 1000-1500 piantine con spaziatura variabile di 3-7 m, in modo da averne circa 700-1000 sviluppate dopo la fase iniziale di mortalità giovanile. Successivamente diradare progressivamente fino ad avere una densità di 100-200 piante per ettaro e una spaziatura corrispondente di 7-8 m tra piante. Piantare a gruppi di 10-50 piantine della stessa specie. Piantare sempre se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo

svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire, piantare, o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

*Bosco misto a Pioppo nero, Farnia e Olmo campestre*

Piantare su siti con falda freatica superficiale un misto di Pioppo nero al 60-80 %, Farnia al 20-30 %, Olmo campestre al 10-20 %. Arricchire con un 5-10 % di specie aggiuntive, da scegliersi tra le seguenti: Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo grigio, Acero campestre, Orniello, e Frassino maggiore. Gestire a fustaia con turno minimo di 16 anni per il Pioppo nero, 40-50 per la Farnia, e 35-40 per l'Olmo campestre. Piantare con una spaziatura di 4-8 m tra piantine. Piantare sempre se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare lo strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente, soprattutto ai bordi del bosco, e favorire o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

*Bosco misto a Farnia e Frassino maggiore*

Piantare un misto di 60-70 % Farnia, 20-30 % Frassino maggiore e 10 % circa di specie aggiuntive: Ciliegio selvatico, Acero campestre, e Pioppo nero. Gestire secondo due forme di governo potenziali:

3. fustaia: Piantare inizialmente circa 1000-1500 piantine con spaziatura varabile di 3-7 m, in modo da averne circa 700-1000 sviluppate dopo la fase iniziale di mortalità giovanile. Successivamente diradare progressivamente fino ad avere una densità di 100-200 piante per ettaro e una spaziatura corrispondente di 7-8 m tra piante. Piantare a gruppi di 10-50 piantine della stessa specie. Mantenere un turno minimo di 40-50 anni per la Farnia e di 16-20 anni per il Frassino maggiore. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio.

4. Ceduo composto/matricinato: gestire Farnia e Frassino maggiore a fustaia, con ceduo sottostante di Farnia, o di Nocciolo, o di Ontano nero su suoli acquitrinosi. Piantare Farnia e Frassino maggiore con spaziatura larga e variabile tra 6 e 10 m, in modo da avere allo stadio adulto 70-100 alberi adulti/matricine per ettaro. Mantenere un turno minimo di 40-50 anni per la Farnia e 16-20 per il Frassino maggiore. Piantare il ceduo sottostante con una spaziatura di 3-5 m e un turno minimo di 18-25 anni per la Farnia, e 12-18 anni per il Nocciolo o l'Ontano nero. Lasciare arbusti svilupparsi ai margini del bosco (macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio).

Piantare sempre se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo.

#### *Quercocarpineto*

Malgrado il quercocarpineto sia spesso descritto come una delle formazioni boschive principali della Pianura Padana in tempi antichi, la sua presenza entro il Parco Adda Sud pare molto limitata, forse non solo per fattori legati alla gestione antropica dell'ambiente. Si consiglia quindi cautela nella progettazione di querceti con soprassuolo accessorio di Carpino bianco.

Piantare Farnia al 50-60 % e Carpino bianco al 40-50 %. Utilizzare come specie aggiuntive Pioppo nero, Olmo campestre, Ciliegio selvatico, Orniello, e Frassino maggiore (5-10 %). Gestire come ceduo composto con fustaia di Farnia con turno minimo di 40-50 anni. Piantare la Farnia con spaziatura larga di 6-10 m, in modo da avere allo stadio adulto 70-100 alberi adulti/matricine per ettaro. Gestire il Carpino bianco a ceduo con turno minimo di 15-20 anni. Piantare se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo. Lasciare arbusti svilupparsi ai margini del bosco (Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio).

#### *Bosco misto a pioppo, Carpino bianco/Frassino maggiore, e Farnia*

Piantare Pioppo bianco e/o nero (40-50 %), Frassino maggiore o Carpino bianco (rispettivamente su suoli più e meno umidi) (30-40 %), e Farnia (20-30 %). Gestire a fustaia, o a ceduo matricinato con turno di 12 anni per il Pioppo bianco o nero, 15 per il Frassino maggiore e Carpino, e 25 per la Farnia.

Piantare con spaziatura di 3-7 m. Arricchire (5 %) con: Salice bianco, Pioppo bianco, Pioppo nero, Ontano nero, Olmo campestre, Melo selvatico, Ciliegio selvatico, Acero campestre, Orniello. Dopo l'affermarsi del novellame, lasciare strato erbaceo-arbustivo svilupparsi liberamente in maniera abbondante e favorire o lasciar sviluppare Nocciolo, macchie di Rovo comune, Rosa selvatica, Biancospino, Prugnolo, Fusaggine, Spincervino, Frangola, Sanguinello, Ligustro, Sambuco, Lantana, Pallon di maggio, e Caprifoglio. Piantare sempre se possibile non in filari, o se in filari variare la distanza tra piante successive lungo il filare (Figura 9.1). Evitare file alternate di specie diverse, raramente tale gestione risulta coronata da successo.

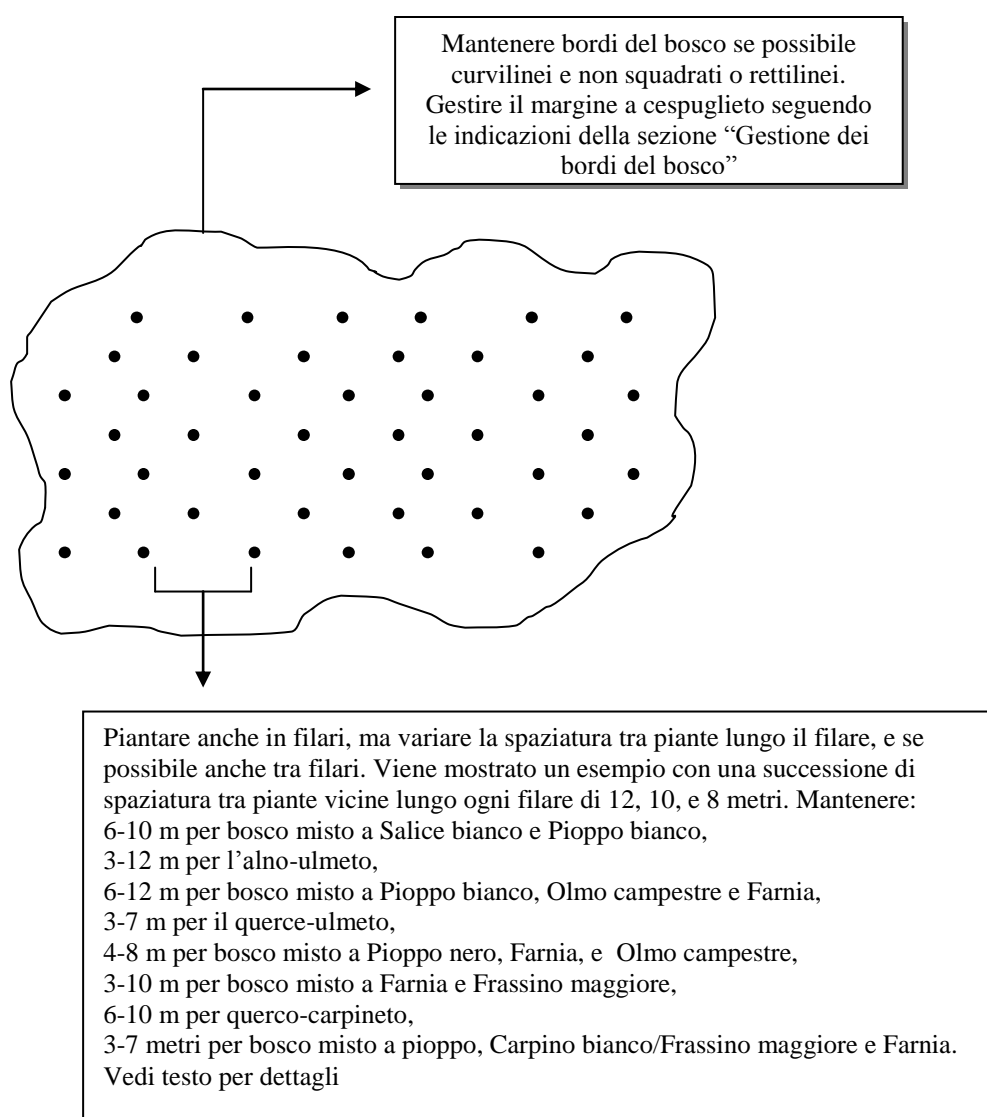


Figura 9.1. Esempio di sesto d'impianto per boschi misti con finalità primaria di tipo produttivo.



## GESTIONE

### *Preparazione del sito d'impianto*

I lavori preparatori del sito d'impianto, che possono incrementare la probabilità di successo dell'impianto stesso, includono (Gilbert e Anderson 1998):

- aratura del terreno e sua successiva messa a riposo a incolto per un periodo variabile a seconda delle esigenze, quindi applicazione di un diserbante per il controllo chimico delle erbacce (cercando di limitarsi ai diserbanti di terza e quarta classe tossicologica), e successiva messa a dimora delle piantine;
- lo scavo di buche o solchi paralleli di aratro entro la striscia di terreno del sito d'impianto, la successiva messa a dimora delle piantine entro il solco, e il riempimento della buca con la terra rimossa.

Le operazioni preliminari sopra citate vanno effettuate nella tarda primavera – inizio estate precedente la messa a dimora. Si consiglia di fare molta attenzione ad una corretta manutenzione delle piantine durante il trasporto sul sito d'impianto e durante l'impianto stesso. Molti progetti d'impianto falliscono infatti per la poca attenzione in questa delicata fase (Allegro 1989, Gilbert e Anderson 1998). Le piantine dovrebbero essere messe a dimora il più in fretta possibile dopo l'acquisto. Se possibile, l'acquisto di piantine con pane di terra andrebbe preferito a quello di piante a radice nuda, malgrado queste ultime siano in genere più economiche.

Su ex-terreni agricoli di lunga data, e soprattutto su terreni argillosi, può rendersi necessaria un'aratura profonda, o "scasso" (ad una profondità di 60-100 cm) per rompere la soletta di aratura (Bernetti 1995). Evitare l'utilizzo di fertilizzanti poiché questi causano spesso proliferazione di erbacce invadenti che competono con le piantine per luce, acqua e sostanze nutritive (Gilbert e Anderson 1998).

### *Impianto e prime cure*

Effettuare le operazioni di impianto tra tardo ottobre e tardo marzo, preferibilmente in autunno. In zone con abbondanza di Conigli, può convenire evitare la messa a dimora in autunno, periodo in cui i danni causati da tali leporidi sono massimi. Mettere a dimora piante preferibilmente di 40-80 cm d'altezza entro buche con dimensioni di circa 40 x 40 x 40 cm, in genere preparate qualche mese prima, soprattutto se su terreno sodo. Piantare a gruppi di 10-50 piante della stessa specie, in genere 10-12. Su suoli con falda molto alta può rendersi necessario modellare piccoli terrapieni rialzati in cui mettere a

dimora le piante, in modo da diminuire il periodo di sommersione delle radici. Tale procedura non è in genere necessaria per l'Ontano nero.

Una volta messe a dimora, le piantine andranno protette da eventuali pericoli. La competizione con possibili erbacce per luce, acqua, e nutrienti, è spesso molto accentuata su suoli fertili, soprattutto se di ex-uso agricolo. In tali casi, diserbanti dovranno essere applicati una-due volte l'anno, in giornate non ventose, entro un raggio di 50 cm da ogni piantina, fino a che la chioma dei filari non comincia a chiudersi, cioè in genere dopo i primi 4 anni di vita. Effettuare le operazioni di diserbo soprattutto in inverno-primavera, e in tarda primavera-inizio estate. Applicare sempre i diserbanti in maniera mirata alla singola pianta, e cercare di limitarsi ai diserbanti di terza e quarta classe tossicologica, nelle dosi e tempi previsti dalla legge. Evitare di tagliare le erbacce attorno alle piantine, poiché questo stimola ulteriore crescita e utilizzo di luce, acqua e nutrienti da parte delle erbacce tagliate, incrementando la competizione tra queste ultime e le giovani piante messe a dimora. In zone con abbondanza di Conigli, lepri, o altri animali che potrebbero brucare le piante, potrebbe essere necessario applicare delle protezioni attorno ad ogni pianta, per esempio protezioni formate da cilindri di rete di metallo, con diametro di circa 20 cm e altezza di 60 cm per danni potenziali da Conigli e 75 cm per danni potenzialmente arrecati da lepri. In Gran Bretagna sono oggi in gran voga delle protezioni fatte da tubi cilindrici di polipropilene che svolgono la doppia funzione di proteggere la giovane pianta da conigli e lepri, e creare un microclima particolarmente favorevole (Broad 1999). Piante con tali protezioni presentano un'altezza doppia rispetto a piante senza tali protezioni a tre anni circa dall'impianto (Broad 1999). Le protezioni possono essere mantenute per 3-5 anni dall'impianto. Svantaggi legati a tali protezioni sono il loro costo elevato, e la loro pessima qualità da un punto di vista estetico-paesaggistico. In caso di forte siccità durante il primo anno di vita, concedere un apporto di almeno 20 litri d'acqua una volta a settimana per ogni pianta.

Lasciare sempre qualche albero a crescita indefinita, almeno 5-10 per ogni ettaro di bosco, preferibilmente scegliendo individui con chioma ampia e fusto breve, di buon valore per la conservazione e di basso valore per la vendita di legname. Evitare il più possibile di rimuovere alberi particolarmente maturi, morti o marcescenti, e coperti di Edera. È oggi ben dimostrato come la presenza di legno morto o marcescente non sia di solito di alcun pericolo per altre colture arboree, in termini di parassiti, e fondamentale per un enorme numero di organismi (Kennedy e Southwood 1984, Smart e Andrews 1985, Avery e Leslie 1990, Fuller e Peterken 1995, Smith 1997, Broad 1999). La presenza di Edera su piante a scopo di produzione non ne aumenta la mortalità, né deprime la crescita fortemente,

come dimostrato da recenti studi (vedi Broad 1999). Il valore dell'Edera per la conservazione della biodiversità è inestimabile, grazie al riparo che essa offre a invertebrati, uccelli e mammiferi, e alle sue abbondanti e tardive fioriture (Andrews e Rebane 1994, Broad 1999). È assolutamente fondamentale che:

- alcuni alberi siano lasciati crescere in maniera indefinita fino a diventare maturi e molto alti;
- l'Edera o alberi con Edera rampicante non vengano rimossi;
- alberi morti o marcescenti non vengano rimossi;
- alberi con gestione attuale o passata a capitozza non vengano rimossi.

Evitare di abbattere piante appositamente per procurare legno morto, evitare di tagliare il legno morto in pezzi per impilarlo; lasciarlo dove si trova. Evitare di rimuovere piante collassate, spesso continueranno a vivere anche da cadute. Il legno morto e marcescente ha valore doppio per molti invertebrati quando si trova in ombra, quindi evitare di rimuovere piante cadute, morte, o marcescenti soprattutto quando in zone d'ombra entro il bosco.

### *Potature*

Diversi tipi di potature saranno necessari a seconda del tipo di bosco in esame, della sua evoluzione nel tempo, della sua forma di governo, per esempio a fustaia o a ceduo, e del tipo di legname desiderato. Le potature si distinguono in genere in potature iniziali di formazione, condotte su piante entro i 15-20 anni d'età, a cominciare da piante di almeno 6-8 cm di diametro, e potature alte, condotte sui rami del tronco a 2 o più m d'altezza da terra. Queste ultime sono di difficile conduzione, spesso delicate, e con dubbi risultati (Piussi 1994, Broad 1999). Come regola generale, si consiglia di lasciare ad ogni potatura almeno uno o due terzi dei rami intatti, in modo da evitare perdite di vigore della pianta (Broad 1999). Non rientra tra gli scopi di questo manuale delineare norme di potatura dettagliate per ogni cenosi, peraltro difficili da fornire. Dettagli e norme generali sono forniti da altri autori (Piussi 1994, Bernetti 1995).

### *Operazioni di taglio*

Le seguenti norme sono da applicare a tutte le formazioni boschive precedentemente trattate. Come per le potature, diversi tipi di tagli successivi, saltuari, intercalari, o di diradamento (Piussi 1994) saranno necessari a seconda del tipo di bosco in esame, della sua evoluzione nel tempo, della sua forma di governo, per esempio a fustaia o a ceduo, e del tipo di legname desiderato. Condurre le operazioni di

taglio sempre tra ottobre e febbraio, qualunque taglio al di fuori di questo periodo potrebbe gravemente danneggiare le attività riproduttive di un numero elevatissimo di vertebrati e invertebrati.

Per quanto concerne i tagli che precedono il taglio finale (tagli successivi, saltuari e intercalari per le fustaie, tagli di diradamento per i cedui), per boschi con finalità primaria di tipo naturalistico sono da favorire tagli che producano sfoltimenti accentuati, soprattutto durante le prime fasi di sviluppo del bosco. Tale procedura permette l'apertura di spazi tra le chiome, con successiva maggiore penetrazione di luce entro gli strati inferiori del bosco. Questo permette un buon sviluppo del sottobosco, sia in maniera omogenea entro tutto il bosco, o a chiazze a seconda delle modalità di taglio di sfoltimento. La presenza di una vegetazione ricca e diversificata entro il piano inferiore del bosco è di massima importanza per la fauna (Smart e Andrews 1985, Bogliani 1988, Matthews 1989, Avery e Leslie 1990, Warren e Fuller 1993, Fuller e Peterken 1995, Harris e Harris 1997).

Per quanto concerne i tagli finali di prelievo del raccolto, al termine del turno di governo, si consigliano i seguenti metodi di taglio: taglio di selezione di singoli individui, taglio a buche, e taglio a strisce.

- Taglio di selezione di singoli individui: tale tecnica prevede la selezione di singoli alberi da preservare e viene in genere utilizzata per ottenere poche piante di grande pregio. Vengono tagliate singole piante a più riprese in modo da favorire le piante elette. Questa tecnica, tipica della “selvicoltura naturalistica”, permette il mantenimento costante di boschi disetanei a copertura perenne gestiti con aspetto “naturale”, ma richiede personale altamente qualificato, e frequenti sopralluoghi ed interventi.
- Taglio a buche: tale tecnica prevede la rimozione di gruppi di alberi entro il bosco. I gruppi possono essere scelti a caso, oppure secondo schemi geometrici prefissati, oppure in modo da favorire certe piante di promettente qualità. Si consiglia di rimuovere gruppi di 15-30 piante per ogni gruppo, per una superficie di circa 30 m di larghezza.
- Taglio a strisce: in tal caso gli alberi vengono rimossi da strisce intere di bosco. Pianificare la larghezza di ogni striscia in modo che sia larga al massimo quanto 1.5 volte l'altezza degli alberi dominanti, e con una superficie massima di taglio per striscia di 2000 m<sup>2</sup>.

Evitare nella maniera più assoluta il taglio raso su vaste superfici continue (> 1 ettaro) e non rimuovere mai più di un terzo del bosco alla volta. Gestire in modo da mantenere sempre almeno un terzo del bosco allo stadio maturo, cioè con un soprassuolo principale con piante alte almeno 17-20 m. Utilizzare il taglio raso solo con la seguente procedura:

- dividere il bosco in un numero di lotti uguale al numero di anni entro il turno di rotazione del bosco: quindi per esempio in un turno di rotazione di 24 anni dividere il bosco in 24 lotti;
- pianificare lotti di dimensioni omogenee, con superficie uguale quindi grosso modo alla superficie totale del bosco divisa per il numero di anni del turno di governo;
- tagliare e lasciar rigenerare uno dei lotti ogni anno.

In boschi di piccole dimensioni (< 5 ettari), può essere difficile frazionare il bosco in molti lotti. Si consiglia in tal caso di dividere il bosco in 3-4 lotti e tagliarne uno a intervalli regolari, pari al numero complessivo di anni del turno diviso per 3 o 4. Quindi per esempio, in un bosco di 4 ettari con turno di 24 anni, tagliare un lotto di 1 ettaro ogni 6 anni.

Infine, evitare il più possibile di compattare il terreno durante le operazioni di esbosco, soprattutto quando condotte con mezzi meccanici. Questo provoca fenomeni di erosione e rende la rigenerazione particolarmente difficile. Evitare il più possibile per tale ragione le operazioni di taglio durante giornate piovose o quando il suolo è molto umido. Non rientra tra gli scopi di questo manuale delineare norme di taglio dettagliate per ogni cenosi trattata, peraltro difficili da fornire. Dettagli e norme generali sono forniti da altri autori (Piussi 1994, Bernetti 1995).

### *Gestione dei bordi del bosco*

Se correttamente gestito, l'ecotono al bordo del bosco è regolarmente caratterizzato da una estrema diversità di organismi animali e vegetali. L'importanza di tale ambiente ai fini della conservazione della biodiversità ha portato alla progettazione di vari schemi potenziali di gestione, più o meno complicati, ampiamente collaudati e utilizzati all'estero, e fondamentalmente riconducibili a tre tipologie di gestione (Warren e Fuller 1993, Fuller e Peterken 1995, Gilbert e Anderson 1998). Tali tipologie di gestione sono state inizialmente progettate per i bordi di strade forestali (Warren e Fuller 1993), ma sono oggi applicate con la stessa logica a tutte le situazioni di confine tra boschi e zone aperte di dimensioni più o meno grandi (strade forestali, chiari e lotti disboscanti entro il bosco, e ambienti aperti che confinano con la formazione boschiva complessiva). Di seguito vengono riportati i tre modelli base di gestione, applicati alla situazione originaria di strade forestali.

7. Modello semplice a due zone (Figura 9.2): la strada forestale centrale, di 2-4 m di larghezza, viene gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea, tagliata 1-3 volte l'anno. La strada è costeggiata da entrambi i lati da una fascia laterale larga 2-5 m, gestita a erba alta e cespugli radi e giovani, tagliati una volta ogni 4-7 anni. È importante che le due fasce laterali non vengano tagliate

per tutta la loro lunghezza ogni 4-7 anni, ma invece divise in segmenti, in modo da tagliare un segmento ogni anno a rotazione. Questo permette la presenza contemporanea di molti stadi di crescita della vegetazione erbaceo-arbustiva lungo le due fasce laterali. Dei tre metodi proposti, questo è il più semplice ed economico, ma non permette lo sviluppo di arbusti densi e ben sviluppati, essenziali per specie di maggiori dimensioni e per specie di interesse venatorio come lepri e Fagiani.

8. **Modello a tre zone** (Figura 9.3): la strada forestale, di 2 m circa di larghezza, viene gestita in modo da essere coperta da vegetazione erbacea, tagliata 1-2 volte l'anno. La strada è costeggiata da entrambi i lati da una fascia laterale larga 4 m, gestita a erba alta, tagliata una volta ogni 3-4 anni. Tale fascia laterale a erba alta è costeggiata da una fascia ulteriore arbustiva larga 5-10 m con governo ceduo e turno di 8-20 anni. Entrambe le fasce laterali, quella erbacea e quella arbustiva, vengono divise in segmenti, in modo da tagliare un segmento ogni 1-3 anni a rotazione. Tale sistema è più complicato del precedente ma permette di sostenere un numero molto maggiore di specie, comprese specie di interesse venatorio come lepri e fagiani.
9. **Modello con margini a lobi concavi** (Figura 9.4): tale modello ricalca uno dei due precedenti, ma il bordo del bosco viene modellato in modo da presentare delle concavità alternate a delle convessità, in modo da aumentare la presenza di ambienti aperti di margine e minimizzare l'effetto del vento tramite creazione di angoli protetti e riparati lungo le zone ecotonali.

## **POSIZIONE DEL BOSCO ENTRO IL PAESAGGIO**

Un bosco ideale è di grandi dimensioni (> 5 ha), maturo, antico, di forma non squadrata, con margini non rettilinei, con struttura disetanea, abbondante presenza di sottobosco, elevato numero di specie autoctone che lo compongono, gestito in modo da offrire copertura costante del suolo, vicino ad altri boschi o in connessione con essi tramite un sistema di siepi e "corridoi", e in stretta vicinanza ad altri ambienti semi-naturali come zone umide, o incolti. Priorità dovrebbe essere data a boschi già esistenti e che già si trovano in tali condizioni. L'assenza di boschi di grande estensione, tipica di ambiti rurali di agricoltura intensiva come la Pianura Padana, dovrebbe essere controbilanciata dalla presenza di molti piccoli boschi raggruppati in nuclei ravvicinati e interconnessi da sistemi di siepi (Hill et al. 1995).

Quando una bosco costeggia una zona umida, bisogna fare attenzione a che questa non venga posta in ombra. La corretta gestione di una zona umida a fine naturalistico si basa su un abbondante

apporto di luce, alternato a qualche tratto in ombra, la quale determina micro-situazioni ambientali e climatiche idonee ad alcune specie di invertebrati acquatici (Andrews 1995, Burgess et al. 1995, Holmes and Hanbury 1995). In tali situazioni bisognerà gestire il margine del bosco confinante con la zona umida in modo da alternare tratti con alberi più bassi a tratti con alberi più maturi, così da creare alternanza di zone assolate e zone d'ombra lungo la costa. La presenza di alcuni alberi che si affacciano sull'acqua ha il vantaggio aggiuntivo di procurare cibo per vari predatori acquatici in termini di invertebrati che cadono in acqua dalle fronde e foglie degli alberi sovrastanti.

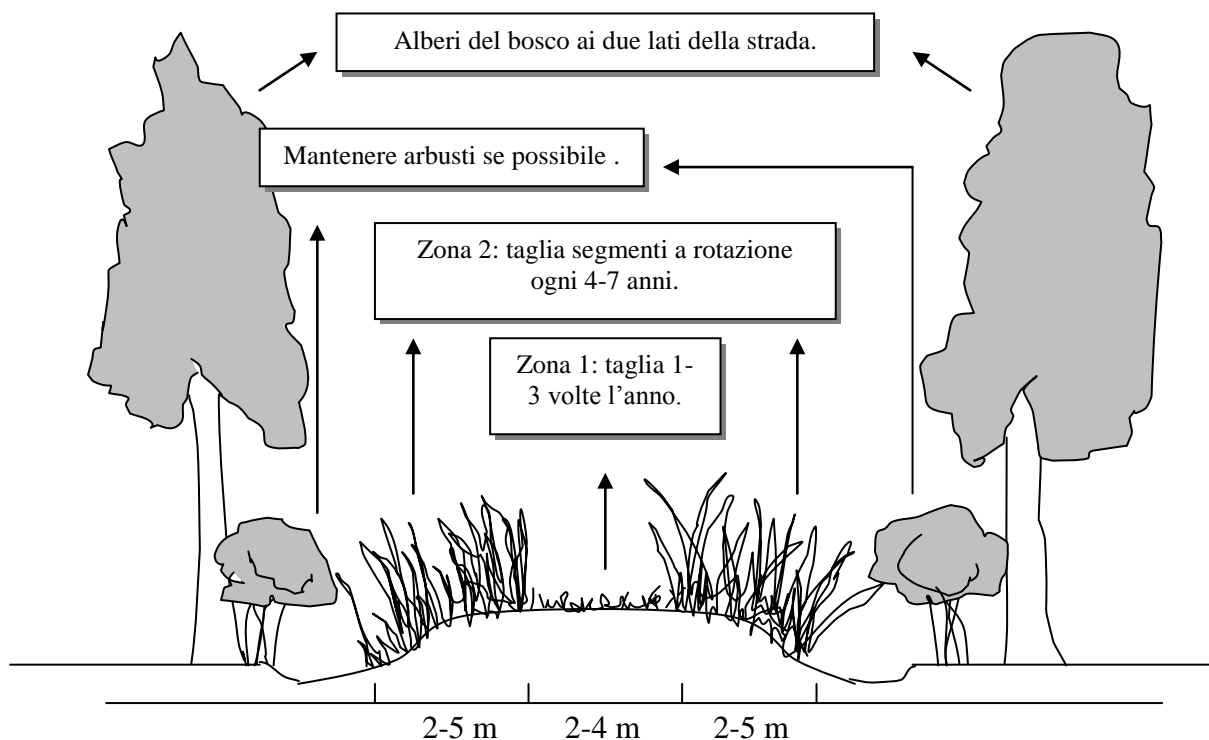


Figura 9.2. Modello di gestione di bordo del bosco a due zone (da Warren e Fuller 1993).

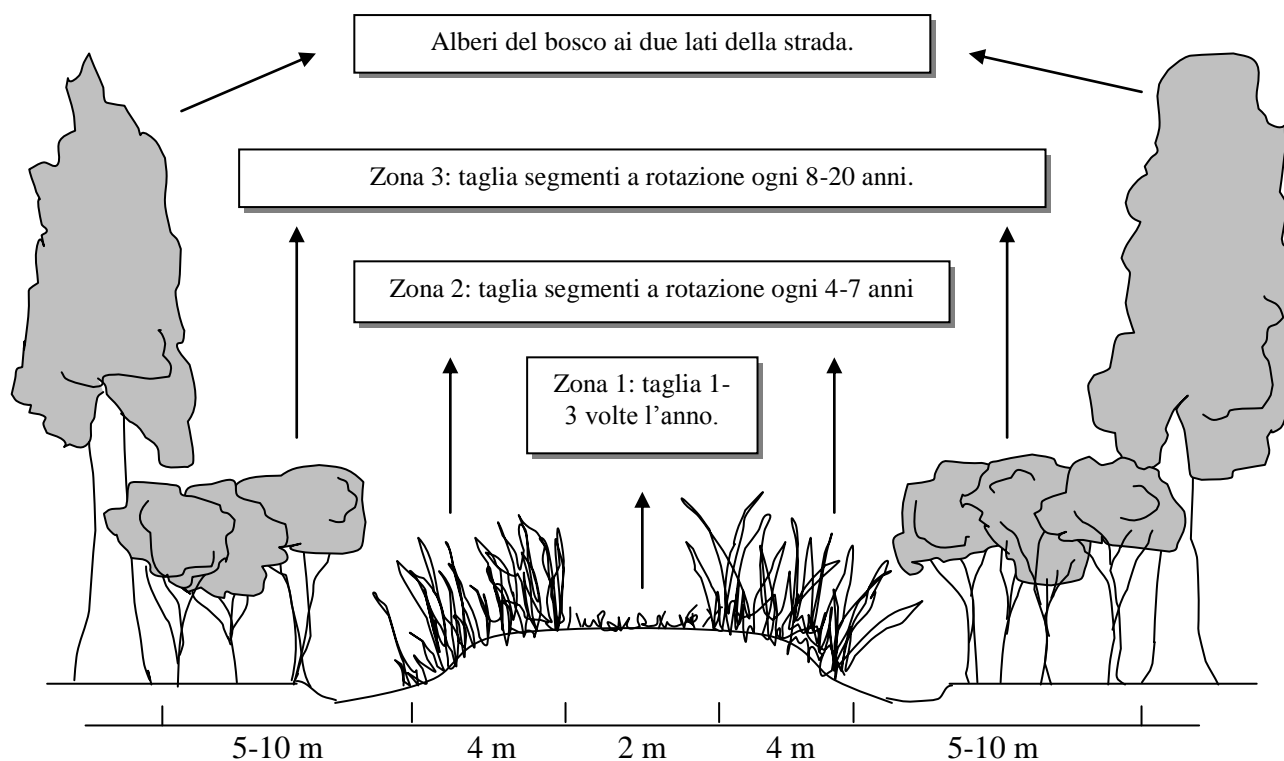


Figura 9.3. Modello di gestione di bordo del bosco a tre zone (da Warren e Fuller 1993).



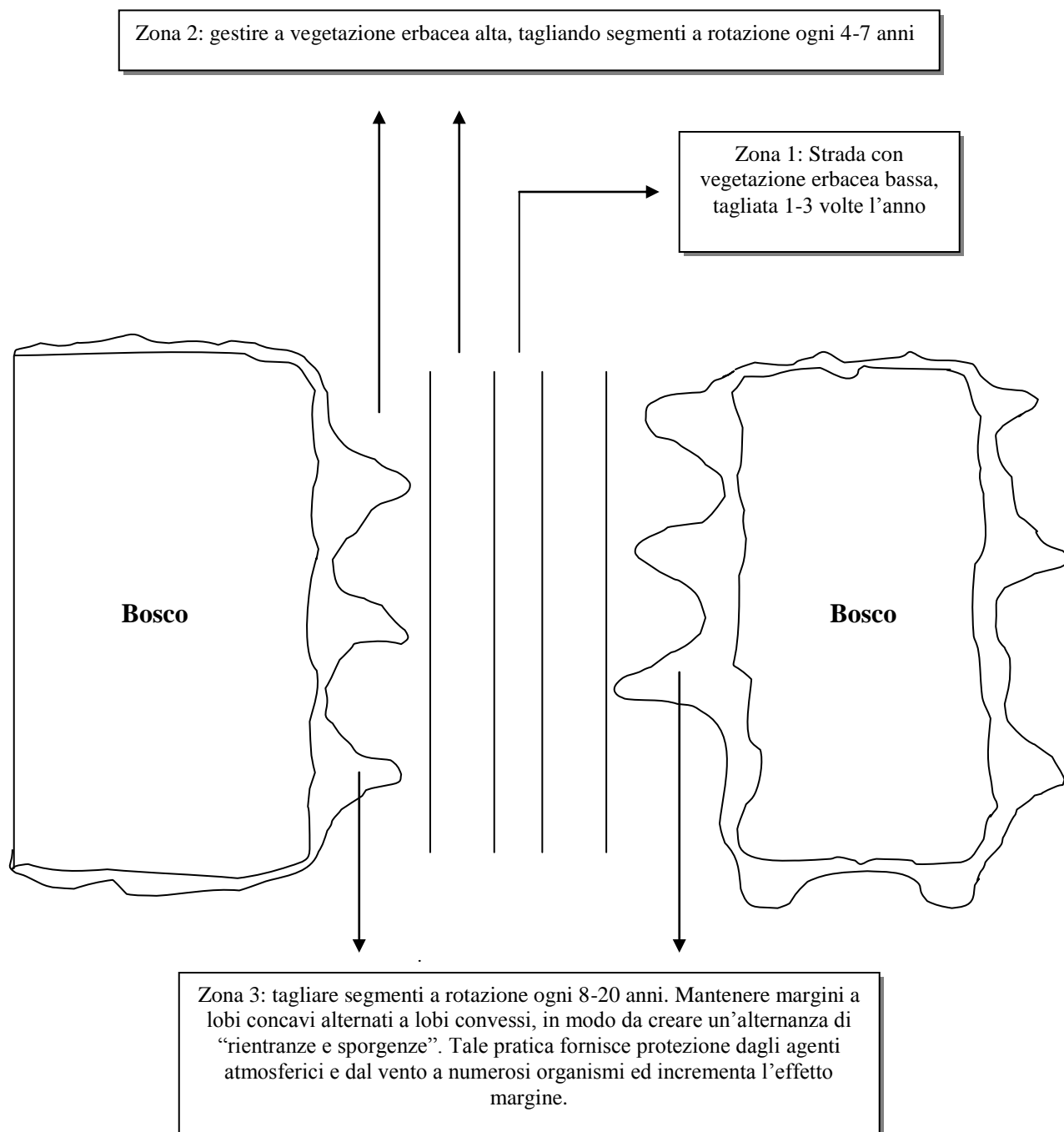


Figura 9.4. Modello di gestione di bordo del bosco con margini a lobi concavi (da Warren e Fuller 1993).

## **10. INCENTIVI ECONOMICI PREVISTI DAI REGOLAMENTI EUROPEI IN MATERIA DI AGRICOLTURA ECO-COMPATIBILE.**

Le sovvenzioni comunitarie in termini di agricoltura eco-compatibile si rifanno in origine ai regolamenti CEE 2078, e 2080. Le misure in campo forestale erano originariamente contenute entro il Regolamento CEE n. 2080/92. Tale regolamento verrà presto sostituito con nuove regole e nuovi incentivi entro il “Regolamento per lo Sviluppo Rurale” della Regione Lombardia. Le sovvenzioni e premi di seguito riportati (Tabella 10.1) sono quindi indicativi, e relativi al precedente Regolamento 2080/92. Il Cambio monetario da EURO a Lire è quello non aggiornato e riportato nel regolamento originale (1 EURO = Lire 1.936,27). Gli schemi di incentivi erano raggruppati in tre misure:

- A: incentivi per impianti con latifoglie pregiate, o per produzione di biomassa, o con resinose,
- B: impianti con specie arboree a rapido accrescimento,
- C: miglioramento delle superfici boschive e interventi di viabilità forestale.

Gli schemi comprendevano sovvenzioni per un periodo complessivo di 20 anni, con premi per l'impianto, per le cure durante i primi cinque anni dall'impianto, e infine per il mancato reddito durante i 20 anni successivi all'impianto.

Gli incentivi economici riguardanti l'impianto e gestione di siepi, filari, fasce e macchie alberate in zone agricole sono invece contenuti nelle attuali Misure Agro-ambientali relative al “Regolamento per lo Sviluppo Rurale” della Regione Lombardia (riferimenti normativi: Titolo II, Capo VI, Articoli 22, 23, 24 del Regolamento) (Tabella 10.2). Tali misure sono organizzate in sei azioni:

- Azione 1: Produzione agricola integrata;
- Azione 2: Produzione agricola biologica;
- Azione 3: Produzioni vegetali estensive e riconversione dei seminativi al regime sodivo;
- Azione 4: Miglioramento ambientale del territorio rurale;
- Azione 5: Salvaguardia delle razze animali a limitata diffusione;
- Azione 6: Certificazione ambientale dell'azienda agricola.

Le misure relative all'impianto e gestione di siepi e filari sono contenute nell'Azione 4, entro gli Interventi al punto 4.1: Interventi finalizzati alla costituzione di reti ecologiche e al mantenimento del territorio rurale e del paesaggio agrario. Gli schemi sono organizzati in due o tre categorie di interventi, di seguito riportati:

#### 4.1.1 *Mantenimento di siepi e filari.*

Sono oggetto di questo intervento le strutture vegetali lineari (siepi e filari) esistenti, comprese quelle mantenute e/o realizzate entro il reg. (CEE) 2078/92. Il beneficiario si impegna a seguire le prescrizioni tecniche predisposte dalla Direzione Generale Agricoltura. Lo schema ha una durata di 5 anni.

#### 4.1.2 *Costituzione di nuovi filari e/o di nuove siepi*

Il beneficiario si impegna a rispettare le seguenti condizioni specifiche e ad utilizzare le specie vegetali scelte tra quelle indicate dalla Direzione Generale Agricoltura:

- le siepi dovranno essere realizzate con un numero minimo di 4 specie arbustive o arboree e con una densità di almeno 50 piante per 100 metri;
- i filari di nuovo impianto dovranno essere costituiti da almeno 15 esemplari arborei per 100 metri.

Lo schema ha una durata di 5 anni.

#### 4.1.3 *Mantenimento di fasce e macchie alberate*

Sono oggetto di questi interventi le superfici alberate o arbustate che non rientrano nella definizione di bosco ai sensi della l.r. 8/76 e successive modifiche. Il beneficiario si impegna a orientare gli interventi di gestione verso la conservazione delle specie vegetali autoctone o storicamente presenti e all'eliminazione delle specie esotiche più invadenti quali il *Prunus serotina*, l'*Ailanthus altissima*, ecc. Lo schema ha una durata di 5 anni.

Infine esiste uno schema (4.2.1) di 10 anni per il ritiro di superfici a pioppeto dalla produzione per realizzare interventi finalizzati alla realizzazione di zone di interesse vegetazionale e faunistico, quali macchie-radure, zone umide (allagamento di non meno del 75 % dell'area dell'intervento, e per sole zone collocate a quote inferiori al piano di campagna), e prati umidi.

L'entità degli aiuti entro i sopra citati schemi d'intervento sono riportate in Tabella 10.2. è infine importante notare che per poter accedere alle azioni che prevedono interventi di tipo lineare è necessario intervenire su almeno 100 metri, mentre per tutti gli altri interventi la superficie minima di accesso è pari a 1 ettaro.

Tabella 10.1. Entità degli aiuti relativi al programma ventennale del Regolamento CEE n. 2080/92, attualmente non più attivo. I premi riportati in tabella sono i massimi ammissibili e sono espressi in EURO/ettaro o km (1 EURO = Lire 1.936,27). Le cifre riportate sono in EURO, le cifre in parentesi sono in Lire.

Interventi	Beneficiari	Premi per intervento	Premi per manutenzione (per anno)		Premi per mancato reddito (per anno)
			1° e 2° anno	3°, 4°, e 5° anno	
<b>Misura A</b> Impianti e rimboschimenti con latifoglie pregiate e impianti per la produzione di biomassa	<i>Imprenditori agricoli a titolo principale e non, persone fisiche e giuridiche di diritto privato, enti pubblici</i>	4.830 (9.352.184)	1° e 2° anno 603,8 (1.169.120)	3°, 4°, e 5° anno 362,3 (701.511)	<i>Imprenditori agricoli a titolo principale</i> 724 (1.401.859) per terreni irrigui di pianura 603 (1.167.571) per terreni non irrigui di pianura 567 (1.097.865) per terreni di collina <i>Altri imprenditori agricoli, persone fisiche e giuridiche di diritto privato</i> 181 (350.465) per terreni non pascolavi 102 (197.500) per pascoli
		3.623 (7.015.106)	301,9 (584.560)	181,1 (350.658)	
Impianti con resinose					
<b>Misura B</b> Impianti con specie a ciclo breve	<i>Imprenditori agricoli a titolo principale</i>	4.830			
<b>Misura C</b> Cure migliorative del bosco		1.449			
Realizzazione di fasce tagliafuoco	<i>Imprenditori agricoli a titolo principale e non, loro associazioni</i>	181,1			
Apertura e sistemazione di strade forestali		21.735			

Tabella 10.2. Entità degli aiuti relativi alle Misure Agro-ambientali (Misura 4) del “Regolamento per lo Sviluppo Rurale” della Regione Lombardia. I premi riportati in tabella sono espressi in EURO.

Tipologia d'intervento		Premio unitario (euro)		Unità di misura	Massimale d'intervento (euro)	
		base	Compren.		base	comprensoriale
4.1.1	Mantenimento di siepi e filari	0,5	0,6	ml	450 euro x ha SAU aziendale	450 euro x ha SAU comprensoriale
4.1.2	Costituzione di nuovi filari	0,7	0,8	ml		
	Costituzione di nuove siepi	1,7	2,0	ml		
4.1.3	Mantenimento di fasce e macchie alberate	0,3	0,4	m <sup>2</sup>	max 25.000 euro	max 130.000 euro
4.2.1	Ritiro dei seminativi per scopi naturalistici (macchia-radura, zone umide, prati umidi)	520	600	ettaro		

**ABSTRACT: PLANTING AND MANAGING HEDGEROWS AND WOODLOTS FOR  
BIODIVERSITY CONSERVATION AND WOOD PRODUCTION WITHIN THE ADDA SUD  
PARK (PO PLAIN, NORTHERN ITALY)**

This manual aims at suggesting ways to plant and manage hedgerows and woodlots so as to integrate biodiversity conservation/enhancement with wood production, within the subsidy schemes of the European Union. Suggested techniques follow standard theories of habitat creation, management and repair. The geographical area of potential application is the Adda Sud Park, located within the counties of Lodi and Cremona, in the Lombardy Region. The Park is located along a major river, the Adda, and within the Po plain, the most intensively cultivated area of Italy. Vegetation communities are dependent from their proximity to the river and from human alterations associated with farming activities. Proceeding progressively further from the river, a succession of woodland and shrub communities is observed:

- Shrubs communities dominated by *Salix* spp. Bushes;
- Woodlots dominated by *Salix alba*;
- Woodlots dominated by *Alnus glutinosa* and *Ulmus minor*;
- Woodlots dominated by *Populus Alba*, *Ulmus minor* and *Quercus robur*;
- Woodlots dominated by *Alnus glutinosa*;
- Woodlots dominated by *Quercus robur* in association with *Ulmus minor*;
- Woodlots dominated by *Populus nigra*, *Quercus robur* and *Ulmus minor*;
- Woodlots dominated by *Quercus robur* and *Carpinus betulus*.

Additional woodlots present in the area include abandoned poplar (*Populus* x cultivar) plantations, and Locust tree *Robinia pseudoacacia* plantations.

The target vegetational communities for which management guidelines are proposed were divided in 6 categories for ease of treatment. These are:

- Hedgerows for biodiversity conservation purposes (Chapter 3);
- Hedgerows for management and enhancement of populations of game species (Chapter 4);
- Hedgerows for wood production (Chapter 5);
- Woodlots of wet areas and humid soils for biodiversity conservation purposes (Chapter 7);
- Woodlots dominated by *Quercus robur-Ulmus minor*, or *Quercus robur-Carpinus betulus* for biodiversity conservation purposes (Chapter 8);
- Woodlots for wood production (Chapter 9).

The biodiversity value of hedgerows and woodland and the main factors affecting such value are briefly reviewed in chapter 2 (for hedgerows) and 6 (for woodlots). For each hedgerow or woodlot type, suggestions are given about species composition, planting, pruning, and felling techniques, silvicultural system, crop rotation length, and optimal landscape location. Finally, Chapter 10 deals with the currently active subsidy schemes of the European Union, adapted by the Region Lombardy to the local territory.

**APPENDICE 1. ELENCO DELLE SPECIE CITATE E LORO NOMI SCIENTIFICI****Alberi e arbusti**

Acero campestre *Acer campestre*

Biancospino *Crataegus monogyna*

Caprifoglio *Lonicera caprifolium*

Carpino bianco *Carpinus betulus*

Ciliegio selvatico *Prunus avium*

Edera *Hedera helix*

Farnia *Quercus robur*

Frangola *Rhamnus frangola*

Frassino maggiore *Fraxinus excelsior*

Fusaggine *Eunymus europaeus*

Lantana *Viburnum lantana*

Ligustro *Ligustrum vulgare*

Melo selvatico *Malus sylvestris*

Nocciolo *Corylus avellana*

Olmo campestre *Ulmus minor*

Ontano nero *Alnus glutinosa*

Orniello *Fraxinus ornus*

Pallon di maggio *Viburnum opalus*

Pioppo bianco *Populus alba*

Pioppo grigio *Populus canescens*

Pioppo nero *Populus nigra*

Platano *Platanus hybrida*

Prugnolo *Prunus spinosa*

Robinia *Robinia pseudacacia*

Rosa selvatica *Rosa canina*

Rovo comune *Rubus ulmifolius*

Salice fragile *Salix fragilis*

Salice bianco *Salix alba*

Salice da ceste *Salix triandra*  
Salice cenerino *Salix cinerea*  
Salicone *Salix caprea*  
Salice rosso *Salix purpurea*  
Sambuco *Sambucus nigra*  
Sanguinello *Cornus sanguinea*  
Spincervino *Rhamnus catharticus*  
Tiglio selvatico *Tilia cordata*

### **Anfibi e rettili**

Rospo comune *Bufo bufo*  
Natrice dal collare *Natrix natrix*

### **Uccelli**

Allocco *Strix aluco*  
Averla piccola *Lanius collurio*  
Cinciallegra *Parus major*  
Cinciarella *Parus caeruleus*  
Civetta *Athene noctua*  
Codibugnolo *Aegithalos caudatus*  
Codirosso *Phoenicurus phoenicurus*  
Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*  
Quaglia *Coturnix coturnix*  
Fagiano *Phasianus colchicus*  
Fringuello *Fringilla coelebs*  
Gazza *Pica pica*  
Gheppio *Falco tinnunculus*  
Gufo comune *Asio otus*  
Lui piccolo *Phylloscopus collybita*  
Merlo *Turdus merula*



Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus*  
Passera scopaiola *Prunella modularis*  
Pettiroso *Erithacus rubecula*  
Picchio rosso maggiore *Dendrocopus major*  
Picchio verde *Picus viridis*  
Saltimpalo *Saxicola torquata*  
Scricciolo *Troglodytes troglodytes*  
Sterpazzola *Sylvia communis*  
Torcicollo *Jynx torquilla*  
Verdone *Carduelis chloris*

### **Mammiferi**

Riccio europeo occidentale *Erinaceus europaeus*  
Coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus*  
Lepre comune *Lepus capensis*  
Scoiattolo *Sciurus vulgaris*  
Ghiro *Glis glis*  
Moscardino *Muscardinus avellanarius*  
Volpe *Vulpes vulpes*  
Donnola *Mustela nivalis*  
Faina *Martes foina*  
Tasso *Meles meles*  
Capriolo *Capreolus capreolus*

**APPENDICE 2. Preferenze edafiche e formazioni boschive principali per le specie arboreo arbustive suggerite per impianti di siepi e boschi a scopo naturalistico e di produzione entro il Parco Adda Sud. Dati da Groppali (1994), Piussi (1994), Bernetti (1995), e Pignatti (1998).**

<b>Specie</b>	<b>Suolo (preferenze approssimative)</b>	<b>Formazioni boschive principali in cui la specie è stata rinvenuta entro il Parco Adda Sud<sup>1</sup></b>	<b>Ambiente preferenziale entro il Parco Adda Sud</b>
Salice fragile	Umido, preferibilmente fertile	SA, S, QU, BMPN, P, R	Rive di fiumi e zone umide
Salice bianco	Alluvioni terrose, ricche di sostanza organica, non argillosi	S, SA, BMGPB, BMPN, QU, A, P, R.	Rive di fiumi e zone umide
Salice da ceste	Umido	SA, S	Lanche, sponde periodicamente inondate di zone umide
Salice cenerino	Permanentemente umido e acquitrinoso	SA, S, A	Zone acquitrinose, paludi, canneti
Salicone	Moderatamente ricco in nutrienti, almeno temporaneamente umido, meglio se soleggiato	Tutte	Zone almeno periodicamente umide
Salice eleagno	Anche poco fertile	SA, S	Sponde di torrenti con terreni ghiaiosi
Salice rosso	Sabbioso, umido	SA, S	Sponde di fiumi e torrenti, con piene periodiche
Pioppo bianco	Profondo, fertile, preferibilmente basico e a falda superficiale	QU, BMGPB, BMPN, S, P, R	Fascia entro le esondazioni normali
Pioppo grigio	Profondo, fertile, preferibilmente basico e a falda superficiale	Tutte tranne R	Fascia entro le esondazioni normali
Pioppo nero	Profondo, con acqua abbondante ma non asfittico	QU, SA, S, BMGPB, BMPN, A, R, QC	Fascia entro le esondazioni normali ed eccezionali
Ontano nero	Fertile, ricco di azoto, umido e asfittico, almeno moderatamente illuminato	A, QU, S, BMGPB, BMPN	Zone acquitrinose
Carpino bianco	Profondo, ricco di azoto, umido e poco arido, non acido o calcareo, anche con ridotta fertilità, almeno moderatamente illuminato	QC	Zone al di fuori della portata delle esondazioni eccezionali
Nocciolo	Fertile, ricco d'acqua, ma anche povero di sostanze nutritive	Tutte, soprattutto QU, BMGPB, BMPN, QC	Specie eclettica, sottobosco di aree boscate

<b>Specie</b>	<b>Suolo (preferenze approssimative)</b>	<b>Formazioni boschive principali in cui la specie è stata rinvenuta entro il Parco Adda Sud<sup>1</sup></b>	<b>Ambiente preferenziale entro il Parco Adda Sud</b>
Farnia	Profondo, fertile, umido, con ristagno d'acqua fino a 100 giorni consecutivi, ben illuminato, ottimale se basico, con sviluppo lento se acido, argilloso solo se ben rifornito d'acqua	QU, S, BMGPB, BMPN, A, P, R	Zona tra la fascia di esondazioni normali ed eccezionali
Olmo campestre	Fertile, profondo, umido, anche argilloso, almeno moderatamente illuminato	QU, S, A	Zona tra la fascia di esondazioni normali ed eccezionali
Platano	Ricco d'acqua e sostanze nutritive, ben illuminato	Tutte	Distribuzione legata all'impianto ad opera dell'uomo
Rovo comune	Di ogni tipo, ma meglio se umidi e ricchi di azoto	Tutte	Zone al margine di boschi, strade sentieri, e zone umide, o come sottobosco
Rosa selvatica	Di ogni tipo, ma non ombreggiati	Tutte	Zone al margine di boschi e delle loro radure, cespuglieti, strade campestri, e siepi
Melo selvatico	Di ogni tipo, ma non eccessivamente umidi	QU soprattutto	Margine e radure di boschi, o entro boschi non fitti e siepi
Biancospino	Di ogni tipo	Tutte, soprattutto BMPN, QU, R, S, P	Cespuglieti, boschi radi, margine di boschi fitti e radure, o entro siepi
Prugnolo	Ricco e fertile, ma anche povero se ben illuminato	QU soprattutto	Zone al margine di boschi e delle loro radure, cespuglieti, e siepi
Ciliegio selvatico	Di ogni tipo, non troppo umido	Soprattutto QU	Boschi radi, margini di boschi, siepi e filari fuori dalla fascia delle esondazioni principali
Acerò campestre	Ricco di sostanze nutritive e azoto, non troppo acido, lievemente calciofilo, umido ma non ristagnante, ma anche argilloso e arido. Almeno moderatamente illuminato	Tutte, soprattutto QU, BMPN, BMGPB, S, R	Aree boscate
Fusaggine	Ricco di azoto e basi, spesso calcareo e fine, non troppo umido, anche in ombra	Tutte, soprattutto BMPN, BMGPB, QU	Sottobosco di boschi fitti, siepi, cespuglieti, margini di boschi

<b>Specie</b>	<b>Suolo (preferenze approssimative)</b>	<b>Formazioni boschive principali in cui la specie è stata rinvenuta entro il Parco Adda Sud<sup>1</sup></b>	<b>Ambiente preferenziale entro il Parco Adda Sud</b>
Spincervino	Calcareo e incoerente, ricco di nitrati, almeno moderatamente illuminato	Tutte, soprattutto BMGPB, QU, BMPN	Margine di radure, entro boschi, siepi e cespuglieti
Frangola	Molto umido, anche con acqua stagnante, morboso e povero di nutrienti	Tutte, soprattutto A, BMPN	Margine di radure, entro boschi, siepi e cespuglieti
Tiglio selvatico	Soprattutto basico, anche povero di sostanze nutrienti e acqua, anche sassoso e incoerente	Soprattutto QU	Aree boscate
Sanguinello	Ricco, maturo, calcareo, a tessitura fine, ma anche sassoso, con acqua abbondante ma anche periodi di siccità	BMPN, BMGPB, QU, A, P, R, S	Entro boschi e I loro margini, siepi e cespuglieti
Edera	Umido e poco compatto, anche poco illuminato	Tutte, tranne A	Boschi e cespuglieti
Orniello	Arido, sciolto, moderatamente calcareo, anche povero di nutrienti, ben illuminato	Tutte tranne A e P	Aree boscate
Frassino maggiore	Ricco d'acqua e nutrienti, basico o debolmente acido, ben illuminato (gli stadi giovanili sopportano però situazioni d'ombra)	Tutte tranne S e A	Aree boscate con suolo umido ma senza ristagno d'acqua
Ligustro	Basico, ricco di nutrienti, , e con apporto d'acqua variabile, almeno moderatamente illuminato	Tutte, soprattutto BMPN, BMGPB, QU, R, S	Boschi, siepi, e cespuglieti
Sambuco	Ricco di sostanze nutritive, soprattutto nitrati, umido e profondo, ben illuminato	Tutte	Boschi umidi, cespuglietti, siepi, margini di fossi e strade
Lantana	Ricco di sostanze nutritive, calcareo, anche sassoso e arido per parte dell'anno	Tutte, soprattutto BMPN, BMGPB, QU, P, R, S. Evita A	Margini di boschi e cespuglieti
Pallon di maggio	Permanentemente umido, basico, ricco di sostanze nutritive, almeno moderatamente illuminato	BMPN, BMGPB, A, QU, S, P	Boschi umidi, siepi e cespuglieti
Caprifoglio	Soprattutto umido, ricco di basi e sostanze nutritive, a tessitura fine, e almeno moderatamente illuminato	Tutte, A, BMPN, QU. Evita P	Boschi e siepi

<sup>1</sup> Codici delle formazioni boschive: SA = Saliceto arbustivo, S = Saliceto arboreo, BMGPB= Bosco misto golenale a Pioppo bianco, A = Aneto, QU = Querculo-meto, BMPN = Bosco misto a Pioppo nero, QC = Quercu-carpinetto, P = Pioppeto di produzione abbandonato, R = Robinieti.

## **RINGRAZIAMENTI**

Desidero ringraziare il Dott. Luca Canova e il Dott. Giuseppe Bogliani per i preziosi consigli forniti durante l'intera fase di stesura del testo. Ringrazio la Dott. Sabrina Verde per le informazioni riguardanti la parte botanica del manuale e per aver contribuito utili commenti su una prima bozza del manoscritto. Ringrazio il Dott. Francesco Pezzo e il Dott. Jeremy Wilson dell'EGI di Oxford, il Dott. Giacomo Tavecchia del CNRS di Montpellier, e il Dott. Luigi Ghirardelli e il Dott. Angelo Zilio della Provincia di Varese per avermi fornito utili informazioni, o avermi cortesemente aiutato nell'accedere a fonti fondamentali d'informazione. Ringrazio i componenti del gruppo di ricerca applicata "Birds and Farmland" della Royal Society for the Protection of Birds e dell'Edward Grey Institute of Field Ornithology di Oxford per il positivo scambio di idee e informazioni inedite sui loro studi. Ringrazio l'intero staff del Parco Adda Sud per avermi facilitato e aiutato durante ognuna delle mie più svariate richieste durante l'elaborazione del manuale. Ringrazio infine Linda per il suo costante sostegno e per aver pazientemente sopportato i miei malumori durante le fasi finali di stesura del manoscritto.

## OPERE CITATE

- Allegro, G. 1989. Provvedimenti colturali e fitosanitari per una pioppicoltura ecologicamente disciplinata. S.A.F. (Gruppo E.N.C.C.), Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato.
- Allegro, G. 1991. Il Picchio rosso maggiore (*Picoides major* L.) nella limitazione naturale delle popolazioni della Saperda maggiore del pioppo (*Saperda carcharias* L.). *Avocetta* 15: 33-41.
- Andrews, J. 1995. Waterbodies. In W. J. Sutherland e D. A. Hill (editori): *Managing habitats for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., pag. 120-148.
- Andrews, J., e Rebane, M. 1994. *Farming and wildlife. A practical management handbook*. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, U.K.
- Arnold, G. W. 1983. The influence of ditch and hedgerow structure, length of hedgerows, and area of woodland and garden on bird numbers on farmland. *Journal of Applied Ecology* 20: 731-750.
- Avery, M., e Leslie, R. 1990. *Birds and forestry*. T & AD Poyser, London, U.K.
- Ballotta, G., Ghirardelli, L., e Radrizzani, F. 1998. *Manuale per la cura del bosco*. S.P.A.F.A., Varese.
- Bennet, A. F. 1990. habitat corridors and the conservation of small mammals in a fragmented forest environment. *Landscape Ecology* 4: 109-122.
- Bernetti, G. 1995. *Selvicoltura speciale*. UTET, Torino.
- Bogliani, G. 1988. Densità e scelta dell'habitat degli uccelli nidificanti in pioppeti coltivati. *Rivista Italiana di Ornitologia* 58: 129-141.
- Brichetti, P. e Fasola, M. (editori) 1990. *Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia*. Editoriale Ramperto, Brescia.
- Broad, K. 1999. *Caring for small woods*. Earthscan, London.
- Burel, F. 1992. Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerow networks. *Landscape Ecology* 6: 161-174.
- Burel, F., e Baundry, J. 1995. Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning* 33: 327-340.
- Burgess, N., Ward, D., Hobbs, R., e Bellamy, D. 1995. Reedbeds, fens and acid bogs. In W. J. Sutherland, e D. A. Hill (editori.): *Managing habitats for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., pp. 149-196.
- Burke, S. 1998. *Windbreaks*. Inkata Press, Port Melbourne, Australia.

- Canova, L., Groppali, R., e Saino, N. 1989. Gli uccelli del Parco naturale Adda Sud. I Libri del Parco Adda Sud 1, Spino d'Adda, Cremona.
- Coaloe, D. e Chiarabaglio, P. M. 1996. Rapporto annuale sulla pioppicoltura 1995. L'informatore agrario 41: 117-119.
- De Giuli, A., Rosa, P., e Zandonella, D. 1996. Tecniche di gestione. In D. Zandonella, e M. Fasola (editori): Gli aironi in Lombardia. Assessorato Agricoltura e Riserve Naturali, Pavia: Provincia di Pavia, pp. 143-158.
- De Turckheim, B. 1993. Aspetti economici della selvicoltura prossima alla natura. Dendronatura 18: 35-46.
- Del favero, R. 1996. Il significato delle tipologie forestali nella selvicoltura prossima alla natura. Dendronatura 18: 7-12.
- Dudley, N., Jeanreneaud, J., e Sullivan, F. 1995. Bad harvest? The timber trade and the degradation of the world forests. Earthscan, London, U.K.
- EEC. 1993. Towards sustainability: a European Community program of policy and action in relation to the environment and sustainable development. Official Journal of the European Communities, No. C 138.
- Fasola, M. 1996. Un modello per la gestione delle Riserve Naturali con garzaie. In D. Zandonella, e M. Fasola (editori): Gli aironi in Lombardia. Assessorato Agricoltura e Riserve Naturali, Pavia: Provincia di Pavia, pp. 131-142.
- Fasola, M., e Alieri R. 1992. Conservation of heronry sites in North Italian agricultural landscapes. Biological Conservation 62: 219-228.
- Fasola, M. e Ruíz, X. 1996. The value of rice fields as substitutes of natural wetlands for waterbirds in the Mediterranean region. Colonial Waterbirds 19: 122-128.
- Fasola, M., Canova, L., e Saino, N. 1996. Rice fields support a large portion of herons breeding in the Mediterranean region. Colonial Waterbirds 19: 129-134.
- Ferguson, I. S. 1996. Sustainable forest management. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Ford, H. A. 1987. Bird communities on habitat islands in Britain. Bird Study 34: 205-218.
- Forman, R. T. T. 1995. Land mosaics. The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Fuller, R. J., e Peterken, G. F. 1995. Woodland and scrub. In W. J. Sutherland, e D. A. Hill (editori): Managing habitats for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., pp. 327-361.

- Gilbert, O. L., e Anderson, P. 1998. *Habitat creation and repair*. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Gillings, S., e Fuller, R. J. 1998. Changes in bird populations on sample lowland English farms in relation to loss of hedgerows and other non-crop habitats. *Oecologia* 116: 120-127.
- Groppali, R. 1994. *Alberi e arbusti del Parco Adda Sud*. Spina d'Adda, Italy. I Libri del Parco Adda Sud 2, Spino d'Adda, Cremona.
- Hafner, H. 1982. Creation of a breeding site for tree-nesting herons in the Camargue, France. In D. A. Scott (editore): *Managing wetlands and their birds*. IWRB, Slimbridge, U.K.
- Hannon, S. J., e Cotterill, S. E. 1998. Nest predation in aspen woodlot in an agricultural area in Alberta. *Auk* 115: 16-25.
- Harding, P. T., e Rose, F. 1986. *Pasture woodland in lowland Britain*: Institute of Terrestrial Ecology.
- Harris, E., e Harris, J. 1997. *Wildlife conservation in managed woodlands and forests*. Research Studies Press, Taunton, U.K.
- Hill, D., Andrews, J., Sotherton, N., e Hawkins, J. 1995. Farmland. In W. J. Sutherland, e D. A. Hill (editori): *Managing habitats for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.: pag. 230-266.
- Hoggart, K. 1992. Global economic structures and agricultural change. In K. Hoggart (editore): *agricultural change, environment and economy*. Mansell, London, U.K., pag. 1-24.
- Holmes, T. H., e Hanbury, R.G. 1995. Rivers, canals and dykes. In W. J. Sutherland, e D. A. Hill (editori): *Managing habitats for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., pag. 84-120.
- Kennedy, C. E. J., e Southwood, T. R. E. 1984. The number of insects associated with British trees: a re-analysis. *Journal of Animal Ecology* 53: 455-478.
- Mannion, A. M. 1995. *Agriculture and environmental change*. John Wiley & Sons, Chichester, U.K.
- Matthews, J. D. 1989. *Silvicultural systems*. Clarendon Press, Oxford, U.K.
- MacDonald, D. W., e Barrett, P. 1993. *Mammals of Britain and Europe*. HarperCollins, London, U.K.
- MacDonald, D. W., e Johnson, P. J. 1995. The relationship between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *Journal of Applied Ecology* 32: 492-505.
- Merlo, M., e Ruol, G. 1996. *Selvicoltura e movimenti ambientalisti in Europa*. Italia. *Monti e Boschi* 2: 11-14.
- Moore, N. W., e Hooper, N. D. 1975. On the number of bird species in British woods. *Biological Conservation* 8: 230-250.



- Morrison, M. L., Marcot, B. G., e Wannan, R. W. 1998. Wildlife-habitat relationships: concepts and applications. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, USA.
- Müller, W. 1979. Importanza, cura e protezione delle siepi. Comitato Nazionale Svizzero per la Protezione degli Uccelli. Losanna, Svizzera.
- Nychas, A. E. 1995. Integrating agricultural and environmental policies in the European Community. In D. M. Glen, M. P. Greaves, e H. M. Anderson (editori): Ecology and integrated farming systems. John Wiley & Sons, Chichester, U.K., pag. 1-8.
- Osborne, P. 1984. Bird numbers and habitat characteristics in farmland hedgerows. *Journal of Applied Ecology* 21: 63-82.
- Otto, H. 1993. La foresta dinamica: basi ecologiche della selvicoltura naturalistica. *Dendronatura* 14: 17-24.
- Pain, D. J., e Pienkowski, M. W. (editori) 1997. Farming and birds in Europe. Academic Press, San Diego, California, USA.
- Pandini, W. 1987. Aspetto della demografia, dell'utilizzo dell'ambiente e dell'ecologia comportamentale del Fagiano (*Phasianus colchicus*) in ambienti coltivati della Pianura padana. Tesi di laurea, Università di Pavia.
- Paoletti, M. G., e Pimentel, D., editori. 1992. Biotic diversity in agroecosystems. Elsevier Science, New York, New York, USA.
- Perennou, C., Sadoul, N., Pineau, O., Johnson, A., e Hafner, H. 1996. Gestion des sites de nidification des oiseaux d'eau coloniaux. Tour du Valat, Arles, France.
- Pignatti, S. 1998. I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET, Torino.
- Piussi, P. 1994. Selvicoltura generale. UTET, Torino, Italy.
- Potter, C. 1997. Europe's changing farmed landscape. In D. J. Pain, e M. W. Pienkowski (editori): Farming and birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. Academic Press, San Diego, California, USA, pag. 25-42.
- Primack, R. P. 1993. Essentials of conservation biology. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Rands, M. R. W. 1987. Hedgerow management for the conservation of Partridges *Perdix perdix* and *Alectoris rufa*. *Biological Conservation* 40: 127-139.
- Ratcliffe, D. 1977. A nature conservation review. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Robson, N. 1997. The evolution of the Common Agricultural Policy and the incorporation of environmental considerations. In D. J. Pain, e M. W. Pienkowski (editori): Farming and birds

- in Europe. The Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. Academic Press, San Diego, California, USA, pag. 43-78.
- Sartori, F., e Bracco, F. 1995. Flora e vegetazione del Po. Acc. Sc. Torino-Quaderni 1: 139-191.
- Scott, D. A. (editore). 1982. Managing wetlands and their birds. IWRB, Slimbridge, U.K.
- Sergio, F. 1996. Falchi e colombe: eco-etologia della selezione del nido da parte del Lodolaio *Falco subbuteo* e del Colombaccio *Columba palumbus* nei pioppeti golenali, Università di Pavia, Pavia.
- Sergio, F., e Bogliani, G. 1995. Selezione del sito di nidificazione nei pioppeti e correlazioni con il successo riproduttivo del Lodolaio *Falco subbuteo*. Avocetta 19: 102.
- Sergio, F., e Bogliani, G. 1999. Eurasian Hobby density, nest area occupancy, diet, and productivity in relation to intensive agriculture. Condor 101: 806-817.
- Sergio, F., e Bogliani, G. 2000. Hobby nest-site selection and productivity in relation to intensive agriculture and forestry. Journal of Wildlife Management: in stampa.
- Smart, N., e Andrews, J. 1985. Birds and broadleaves handbook. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, Bedfordshire, U.K.
- Smith, K. W. 1997. Nest site selection of the Great spotted woodpecker *Dendrocopus major* in two oak woods in southern England and its implications for woodland management. Biological Conservation 80: 283-288.
- Sutherland, W. J., e Hill, D. A. (editori) 1995. Managing habitats for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Snow, D. W., e Perrins, C. M. 1998. The birds of the western palearctic, concise edition. Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Tischendorf, L., Imler, U., e Hingst, R. 1998. A simulation experiment on the potential of hedgerows as movement corridors for forest carabids. Ecological Modelling 106: 107-118.
- Tucker, G. M. 1997. Priorities for bird conservation in Europe: the importance of the farmed landscape. In D. J. Pain, e M. W. Pienkowski (editori): Farming and birds in Europe. The Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. Academic Press, San Diego, California, USA, pag. 79-116.
- Tucker, G. M., e Heath, M. F. (editori). 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series No. 3. BirdLife International, Cambridge, U.K.
- Tucker, G. M., e Evans, M. I. 1997. Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. BirdLife Conservation Series No. 6. BirdLife International, Cambridge, U.K.

- Warren, M. S., e Fuller, R. J. 1993. Woodland rides and glades: their management for wildlife. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, U.K.
- Zucchetti, R., Cavani, M. R., e Terzo, V. 1986. Contributo alla flora del tratto inferiore dell'Adda (Lombardia). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia 5: 57-109.