Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio

DCN DIREZIONE CONSERVAZIONE DELLA NATURA

Accademia Italiana
di Scienze Forestali

Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali

a cura di

Orazio Ciancio - Piermaria Corona
Marco Marchetti - Susanna Nocentini

Accademia Italiana
di Scienze Forestali
FIRENZE 2002

Il volume è stato elaborato da un gruppo di lavoro nel quadro delle attività della Convenzione «Definizione delle linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali» tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e l'Accademia Italiana di Scienze Forestali.

Coordinamento: *Orazio Ciancio, Piermaria Corona, Marco Marchetti, Susanna Nocentini*.

Gruppo di lavoro: *Orazio Andrich, Giovanni Argenti, Umberto Bagnaresi, Anna Barbati, Elisa Bianchetto, Giovanni Bovio, Andrea Camia, Paolo Casanova, Gherardo Chirici, Roberto Del Favero, Barbara Ferrari, Raffaello Giannini, Tommaso La Mantia, Anna Memoli, Caterina Morosi, Simone Sabatini, Nicolina Staglianò, Paolo Talamucci, Mario Vannuccini, Fabio Zuliani*.

Referenti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: *Alessandro La Posta, Anna Maria Maggiore, Bruno Petrucci, Isabella Ronchieri*.

© 2002 Accademia Italiana di Scienze Forestali
50133 Firenze - Piazza T. Edison, 11

ISBN 88-87553-05-X

Tipografia Coppini - Firenze

Linee guida per la gestione sostenibile delle risorse forestali e pastorali nei Parchi Nazionali

PREMESSA ..... Pag. 9

O. Ciancio

1. TEORIA DELLA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE AMBIENTALI E FORESTALI ..... » 13
1.1. Limiti allo sviluppo e sviluppo sostenibile ..... » 17
1.2. Sostenibilità e indeterminismo classico ..... » 18
1.3. Strategie di gestione ambientale: criteri di sostenibilità ..... » 22
1.4. Gestione sostenibile e biodiversità ..... » 25
1.5. Valore di patrimonio del bosco ..... » 30
1.6. Selvicoltura sistemica e pianificazione forestale ..... » 33
1.7. Sistemi forestali a confronto ..... » 36
1.8. Per una strategia tra ecologia, economia ed etica ..... » 41

S. Nocentini

2. INQUADRAMENTO ETICO ..... » 47
2.1. Valori etici e visione del mondo ..... » 53
2.2. Valore economico del bosco ..... » 54
2.3. Gestione forestale e valori del bosco ..... » 56
2.4. Strategie di gestione forestale sostenibile ..... » 57
2.4.1. *Preservazione* ..... » 58
2.4.2. *Conservazione* ..... » 59
2.4.3. *Uso delle risorse forestali: le attività tradizionali* ..... » 60

O. Ciancio, P. Corona, M. Marchetti, S. Nocentini

3. METODOLOGIA PER LA GESTIONE DELLE RISORSE FORESTALI NEI PARCHI NAZIONALI ..... » 63
3.1. Naturalità dei sistemi forestali ..... » 65
3.2. Linee generali di gestione forestale in relazione alla zonizzazione ..... » 67
3.2.1. *Preservazione dei sistemi forestali* ..... » 70
3.2.2. *Selvicoltura sistemica* ..... » 73
3.2.2.1. Struttura e composizione del bosco ..... » 73
3.2.2.2. Divisione in unità di gestione ..... » 75
3.2.2.3. Trattamento ..... » 75
3.2.2.4. Parametri di riferimento ..... » 76

3.2.2.5. Ripresa ... Pag. 77
3.2.2.6. Obiettivi della gestione e caratteri della produzione ... » 77
3.2.3. *Rinaturalizzazione dei sistemi forestali* ... » 77
3.2.3.1. Rinaturalizzazione dei rimboschimenti ... » 80
3.2.3.2. Rinaturalizzazione delle fustaie di origine naturale semplificate ... » 84
3.2.3.3. Rinaturalizzazione dei cedui ... » 85
3.2.4. *Selvicoltura tradizionale o classica* ... » 86
3.2.4.1. Fustaie coetanee ... » 87
3.2.4.2. Fustaie disetanee ... » 88
3.2.4.3. Cedui ... » 89
3.2.5. *Arboricoltura da legno* ... » 96

A. Barbati, P. Corona, B. Ferrari, M. Marchetti, S. Nocentini
4. Indicazioni operative per la gestione delle risorse forestali nei Parchi Nazionali ... » 99
4.1. Boschi di faggio ... » 104
4.1.1. *Fustaie* ... » 107
4.1.2. *Cedui a regime* ... » 108
4.1.3. *Cedui avviati a fustaia e cedui abbandonati* ... » 109
4.2. Boschi di castagno ... » 110
4.2.1. *Cedui* ... » 113
4.2.2. *Castagneti da frutto* ... » 114
4.3. Boschi di acero-frassino ... » 115
4.4. Boschi di carpino nero e orniello ... » 116
4.5. Boschi di querce termofile e acidofile ... » 119
4.5.1. *Fustaie* ... » 122
4.5.2. *Cedui a regime* ... » 123
4.5.3. *Cedui abbandonati* ... » 124
4.6. Boschi di leccio e/o sughera ... » 125
4.6.1. *Fustaie a prevalenza di leccio* ... » 127
4.6.2. *Cedui a prevalenza di leccio* ... » 128
4.7. Rimboschimenti di conifere ... » 129
4.8. Boschi di larice e/o cembro ... » 132
4.9. Boschi di abete rosso ... » 135
4.10. Boschi di abete bianco (*Abies* sp.) ... » 138
4.11. Boschi di pini montani e oro-mediterranei ... » 142
4.12. Boschi di pini mediterranei e cipressete ... » 145
4.13. Macchia alta - macchia bassa ... » 147
4.14. Altre formazioni ... » 151

G. Argenti, E. Bianchetto, S. Sabatini, N. Staglianò, P. Talamucci
5. Indicazioni operative per la gestione delle risorse pastorali nei Parchi Nazionali ... Pag. 155
5.1. Metodologie di indagine ... » 162
5.2. Misure gestionali ... » 174
5.2.1. *Gestione delle colture agrarie* ... » 175
5.2.2. *Gestione delle risorse pastorali* ... » 177
5.2.2.1. Individuazione dei livelli di carico ... » 178
5.2.2.2. Tecniche di pascolamento ... » 183
5.2.2.3. Proposte gestionali per le diverse tipologie pastorali ... » 188
5.2.2.4. Controllo degli interventi gestionali ... » 198
5.2.2.5. Interventi particolari a fini faunistici ... » 201

G. Argenti, G. Chirici, P. Corona, M. Marchetti
Appendice I. - Basi conoscitive e strumenti di inventariazione e monitoraggio dei sistemi forestali e pastorali nei Parchi Nazionali ... » 205
I.1. Consistenza dei sistemi forestali nei Parchi Nazionali ... » 207
I.2. Inventario e monitoraggio delle risorse forestali ... » 210
I.2.1. *Modello di sistema di attributi* ... » 213
I.2.2. *Modello di unità di rilevamento a terra* ... » 213
I.2.2.1. Gruppi campione (unità primarie) ... » 213
I.2.2.2. Aree campione (unità secondarie) ... » 220
I.2.2.3. Transect lineari campione (unità secondarie) ... » 223
I.3. Check list dei sistemi di caratterizzazione tipologica disponibili per i boschi italiani ... » 223
I.4. Valutazione, inventario e monitoraggio dei prati e dei pascoli ... » 254

O. Ciancio, P. Corona, C. Morosi, S. Nocentini
Appendice II. - Indicazioni per la redazione dei piani di gestione forestale ... » 265
II.1. Piano di gestione forestale in relazione ai diversi obiettivi di tutela ... » 268
II.2. Struttura del Piano di gestione forestale ... » 268
II.2.1. *Relazione tecnica* ... » 268
II.2.1.1. Parte generale ... » 268
II.2.1.2. Parte speciale ... » 270
II.2.2. *Prospetto delle superfici* ... » 270
II.2.2.1. Compartimentazione ... » 270

II.2.2.1.1. Compresa e classe di curazione ..... Pag. 271
II.2.2.1.2. Particella forestale ..... » 272
II.2.3. *Registro delle particelle forestali* ..... » 273
II.2.4. *Programmi di gestione* ..... » 273
II.2.4.1. Piano degli interventi di utilizzazione forestale ..... » 274
II.2.4.2. Piano degli interventi infrastrutturali e dei miglioramenti fondiari ..... » 274
II.2.4.3. Piano delle utilizzazioni zootecniche e degli interventi sui pascoli ..... » 274
II.2.4.4. Disciplinari specifici ..... » 274
II.2.5. *Elaborati cartografici* ..... » 275
II.2.6. *Registro degli eventi* ..... » 275
II.3. Descrizioni particellari ..... » 275
II.3.1. *Caratteristiche del soprassuolo* ..... » 276
II.3.1.1. Composizione e struttura ..... » 276
II.3.1.2. Stato vegetativo ..... » 278
II.3.1.3. Rinnovazione ..... » 278
II.3.1.4. Componente arbustiva ed erbacea ..... » 278
II.3.1.5. Sistema selvicolturale ..... » 279
II.3.2. *Caratteri dendro-crono-auxometrici* ..... » 279
II.3.2.1. Fertilità e produttività ..... » 279
II.3.2.2. Età ..... » 279
II.3.2.3. Massa legnosa ..... » 280
II.3.2.4. Incremento legnoso ..... » 280
II.3.3. *Rete di aree campione permanenti* ..... » 281
II.4. Metodi di assestamento ..... » 281
II.4.1. *Metodo colturale incondizionato* ..... » 282
II.4.2. *Metodo del controllo* ..... » 283
II.4.3. *Metodo planimetrico organico* ..... » 284

BIBLIOGRAFIA ..... » 287

PREMESSA

La legge quadro sulle aree protette, n. 394 del 6/12/91, individua caratteristiche e ruoli delle risorse naturali nei Parchi Nazionali. Gli obiettivi di tutela previsti dalla legge devono essere concretizzati nel piano del Parco.

Le *linee guida* per l'implementazione del concetto di *gestione ecosostenibile* delle risorse forestali e pastorali all'interno dei Parchi Nazionali sono scaturite dall'analisi delle interazioni fra obiettivi di tutela e caratteristiche degli ecosistemi. Esse consentono di definire i criteri ai quali dovrà fare riferimento la gestione forestale e pastorale nelle diverse condizioni ambientali, culturali e socioeconomiche di ciascun Parco.

Nel caso specifico della gestione forestale, le linee guida sono riferite a tre opzioni principali:
– *preservazione;*
– *conservazione (rinaturalizzazione, selvicoltura sistemica);*
– *selvicoltura tradizionale o classica*.

Ognuno di questi scenari riflette posizioni etiche, culturali e scientifiche diverse. La gestione forestale in un Parco Nazionale può teoricamente accoglierle tutte, senza cadere in contraddizione, a condizione che i presupposti teorici e le conseguenze pratiche vengano riconosciuti in modo informato e trasparente. In questo ambito, la pianificazione forestale è indispensabile. Essa rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si traducono in prassi i dettami teorici relativi alla visione del bosco come sistema.

In questo contesto, si colloca la proposta innovativa del concetto di *selvicoltura sistemica*. Questa nuova impostazione implica:
– un'azione forte per la preservazione degli ultimi lembi di foreste ad alto grado di naturalità (per es. boschi vetusti);

– il superamento della concezione di bosco normale (struttura ottimale, modello ottimale, ecc.);
la rinaturalizzazione dei sistemi forestali semplificati, agendo con interventi in favore e a sostegno del bosco;
– l'esclusione di metodi di gestione basati su un modello preordinato;
– la verifica delle reazioni del sistema in un processo adattativo tra bosco e uomo;
– un'azione incentrata sulla creatività e sulla libertà di interpretare al meglio l'armonia e l'originalità di ogni bosco.

In tal modo la *selvicoltura sistemica* diviene il mezzo per conservare e difendere il bosco.

Ciò apre a sua volta altre questioni scientifiche, più propriamente legate alla sfera dell'economia ambientale:
– il rapporto tra i valori etici e i valori economici;
– le tecniche di valutazione economica applicabili in questo campo.

Gli indirizzi di gestione forestale sono stati raccordati alla variabilità dei contesti gestionali presenti nei Parchi Nazionali, assumendo quale unità di riferimento classi tipologiche (categorie forestali) di un sistema d'inquadramento gerarchico di valenza nazionale.

Le linee guida sono concretizzate in una serie di schede che contengono: (i) l'identificazione delle principali classi di tipologie forestali; (ii) la definizione, per ogni classe, delle indicazioni colturali e di gestione in relazione agli obiettivi di tutela riferibili alle diverse zone.

Le ipotesi di gestione agro-pastorale propongono un approccio che valorizza il ruolo attivo della gestione nella conservazione della risorsa. L'attività agraria e pastorale all'interno del Parco, se gestita in maniera razionale e oculata, non crea conflittualità con gli interessi di protezione, di più, può essere vista come una forma di gestione in grado di produrre redditi puntando sulla qualità, salubrità e

tipicità dei prodotti piuttosto che sulla loro consistenza quantitativa.

In questo contesto si è proceduto:

– all'identificazione dei requisiti principali e di modelli gestionali di attività agricola ecocompatibile, in relazione alle finalità e ai vincoli previsti dalla zonizzazione dell'area protetta;

– alla proposizione di metodologie d'indagine per la quantificazione dei più importanti parametri produttivi e qualitativi del cotico erboso e per la determinazione dei livelli di carico potenziale;

– all'individuazione delle linee guida generali (livelli di carico reale e tecniche di pascolamento) per la gestione delle risorse pastorali nelle diverse zone di un Parco Nazionale;

– alla delineazione di modelli gestionali idonei al mantenimento dell'efficienza delle risorse pastorali, per le tipologie pastorali, di ampia valenza categoriale, caratteristiche della realtà dei Parchi Nazionali.

– all'individuazione degli strumenti valutativi (azioni di inventario e monitoraggio) per la verifica dell'effettiva sostenibilità delle scelte di gestione pastorale.

Per esigenze di chiarezza espositiva i temi della gestione forestale vengono trattati separatamente da quelli della gestione pastorale, ma nella realtà dei Parchi queste risorse costituiscono un *continuum* di valori. La risorsa forestale, in particolari casi e attraverso una gestione oculata, può divenire parte di un sistema foraggero integrato.

Nel complesso, le soluzioni operative e i suggerimenti prospettati in questo lavoro vanno interpretati con carattere di generalità: la loro implementazione dovrà essere orientata e calibrata caso per caso.

L'integrazione delle problematiche gestionali delle foreste e dei pascoli è indispensabile poiché, in genere, praterie e vegetazione forestale sono legate da contatti seriali o catenali

le cui dinamiche devono essere preventivamente conosciute per consentire una gestione vicino alla natura, in linea con l'approccio metodologico della Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

L'applicazione degli approcci proposti alla gestione del patrimonio agro-silvo-pastorale dei Parchi Nazionali potrebbe contribuire ad accrescere la valenza scientifico-sperimentale dei Parchi, quali laboratori di studio e sperimentazione di modelli di sviluppo ecocompatibile, da trasferire anche al di fuori di essi. Inoltre, potrebbe ridurre la conflittualità che oggi caratterizza l'implementazione di politiche di conservazione della natura, attraverso un processo *adattativo* basato su strumenti trasparenti per la gestione delle risorse naturali.

Firenze, settembre 2002

Orazio Ciancio
Piermaria Corona
Marco Marchetti
Susanna Nocentini

Orazio Ciancio

1. TEORIA DELLA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE AMBIENTALI E FORESTALI

Orazio Ciancio. Docente di Assestamento forestale. Università degi Studi di Firenze.

1. TEORIA DELLA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE AMBIENTALI E FORESTALI

Il disboscamento a livello planetario aumenta a ritmi esponenziali. Per quanto incredibile possa sembrare, si calcola che la metà della perdita della foresta primaria sia avvenuta negli ultimi cinquanta anni. Questo dato dovrebbe far riflettere tutti, invece sembra che nessuno sia in grado di porre un freno a questa situazione. Il fatto è che gli interessi che gravitano intorno alle foreste sono enormi e bloccano spesso ogni seria iniziativa in tal senso.

Tuttora la foresta è spesso trattata non come una risorsa rinnovabile, ma come una miniera dalla quale si può estrarre quanto occorre fino all'esaurimento. Lo sfruttamento va ben oltre i limiti della rinnovabilità biologica e delle reali necessità. Il prelievo di legno segue criteri puramente speculativi. L'uso travalica nell'abuso. Eppure, mai come oggi, la globalità e la pervasività delle questioni ambientali e della salvaguardia delle foreste suscitano l'attenzione dei massimi esponenti politici del mondo.

In Europa, da sempre, il bosco è stato sfruttato per attivare o per accrescere lo sviluppo economico. L'attività selvicolturale rientra nell'alveo dell'agricoltura scientifica, intensiva, meccanizzata, industriale e si svolge con l'intento di conseguire il massimo reddito fondiario. La foresta primaria è scomparsa da tempo. Ormai non restano che piantagioni e boschi coltivati, pianificati e controllati a fini commerciali. La superficie forestale complessiva non varia, almeno non in modo macroscopico. Ma si osserva un declino dei boschi. Oltre alla semplificazione compositiva, si rileva un rallentamento del tasso di crescita e, soprattutto, un elevato degrado della qualità dei suoli.

Nel nostro Paese l'uso intensivo del bosco si è protratto

per lungo tempo, provocando un deterioramento diffuso dell'ambiente. Il risparmio realizzato in questi ultimi anni, per effetto della contrazione delle utilizzazioni, dovuta principalmente ai bassi redditi e al conseguente abbandono della montagna da parte delle popolazioni, è andato e va perduto a causa dell'azione vandalica di speculatori senza scrupoli, i quali usano abilmente il fuoco per distruggere in poche ore quanto è stato conservato in vari lustri. Gli eventi disastrosi che purtroppo si susseguono con sistematica periodicità confermano questo dato.

Si deve però rilevare che, a partire dagli anni settanta, il modo di guardare al bosco è cambiato. Si è compreso che esso svolge un ruolo importante per rendere vivibile il presente e possibile il futuro. La spinta per orientare lo sviluppo in modo diverso e sostenibile è divenuta sempre più forte. Insomma, c'è stato un mutamento di rotta che si può configurare come un'autentica rivoluzione, i cui riflessi e le cui potenzialità ancora non sono del tutto tratte e valutate. Si può dire che il punto di svolta è avvenuto con l'affermazione dell'ecologia. L'elaborazione e la formulazione del pensiero ecologico, da un lato, ha dato luogo a un importante dibattito sui temi ambientali e, dall'altro, ha generato tutta una serie di movimenti culturali che hanno promosso la rivisitazione critica di quella che si può definire la «questione forestale» (CIANCIO, 1992).

Al dibattito hanno partecipato e partecipano specialisti di diversa estrazione nell'intento di allargare l'oggetto della ricerca a nuovi, più ampi orizzonti. È maturata una nuova consapevolezza che si traduce in una nuova cultura: la cultura della complessità. Questa presuppone il superamento del formalismo e del settorialismo accademico e della conseguente parcellizzazione del sapere, sottende la ricomposizione delle conoscenze in un tutto organico, implica lo studio e l'esegesi dei sistemi non lineari (CIANCIO e NOCENTINI,

1994a; 1996c). Oltre alla sostenibilità ecologica, tecnologica, economica e sociale, c'è anche una «sostenibilità culturale» della quale bisogna farsi carico.

1.1. Limiti allo sviluppo e sviluppo sostenibile

Forse un breve *excursus* storico può aiutare a meglio comprendere come si è pervenuti al concetto di sviluppo sostenibile e a quello di biodiversità. Il Club di Roma, con il famoso - e, a dire il vero, molto contestato - rapporto Meadows *et al*. (1972) «*The Limits to Growth*», «I limiti allo sviluppo», teorizzò la necessità di porre un freno alla crescita della civiltà industriale. Nello stesso anno in «*The ecologist*», a cura di Goldsmith, apparve lo studio «*A Blueprint for Survival*», «Un progetto per la sopravvivenza», in cui si mettono in evidenza i rischi di una crescita illimitata, si auspica la fusione tra ecologia ed economia e si illustra una strategia per un cambiamento radicale nello stile di vita. Sia nel primo, sia nel secondo rapporto, si sottolinea con forza che *una crescita esponenziale continua in un ambiente finito è impossibile*. Questa affermazione, come alcuni hanno osservato, è una tautologia. Eppure, come afferma Georgescu-Roegen (1976), «questa era una delle occasioni in cui l'ovvio doveva essere messo in risalto, dato che era stato a lungo ignorato».

Il primo *Earth Summit*, tenutosi a Stoccolma nel 1972, fece proprie alcune di queste preoccupazioni e partecipò al mondo il degrado dell'ambiente e la necessità di porre alcuni limiti allo sviluppo. Il Rapporto Brundtland (1987) - noto come «*Our Common Future*», «il futuro di noi tutti» - dà la seguente definizione di sviluppo sostenibile. «Lo sviluppo è sostenibile se soddisfa le esigenze delle generazioni attuali senza compromettere le possibilità per le generazioni future di soddisfare le proprie esigenze». La Conferenza Mondiale

su Ambiente e Sviluppo, svoltasi a Rio de Janeiro nel 1992, propose di non porre limiti ma vincoli allo sviluppo, spostando l'attenzione sulla compatibilità ambientale.

Da questo secondo *Summit* sono scaturiti diversi documenti che riguardano la selvicoltura e le foreste. Tra questi, la dichiarazione di Rio, l'Agenda 21, le raccomandazioni definite "Principi sulle Foreste", le convenzioni sul cambiamento climatico del pianeta e sulla diversità biologica, gli impegni a dare avvio ai negoziati per la convenzione sulla desertificazione. L'Agenda 21, al Capitolo 11, suggerisce di formulare criteri e linee guida scientificamente valide per la gestione, la conservazione e lo sviluppo sostenibile delle foreste.

Parallelamente sono state sviluppate le linee intraprese anche a livello continentale dall'Unione Europea, con il processo avviato ad Helsinki e proseguito a Lisbona con la conferenza interministeriale sulla difesa delle foreste e sui criteri e indicatori della gestione sostenibile.

1.2. Sostenibilità e indeterminismo classico

L'esame delle numerose definizioni che si trovano in letteratura evidenzia la mancanza di una definizione formale di sostenibilità. Dalle difficoltà di questa condizione deriva la mancanza di un progetto politico che faccia parte di una strategia di gestione ambientale, coerente con le esigenze di una società in continua, rapida evoluzione. I problemi dell'ambiente e dell'ecologia si presentano come complessi e controversi. La discussione, tuttavia, non sempre è pacata e ben argomentata. Spesso diviene passionale, ma ciò non deve stupire, e per almeno quattro buoni motivi.

Il primo di questi riguarda l'inclusione trasversale e la sovrapposizione di aspetti etici, filosofici, scientifici, tecno-

logici, economici, sociali, che non facilitano né l'elaborazione di teorie razionalmente giustificate, né la corretta chiarezza argomentativa (Tabella 1.1). Il secondo motivo è legato a quello che in campo scientifico si definisce *indeterminismo* classico. Anche se si conoscono esattamente le condizioni iniziali - la qual cosa, peraltro, in campo bioecologico non avviene quasi mai -, alcuni fenomeni non permettono di prevedere quello che succederà a una certa distanza di tempo. Un esempio è il cosiddetto *butterfly effect*, l'effetto farfalla[1], ben noto a chi si occupa di meteorologia. Si è certi di quello che succederà nel tempo di due tre ore, si è più incerti nel prevedere quello che succederà nello spazio di due tre giorni, nessuno può dire con certezza quello che accadrà nell'arco di un mese.

Il terzo motivo deriva dal fatto che, messe in soffitta le ricette precise, le soluzioni indiscutibili, le spiegazioni perfette, si è compreso che spesso si opera *in condizioni di ignoranza*. Per es., ancora oggi non è dato sapere se c'è un limite di concentrazione di biossido di carbonio, oltre il quale le previsioni sugli effetti del cambiamento climatico divengono scorrette. Il quarto motivo si riferisce all'uso e all'abuso delle risorse - esauribili e rinnovabili - e agli sviluppi che ne conseguono. L'esaurimento delle risorse è un fenomeno di cui tanto si parla, ma del quale non si ha l'esatta percezione. Il fatto è che esso di norma è un fenomeno sotterraneo e, quindi, non si vede. Invece, l'inquinamento -

---

[1] Secondo il cosiddetto *effetto farfalla*, il battito delle ali di una farfalla in America, a distanza di tempo, potrebbe provocare un uragano in Giappone. Ciò, senza alcun dubbio, è paradossale, eppure in un certo senso è vero. In campo meteorologico non sono rari fenomeni che amplificano a dismisura azioni di modesta entità. Si fa rilevare che PASCAL aveva espresso un concetto similare: "Se il naso di Cleopatra fosse stato più corto, tutta la storia sarebbe cambiata", pertanto, si potrebbe anche parlare di *effetto Cleopatra* (TORALDO DI FRANCIA, 1993).

Tabella 1.1 – Criteri di sostenibilità in relazione alle caratteristiche delle scuole di pensiero dell'ecologia, al tipo di economia e alle strategie di gestione ambientale. La realtà è tuttavia più complessa: esistono delle posizioni intermedie che si intersecano le une con le altre e che coniugano posizioni che potrebbero apparire incoerenti e inconciliabili (da CIANCIO, 1998).

	TECNOCENTRISMO ←		→ ECOCENTRISMO	
CRITERIO DI SOSTENIBILITÀ	*Molto Debole*	*Debole*	*Forte*	*Molto Forte*
TIPO DI SVILUPPO	Crescita illimitata	Sviluppo sostenibile	Sviluppo sostenibile	Limiti allo sviluppo
TIPO DI VALORE	La natura ha valore strumentale illimitato	La natura ha valore strumentale limitato	La natura ha valore intrinseco	La natura ha valore intrinseco
CARATTERISTICHE DELLE SCUOLE DI PENSIERO DELL'ECOLOGIA SCIENTIFICA	Determinismo antropocentrico. Riduzionismo meccanicistico. Modellizzazione matematica.	Teoria dei sistemi, teoria del caos, teoria della complessità. Riflessione sui temi ambientali.	Teoria dell'autorganizzazione. Teoria delle strutture dissipative Processi decisionali in condizioni di incertezza.	Sistemi dinamici instabili. Freccia del tempo e teoria dell'irreversibilità.
CARATTERISTICHE DELLE SCUOLE DI PENSIERO FILOSOFICHE DELL'ECOLOGIA	Alta tecnologia. Fiducia illimitata e acritica nella Scienza e nella Tecnologia.	Ecotecnocrazia ed ecoriformismo: si correggono gli errori nei confronti dell'ambiente: tutela delle risorse.	Ecologia superficiale. Tecnologia appropriata. Tutela dell'ambiente: conservazione delle risorse.	Ecologia profonda. Ecologia sociale. Ecosofia. Teoria di Gaia. Preservazione delle risorse.

(segue)

(Segue Tabella 1.1)

	TECNOCENTRISMO		ECOCENTRISMO	
CRITERIO DI SOSTENIBILITÀ	*Molto Debole*	*Debole*	*Forte*	*Molto Forte*
METODO SCIENTIFICO	Riduzionismo	Prova ed errore	Olismo, autopoiesi	Olismo, autopoiesi
ETICA	Gli interessi individuali e i diritti umani attualmente viventi sono primari.	Equità nell'accesso alle risorse intragenerazionale e intergenerazionale.	Gli interessi collettivi e quelli degli ecosistemi sono predominanti.	Alle specie non umane e agli oggetti naturali abiotici vengono conferiti interessi morali.
TIPO DI ECONOMIA	Mercati totalmente liberi. Si ritiene possibile sostituire all'infinito i fattori di produzione.	Economia guidata da strumenti di incentivazione economici (es. tasse ecologiche).	Economia regolata. È impossibile sostituire all'infinito i fattori di produzione.	Economia vincolata per ridurre l'impatto sulle risorse.
STRATEGIE DI GESTIONE	Massimizzare il prodotto interno lordo pro capite. Gestione privata.	Crescita economica pilotata. L'obiettivo è di mantenere costante nel tempo il capitale complessivo. Gestione regolamentata.	Crescita economica limitata. Gestione fortemente regolamentata.	Crescita economica nulla. Riduzione del livello della produzione e dei consumi. Gestione pubblica.

che non è un giocattolo degli ecologi come la lunga serie di incidenti dimostra ampiamente - è un fenomeno di superficie e, appunto per questo, non può essere né negato, né ignorato, perché, oltretutto, con esso si devono fare i conti ogni giorno.

Per uscire da questo stato di cose, che di certo non giova alla soluzione dei problemi, forse bisognerebbe porsi alcune domande. Per es., qual è il capitale naturale critico, o, per quanto riguarda il settore forestale, il livello minimo dello *stock* necessario alla rinnovabilità biologica, o la dimensione della provvigione minima critica compatibile con le necessità di consumo di legno e con il mantenimento della capacità di autopoiesi del sistema bosco? Esistono soglie che non possiamo permetterci di valicare senza rischi di entità imprevedibile? La ricerca e la sperimentazione non dovrebbero sostenere un maggior impegno per individuare le soglie critiche di intervento e suggerire soluzioni accettabili e sul piano scientifico e su quello tecnico ed etico?

1.3. Strategie di gestione ambientale: criteri di sostenibilità

Il tentativo di elaborare una strategia di gestione ambientale ha prodotto, agli inizi degli anni settanta, una serie di posizioni ideologiche che, sulla scia dell'attuale *trend* della cultura ambientalista, si possono riassumere in quattro visioni globali che spesso si intersecano e si sovrappongono le une con le altre, dando vita a nuove e diverse posizioni, apparentemente incoerenti e inconciliabili tra loro. Si è consapevoli che data la complessità del tema, una tale indagine non è esaustiva e presenta limiti e lacune. Tuttavia, si ritiene utile enucleare e sistematizzare le varie posizioni in modo da chiarire i principi che stanno alla base dei progetti di

politica ambientale, nei quali a pieno titolo rientra la gestione sostenibile della risorsa rinnovabile bosco. La prima di queste visioni tende allo sfruttamento delle risorse - siano esse esauribili o rinnovabili - e a una crescita illimitata; la seconda tende alla tutela delle risorse e a una crescita pilotata; la terza tende alla conservazione delle risorse e a una crescita limitata; la quarta tende alla preservazione e alla crescita zero.

Nella tabella 1.1 sono riportate, in forma sintetica e schematica, i principali paradigmi e le parole chiave impiegate dalle diverse scuole di pensiero che si confrontano nei diversi campi della conoscenza. Le varie posizioni sono state classificate in base all'asse *tecnocentrismo-ecocentrismo* che permette di riconoscere il criterio di sostenibilità, contraddistinto in quattro posizioni principali: criterio di *sostenibilità molto debole*, criterio di sostenibilità debole, criterio di *sostenibilità forte*, criterio di *sostenibilità molto forte*. Questi criteri si differenziano tra loro per una diversa concezione dello sviluppo e del «valore» attribuito alla natura: strumentale illimitato, strumentale limitato, intrinseco.

Pur sapendo che si corre il rischio di una eccessiva semplificazione, si propone la seguente suddivisione che, in base ai vari criteri di sostenibilità, consente di individuare:
– tipo di sviluppo,
– valore da assegnare alla natura,
– caratteristiche delle scuole di pensiero dell'ecologia scientifica,
– caratteristiche delle scuole di pensiero filosofiche dell'ecologia,
– metodo scientifico,
– principi etici,
– tipo di economia,
– strategie di gestione.

I sostenitori del *tecnocentrismo* sono fautori di un mercato senza imposizioni né sui produttori né sui consumatori. Essi

sono fiduciosi nella possibilità della tecnologia di compensare la scarsità di una risorsa con valide alternative. Chi si attiene al *criterio di sostenibilità molto debole* ha una fiducia illimitata nella scienza e nella tecnologia; considera primari gli interessi individuali e i diritti dell'attuale generazione; si propone di conseguire il più alto prodotto interno lordo pro capite attraverso la gestione a carattere privatistico. Chi, invece, si attiene al criterio di *sostenibilità debole* ritiene necessaria una riflessione sui temi ambientali; conosce l'importanza della nozione di *capitale naturale critico* e di *capacità di carico*; si preoccupa di correggere le distorsioni presenti, anche attraverso strumenti di incentivazione economici, quali per es. le tasse ecologiche; persegue una crescita economica pilotata nell'intento di mantenere costante nel tempo il capitale complessivo naturale attraverso una gestione regolamentata.

I sostenitori dell'*ecocentrismo* sono fautori di un approccio conservativo in cui la tutela dell'ambiente assume una centralità inesistente nei precedenti approcci. Essi ritengono che non ci sia la possibilità di sostituibilità tra fattori. Chi si attiene al *criterio di sostenibilità forte* ritiene importante la conservazione delle risorse e la tutela dei beni ambientali, considera predominanti gli interessi collettivi e quelli degli ecosistemi, persegue una crescita economica limitata e una gestione fortemente regolamentata. Chi, invece, si attiene al *criterio di sostenibilità molto forte* ritiene importante la preservazione delle risorse, considera necessario e ineluttabile il conferimento di interessi morali alle specie non umane e agli oggetti naturali abiotici, persegue una economia vincolata in modo da ridurre l'impatto sulle risorse e una crescita nulla, tende alla trasformazione dei sistemi economici attuali, limitando il livello della produzione, dei consumi e della crescita demografica.

1.4. Gestione sostenibile e biodiversità

Per corrispondere agli enunciati del *Summit* di Rio e alle successive decisioni, comprese le attivazioni concrete di progetti e regolamenti nel settore quale il recente recepimento della Direttiva Habitat 43/92 con legge dello Stato, e dar luogo a uno sforzo concreto per proteggere e gestire in modo sostenibile le foreste europee, la Conferenza sulla Protezione delle Foreste in Europa, che si è svolta a Helsinki nel 1993, si è conclusa con l'enunciazione di quattro risoluzioni[2], - delle quali qui interessano «le linee guida per la gestione sostenibile» e «le linee guida per la conservazione della biodiversità».

Questo è un motivo più che valido per domandarsi cosa sia realmente la gestione sostenibile e cosa si debba intendere per conservazione della biodiversità[3]. In campo forestale, la gestione sostenibile è una nozione che ormai è divenuta l'etichetta omnicomprensiva con la quale si identificano tutte quelle forme di gestione che hanno come obiettivo sia la tutela della qualità dell'ambiente, sia la salvaguardia dei beni ambientali. La gestione forestale si è evoluta nel tempo, passando da una concezione di tipo prevalentemente produttivistico, che valutava i sistemi e le tecniche colturali e i metodi di pianificazione in base alla misura della produzione legnosa, a quella attuale, in cui al sostantivo gestione si associa l'aggettivo sostenibile, che tiene conto non solo del prodotto legnoso ma anche delle variabili ecologiche e sociali.

---

[2] Le quattro risoluzioni sono: H1 "Linee-Guida Generali per la Gestione Sostenibile delle Foreste in Europa"; H2 "Linee-Guida Generali per la Conservazione della Biodiversità delle Foreste Europee"; H3 "Cooperazione Forestale con i Paesi aventi una Economia in Fase di Transizione"; H4 "Strategie per un Processo di Adattamento a Lungo Termine delle Foreste dell'Europa al Cambiamento del Clima".

[3] La Convenzione sulla biodiversità, elaborata a Rio de Janeiro nel giugno 1992, è stata ratificata dall'Italia con legge 14 febbraio 1994, n. 124.

La gestione sostenibile deve rispondere ai bisogni della società, perseguendo, in primo luogo, l'obiettivo dell'efficienza del sistema biologico bosco e, in secondo luogo, l'equità intragenerazionale e intergenerazionale. Essa, cioè, deve consentire pari opportunità di accesso alla risorsa rinnovabile bosco sia agli attuali beneficiari, sia a coloro che, per vari motivi, al momento non possono beneficiarne, e deve consentire pari opportunità anche a coloro che dovranno beneficiarne in futuro. Dunque è necessario un cambiamento su più fronti: culturale ed etico, scientifico e tecnologico, politico e normativo, oltre che economico e sociale.

Si deve anche dire che, dopo la Conferenza di Rio (1992) e quella di Helsinki (1993) alla nozione di gestione sostenibile si associa quella di biodiversità, spostando l'attenzione da un problema quantitativo a un problema qualitativo. La qual cosa, ovviamente, rende molto più complicata e difficile la soluzione. I principi di sostenibilità e di diversità non sono indipendenti ma interrelati. La sostenibilità e la diversità sono ecologicamente interconnesse. La diversità è un segno distintivo della natura e costituisce la base della stabilità ecologica. Le molteplici interazioni che la diversità è in grado di determinare riescono, entro certi limiti, a sanare tante turbative che l'intervento umano produce all'interno degli ecosistemi.

Si fa inoltre rilevare che, al contrario di quanto comunemente si pensa, la nozione di biodiversità non si identifica solo con il problema della salvaguardia delle specie vegetali e animali rare o in via di estinzione e la tutela del mezzo in cui vivono, e neppure con il numero e la diffusione delle specie. Il concetto di biodiversità proietta il problema molto al di là della protezione di singole specie o di biotopi, interessa gli ecosistemi e il loro funzionamento e include i processi coevolutivi tra i componenti che li costituiscono. Ecosistemi diversi danno luogo a forme di vita, culture e

habitat diverse, la cui coevoluzione determina la conservazione della biodiversità.

La gestione di una risorsa rinnovabile, qual è appunto il bosco, si definisce sostenibile quando si sfrutta entro un certo limite. In altre parole, quando la risorsa si utilizza rispettando il ciclo naturale di rinnovazione, in modo da garantire a noi stessi e, soprattutto, alle generazioni future la possibilità di continuare a utilizzarla. Quando l'uso di una risorsa supera questo limite si hanno forti diminuzioni del capitale naturale o, che dir si voglia, dello *stock* o della provvigione legnosa, a cui si coniugano la modifica degli *habitat*, il decremento della capacità di accumulo di carbonio, la perdita o il degrado del suolo, l'inquinamento e la riduzione dell'acqua, la contrazione della microflora e della microfauna; il calo della presenza della macrofauna, con danni ambientali talvolta irreversibili.

In questi ultimi anni, nel nostro Paese si è registrata una riduzione dell'uso del bosco a fini produttivi. Contemporaneamente si è assistito all'aumento della richiesta di legno. Ancora una volta è utile mettere in evidenza, anche se si prova un certo disagio nel ripetersi, che c'è una realtà di cui, volenti o nolenti, si deve prendere atto: *la selvicoltura è un'attività ad alti costi e bassi redditi*. Nonostante i progressi della tecnologia e l'acquisizione di nuove conoscenze, in selvicoltura oltre certi limiti non è possibile ridurre i costi. Per farlo bisognerebbe applicare metodi e tecniche colturali a carattere intensivo, in contrasto con i principi della gestione sostenibile e della conservazione della biodiversità.

Alcuni fatti e conoscenze hanno messo in discussione le certezze di un tempo. Essi riguardano non tanto la possibilità di degrado del bosco, qualora non sia gestito in modo sostenibile, quanto la presa d'atto che, a seguito degli sviluppi tecnologici e del loro accresciuto impatto sull'ambiente, l'azione umana diventa sempre più potente e distruttiva. Da qui nasce e

si sviluppa la comune volontà di guardare con maggiore attenzione alle modalità e alle conseguenze della gestione forestale, cioè alla conduzione tecnica ed economica della risorsa rinnovabile bosco. Questa presa d'atto della società ha avuto l'effetto di irritare fortemente quella parte di forestali che credono di poter risolvere i problemi solo con criteri tecnocratici.

Il concetto di gestione sostenibile, d'altra parte, si presta a diverse interpretazioni. Fra le tante, si riportano le più significative. La prima è del tipo: «niente di nuovo sotto il sole». La gestione sostenibile si identifica con il «bosco normale» che, oltre a garantire una produzione annua, massima e costante, assicura la continuità del bosco. Ferma restando la necessità di non mutare destinazione ai sistemi forestali naturali e paranaturali, molti forestali considerano la gestione sostenibile come un problema di produttività e di resa del bosco, riducendo la questione solo a questo.

Secondo GADANT (1996) la gestione basata sulla nozione del *rendement soutenu* (prodotto annuo, massimo e costante), poiché tende a utilizzare l'incremento senza intaccare il capitale, contribuisce a conseguire anche altre funzioni. Egli sostiene, inoltre, che ci sono due modi di gestire male il bosco: sovrautilizzandolo, nel qual caso, si impoverisce il capitale, o sottoutilizzandolo, nel qual caso i popolamenti si incamminano verso il deperimento, la perdita di accrescimento e hanno difficoltà a rinnovarsi naturalmente. In definitiva, egli identifica la gestione sostenibile con la gestione forestale tradizionale.

Dello stesso parere è BARTHOD (1996) quando, nell'introduzione al numero speciale della «*Revue forestière française*», dedicato alla gestione sostenibile, *durable*, delle foreste, non riesce a nascondere, come evidenzia CLAUSER (1997), l'orgoglio per la grande tradizione forestale francese, incarnata dal principio del *rendement soutenu*. Anche MÜLDER (1991) ritiene che il termine «*Forstwirtschaft*» non ha bisogno di aggiunte e di agget-

tivi poiché storicamente la gestione forestale nella sua concezione classica si è sempre occupata di assicurare tutte quelle funzioni che oggigiorno si richiedono al bosco. Per POORE (1989) la «sostenibilità» è un concetto ambiguo. Esso può essere espresso solo in relazione a prodotti e benefici derivati dalle foreste.

TWIGHT (1992) osserva che la «*sustained yield forestry*» è uno dei primi esempi di un rapporto uomo-ambiente di tipo *steady state*. Originato nel medioevo e sviluppato nel periodo di Federico il Grande, esso ispira ancora le leggi e i valori professionali che sono alla base della pratica forestale. Secondo GANE (1992) una gestione incentrata su un prodotto annuo massimo e costante non si può identificare con una gestione forestale sostenibile. Questo tipo di gestione garantisce la continuità di produzione legnosa e fa sì che la risorsa non venga sfruttata a tassi insostenibili, ma non assicura che le risorse e gli usi siano in equilibrio nel tempo.

Secondo HOLDGATE (1993) molti dei problemi dell'attuale «insostenibilità» derivano dal concetto, relativamente recente, che il principale, se non addirittura il solo, prodotto utile di una foresta sia il legno. Egli sostiene che questa concezione è nata nell'Europa occidentale a causa della sua lunga storia di deforestazione che ha provocato la scarsità di foreste e di legno. A ciò bisogna aggiungere che il modello della «*Scientific Forestry*», (selvicoltura scientifica), che si è sviluppato in Germania nel diciannovesimo secolo e che pone al centro dell'attenzione la produzione legnosa, è stato trasferito integralmente e acriticamente nei *curricula* di tutte le Scuole e Università Forestali.

GALE e CORDRAY (1991) cercano una risposta alla domanda: «cosa devono sostenere le foreste»? E individuano otto approcci concettuali che non sono mutualmente esclusivi:
– sostenere un prodotto principale - oggi fortemente contestato;
– sostenere la comunità sociale, cioè l'assolvimento dei bisogni umani locali, soprattutto per comunità che dipendono da segherie…;
– sostenere la produzione di un insieme vario di prodotti e servigi per l'umanità;

– sostenere il villaggio globale - le preoccupazioni e le valutazioni vanno fatte secondo una prospettiva mondiale;
– sostenere ecosistemi autosufficienti e bilanciati;
– sostenere gli ecosistemi esistenti, anche se in parte alterati;
– sostenere ecosistemi intatti contro l'eventualità di disastri;
– sostenibilità centrata sull'ecosistema: la natura esiste di per sé e non solo per il bene dell'uomo.

Quest'ultimo punto si configura come un approccio biocentrico che si traduce nella preservazione.

GREGG (1992) sposta il problema sui valori che stanno dietro al concetto di sostenibilità. Egli rileva che, nonostante il tentativo di trovare nuovi modelli e nuove forme di gestione, la scienza forestale rimane in larga misura quella che è sempre stata. Essa si basa sul processo metodico, necessariamente lento, di studiare il funzionamento degli ecosistemi e di come la gestione, rappresentata dall'intervento, li modifica. Per questo motivo la scienza forestale così com'è non può aiutare i forestali nel dibattito sull'uso delle risorse. Essi devono esaminare criticamente le proprie tradizioni e il proprio sistema di valori se vogliono essere presi sul serio e avere qualche possibilità di guidare la «*Forestry*» verso il ventunesimo secolo.

1.5. VALORE DI PATRIMONIO DEL BOSCO

Occorre rendersi conto che la gestione forestale è a un bivio. D'altra parte, nonostante gli auspici espressi in «*A Blueprint for Survival*» (1972), il conflitto tra ecologia ed economia permane. Esso è dovuto, in primo luogo, alle nuove esigenze della società e, in secondo luogo, alla scarsa redditività, almeno nel nostro Paese, dell'attività forestale. Non basta: la cultura della complessità, molto più in fretta di quanto abitualmente si immagini, ha inciso e incide sull'evo-

luzione del concetto di selvicoltura che, da insieme di metodi e tecniche orientato alla produzione, protezione, paesaggio, turismo ecc., si va modificando in «gestione degli ecosistemi forestali».

Nel prossimo futuro è presumibile che, almeno nei paesi industrializzati a clima temperato, la selvicoltura si orienterà verso forme sempre più sofisticate, mirate cioè a conseguire le istanze che provengono da una società che considera il bosco sempre meno macchina per produrre legno e sempre più elemento portante di valori ambientali e culturali. Come sottolinea SCHÜTZ (1997), l'affermazione dei concetti di gestione sostenibile e di biodiversità, avvenuta dopo la Conferenza di Rio, «sono sul punto di divenire delle potenti correnti di idee che riflettono le profonde inquietudini suscitate dalla fragilità dell'ambiente che permette e genera la vita sulla terra».

Il teologo SIEGWALT (1994) afferma che l'importanza del bosco riposa sul suo valore di patrimonio, e pertanto la gestione deve corrispondere ai bisogni dell'uomo: «*l'homme doit vivre, et pour cela la nature doit être cultivée*» - l'uomo deve vivere e per questo la natura deve essere coltivata. Questa dichiarazione di principio è un richiamo alla responsabilità di trasmettere alle generazioni future il bosco in condizioni almeno pari, se non addirittura migliori, rispetto a quelle in cui ci è stato consegnato. Uno dei più importanti problemi ecologici, infatti, è il rapporto fra la qualità della vita di una generazione e quella di un'altra, e più propriamente, come è stato prima osservato, la distribuzione del patrimonio fra le generazioni.

In questo senso, e come previsto dalle risoluzioni di Helsinki, la gestione sostenibile non è in conflitto con l'uso produttivo delle risorse forestali. Questo è un punto cruciale, un prerequisito senza il quale l'abbandono dei boschi si estenderebbe a dismisura. Una politica forestale responsabile

dovrebbe promuovere gli investimenti, consentendo di operare con criteri, sistemi e metodi colturali mirati alla conservazione della biodiversità e all'applicazione della gestione sostenibile senza penalizzazioni in termini sociali ed economici. Lo Stato e le Regioni dovrebbero incoraggiare la pianificazione forestale e attivare i processi operativi connessi alla gestione. I gestori delle risorse forestali dovrebbero essere messi nelle condizioni di accettare le sfide che provengono dai mutamenti sociali, economici e culturali. Su queste basi è possibile proporre una strategia in grado di coniugare la gestione sostenibile, la conservazione della biodiversità e la possibilità di non deprimere la produzione legnosa.

Tale strategia si fonda sull'utilizzo al meglio delle più recenti conoscenze scientifiche; indica i criteri per la conservazione della biodiversità; implica l'accettazione dei vincoli ambientali e culturali; offre una prospettiva più ampia a livello ecosistemico e paesaggistico; comporta l'applicazione della *selvicoltura sistemica* nella gestione forestale.

In pratica, essa prevede il mantenimento dei caratteri naturali dei boschi nel paesaggio; il rispetto dei cicli naturali di rinnovazione; la rinaturalizzazione dei boschi che, a causa di una gestione intensiva, hanno perduto le proprie caratteristiche; il monitoraggio dei mutamenti relativi alla biodiversità e al recupero ambientale. Tutto ciò determina la scelta di preservare i biotopi, di conservare gli ecotipi e di aumentare la complessità dell'ecosistema. In termini operativi, implica l'applicazione di forme di gestione in grado di mantenere o accrescere l'eterogeneità della flora e della fauna, di tutelare le specie in via di estinzione e di consentire, al tempo stesso, un uso produttivo, in senso globale, del bosco.

Questo è il quadro in cui si inserisce la gestione forestale nel nostro Paese. Da un lato c'è la necessità che l'utilizzazione del bosco si realizzi sempre e comunque nell'ambito di una gestione sostenibile e della conservazione della biodiver-

sità; dall'altro gli elevati costi rappresentano un ostacolo non facilmente rimovibile. D'altra parte, la non gestione comporta, in primo luogo, l'abbandono del bosco, che in tal caso diviene *res nullius* ed è sottoposto a un diffuso degrado per l'attacco di interessi speculativi. In secondo luogo, l'allontanamento dell'uomo dal bosco implica la lenta ma inesorabile scomparsa dei «saperi locali», che sono di gran lunga i più vicini alla vita del bosco e i più rappresentativi della sua integrità e diversità (SHIVA, 1993).

L'ecologia, la selvicoltura, l'assestamento e l'economia forestale evidenziano la sostenibilità o la non sostenibilità dei sistemi e delle tecniche colturali, dei metodi di pianificazione e degli approcci economici con i relativi risvolti di natura sociale. La gestione sostenibile presuppone due linee operative autonome e al tempo stesso complementari. La prima interessa la coltivazione e l'ordinamento dei sistemi forestali naturali e paranaturali per conservarne o aumentarne l'efficienza funzionale e accrescerne la diversità (presenza e distribuzione dei tipi di bosco, paesaggio forestale, ecc.) e si identifica con la *selvicoltura sistemica* e la pianificazione forestale. La seconda riguarda la realizzazione delle piantagioni di alberi forestali e contribuisce alla conservazione sia della diversità genetica (variabilità nell'ambito di una specie, ecc.), sia della diversità delle specie (numero, aggregazione, diffusione delle specie vegetali e animali, ecc.) e si identifica con l'arboricoltura da legno.

1.6. SELVICOLTURA SISTEMICA E PIANIFICAZIONE FORESTALE

La selvicoltura ha come obiettivo la coltivazione del bosco. Ma il bosco non è un insieme di alberi; è ben di più: è un sistema biologico complesso. E, proprio per questo, esso presenta proprietà non riconducibili direttamente a quelle dei

suoi componenti. Come tutti i sistemi, oltre alla nozione di tempo, di mutamento e di fluttuazione sottende epifenomeni, retroazioni, determinazioni, alea. Il bosco è un sistema autopoietico che reagisce a ogni evento naturale o a ogni azione umana determinando una nuova realtà, sintesi di interazioni e interconnessioni. La gestione sostenibile è basata sulla *selvicoltura sistemica*, cioè su una «selvicoltura estensiva», in armonia con la natura. Una selvicoltura configurabile con l'attività che l'uomo svolge come componente essenziale del sistema bosco cfr. § 3.2.2.

Allo stato delle conoscenze, per l'indeterminismo cui prima si accennava, non è possibile prevedere con esattezza l'esito delle scelte e i conseguenti effetti degli interventi colturali. Quasi sempre le decisioni operative sono prese in *condizioni di incertezza*, e, di conseguenza, la necessità e l'onere di sottoporre a verifica i risultati, come si fa in un esperimento in laboratorio, sono necessari e obbligati. Gli interventi colturali, però, non si realizzano in laboratorio, né si possono simulare al computer, devono essere eseguiti in bosco, all'interno dell'ecosistema, e possono comportare errori, che poi si traducono in costi ambientali, economici e sociali. Per evitare inconvenienti di questo genere, è necessario fare scelte flessibili in grado di scoprire gli eventuali errori e la loro tempestiva correzione al minor costo possibile. In breve, in selvicoltura bisogna abbandonare l'approccio positivista che ancora domina in alcuni settori accademici e della ricerca e adottare l'approccio ispirato a un atteggiamento scientifico di *prova ed errore* (CIANCIO e NOCENTINI, 1995; CIANCIO *et al*., 1999).

La *selvicoltura sistemica* favorisce e corrobora l'efficienza funzionale del sistema. Prevede la rinnovazione naturale continua e interventi a basso impatto ambientale, cioè interventi mirati a conservare e ad aumentare la biodiversità del sistema, che peraltro nei nostri boschi è quasi sempre ele-

vata, assecondando la disomogeneità, la diversificazione strutturale e compositiva in modo da accrescere la capacità di autorganizzazione e di integrazione di tutti i suoi componenti, biotici e abiotici. Questa azione di guida, oltretutto, favorisce il superamento del contrasto tra due visioni estreme: da una parte coloro che considerano il bosco come un bene indisponibile; dall'altra, coloro che ritengono il bosco un bene totalmente disponibile, da sfruttare in base alle leggi di mercato.

Il messaggio è chiaro: la gestione forestale non può basarsi solo sui principi dell'economia di mercato (CIANCIO e NOCENTINI, 1995; 1996d). Infatti, come afferma GEORGESCU-ROEGEN, (1976), «il meccanismo di mercato *da solo* porta a un maggior consumo delle risorse da parte delle prime generazioni, cioè a un consumo più rapido di quanto dovrebbe». Il mercato è impotente a prevenire l'erosione prima e l'esaurimento poi delle risorse da parte delle prime generazioni. Basti pensare che il disboscamento di tante aree montane è avvenuto perché, appunto, il prezzo del legno era quello «giusto». Solo con l'introduzione di severe restrizioni al taglio si è potuto porre un qualche rimedio, a dimostrazione che laddove ci sono esternalità negative o diseconomie esterne, là c'è il fallimento del mercato ed è necessario l'intervento regolatore da parte dell'autorità pubblica.

La gestione sostenibile comporta una sequenza di fasi operative. La prima è una fase conoscitiva: ogni bosco è caratterizzato dalla sua organizzazione interna, dalla presenza, diffusione e disposizione spaziale dei vari componenti e dalle relazioni fra questi e l'ambiente. Questa fase consente di individuare e definire il capitale naturale critico o la dimensione provvigionale critica, che varia in relazione al temperamento della o delle specie e alla fertilità della stazione, lo stadio evolutivo e il grado di complessità dell'ecosistema. La seconda è una fase di sintesi, che è di competenza

esclusiva del forestale poiché fornisce le coordinate per le scelte operative relative alla misura e ai caratteri dell'intervento colturale in modo da assecondare la mescolanza spontanea e la complessità strutturale nello spazio e nel tempo del sistema. In questo ambito, la pianificazione forestale è assolutamente indispensabile. Essa rappresenta lo strumento operativo con il quale si indicano le operazioni colturali, ma anche, e soprattutto, i comportamenti da tenere nei confronti del bosco per favorire i processi evolutivi e per salvaguardare la coerenza interna del sistema.

Nella pratica, si adotta un tipo di gestione che si basa, da un lato, sulla cura del bosco secondo le esigenze di ogni sua parte, al di là di ogni possibile prefigurazione strutturale e, dall'altro, sulla ripresa colturale. Questo è un tipo di gestione che, fra l'altro, valorizza al massimo livello la professionalità del tecnico forestale. Qualcuno potrebbe obiettare che la gestione fondata sulla *selvicoltura sistemica* è onerosa dal punto di vista finanziario. Questo è, appunto, l'argomento che più spesso viene sollevato. A prima vista, l'argomento parrebbe forte. Ma così non è, e per almeno due motivi. Il primo: la selvicoltura, come prima osservato, è un'attività ad alti costi e bassi redditi. Il secondo: il bosco da sempre è sottoposto a vincoli di varia natura. Dunque, è necessario rimuovere gli ostacoli di natura finanziaria e sociale. Non è una questione di selvicoltura o di assestamento, ma di politica forestale.

1.7. Sistemi forestali a confronto

La gestione sostenibile, come prima osservato, in alcuni casi è divenuta un luogo comune, in altri, peggio ancora, uno *escamotage* per far sì, come recita un noto aforisma, che tutto cambi perché tutto resti come prima. Spesso si usa

questa espressione come chiave di volta per continuare a gestire il bosco secondo il sistema forestale canonico, orientato verso un uso prevalentemente se non esclusivamente produttivistico. Ebbene, per fare chiarezza ed evitare di aggiungere confusione a confusione, si fa rilevare che le nuove conoscenze acquisite nel campo dell'ecologia, della selvicoltura, dell'assestamento e dell'economia forestale rendono possibile un confronto oggettivo tra il *sistema forestale classico* e quello che in altre occasioni da chi scrive è stato definito *sistema forestale autopoietico*, cioè un sistema in grado di autorganizzarsi e di coniugare l'efficienza funzionale a un'alta valenza economica, oltre che ecologica e culturale.

Il confronto evidenzia i passi salienti che costituiscono l'ossatura dei due sistemi forestali che, per comodità, nella tabella 1.2 sono indicati con (SF1) e (SF2). Questi passi riguardano le caratteristiche strutturali dei sistemi in esame e i riflessi nei riguardi della gestione, della valutazione ecologica e dell'obiettivo primario che si intende conseguire.

Il sistema forestale classico (SF1) è un *sistema lineare*, cioè un sistema basato sul principio che la stima previsionale dei risultati in termini di produzione legnosa ha carattere lineare. Questo vuol dire che la resa, entro certi limiti, aumenta proporzionalmente all'energia impiegata. Inoltre, esso segue particolari *standard* di riferimento e, appunto per questo, è povero di alternative. Un sistema lineare comporta un orientamento colturale che tende all'uniformità e all'omogeneità del bosco e, di conseguenza, alla riduzione della diversità biologica. Un bosco, gestito secondo questi canoni, quasi sempre è monospecifico o presenta una composizione costituita da una specie principale e da una o, al più, due specie secondarie, ha struttura rigidamente coetanea o disetanea ed è ordinato in classi cronologiche o in classi di diametro.

Tabella 1.2 – Confronto per grandi linee tra il Sistema Forestale Classico (SF1) e il Sistema Forestale Autopoietico (SF2). SF2 è preferibile a SF1 poiché il sistema è sostenibile e bilanciato sul piano ecologico. PR1 è maggiore di PR2, ma il controllo scientifico quasi sempre non prende in considerazione l'intera gamma degli *input* e degli *output*: non fa una vera valutazione ecologica e quindi il confronto fra PR2 e PR1 è falsato (da CIANCIO, 1998).

SISTEMA FORESTALE CLASSICO (SF1)	*SISTEMA FORESTALE AUTOPOIETICO (SF2)*
Sistema lineare, povero di alternative. Uniformità e omogeneità del sistema. Riduzione della diversità e perdita di informazione genetica.	Sistema non lineare, ricco di alternative. Disformità e disomogeneità del sistema La diversità è fonte di informazione genetica, ha valore culturale e valore d'uso.
GESTIONE	
L'uniformità colturale richiede la centralizzazione del controllo in funzione del profitto e del mercato. Bosco rigidamente strutturato in classi cronologiche o in classi diametriche. Uniformità dei prodotti: legno principalmente (PR1)	La diversità colturale richiede il decentramento del controllo e valorizza i «saperi» locali. Bosco astrutturato, capace di autorganizzarsi. Prodotti diversificati: tra gli altri anche il legno (PR2).
VALUTAZIONE ECOLOGICA	
Sistema Forestale stabile e sostenibile, con l'immissione di energia, lavoro e capitali.	Sistema Forestale stabile, sostenibile e rinnovabile autonomamente.
OBIETTIVO PRIMARIO	
Produttività, resa e valore economico sono indipendenti dall'ecosistema. Massimizzazione del profitto con l'uso commerciale del bosco.	Produttività, resa e valore economico sono dipendenti dall'ecosistema. Le alternative colturali non incidono sull'equilibrio del sistema.

La pianificazione forestale è ancorata alla teoria dello sviluppo economico, che a sua volta è saldamente basata su modelli di crescita esponenziale. I piani economici, o di assestamento che dir si voglia, sono valutati in base alla loro capacità di sostenere un'elevata produzione legnosa. I turni, relativamente brevi rispetto alla longevità della o delle specie, sono talvolta finanziari, il più delle volte fisiocratici, raramente economici e, solo per qualche tipologia di bosco, tecnici. C'è dell'altro, ed è significativo: questo tipo di gestione presuppone la centralizzazione del controllo e l'uniformità colturale.

L'uniformità colturale rende più semplice il controllo, anche se, per i soggetti obbligati, è più costoso attenersi agli *standard* di riferimento. Per rendersi conto di questo fenomeno è sufficiente esaminare i piani di assestamento dei nostri boschi. Per i boschi di faggio, ad esempio, dovunque e in qualunque stazione si trovino, in Sicilia come in Calabria, in Irpinia come in Abruzzo, in Toscana come in Emilia, in Lombardia come in Veneto, quasi sempre è prescritto il trattamento a tagli successivi. Di conseguenza, all'uniformità colturale corrisponde anche l'uniformità dei prodotti (PR1).

L'interesse preponderante, se non esclusivo, assegnato alla produzione di legno ha determinato un paradigma forestale unidimensionale che tende sistematicamente a massimizzare il reddito fondiario. Il sistema forestale classico (SF1) è nel breve medio periodo un sistema stabile e sostenibile. Tuttavia, ritenere che la teoria dell'«effetto scia», o *Kielwassertheorie*, connessa con la gestione finalizzata alla produzione, sia in grado di soddisfare le altre esigenze, è una semplificazione arbitraria, scientificamente irrilevante e, soprattutto, è inaccettabile dal punto di vista ecologico e della biodiversità. In buona sostanza, il sistema nel lungo periodo diviene instabile e insostenibile poiché l'esaltazione della produzione va a scapito di altri fattori che sono indi-

spensabili per la resilienza del bosco, rendendo molto improbabile, se non addirittura impossibile, l'ottimizzazione della funzionalità dell'ecosistema.

Nel sistema forestale classico (SF1) la produttività, la resa e il valore economico sono *indipendenti dall'ecosistema*, nel mentre la sostenibilità è *dipendente* dall'immissione di energia, lavoro e capitali. Ciò significa che la produzione è legata a un alto livello di *input* esterni. E questo, poiché incide pesantemente sull'equilibrio dell'ecosistema, determina un'elevata vulnerabilità e instabilità ecologica, una forte erosione della biodiversità, la mancanza di alternative e uno scarso valore d'opzione.

Il sistema forestale autopoietico (SF2), invece, è un *sistema non lineare*, ricco di biodiversità e in grado di fornire alternative poiché, non seguendo *standard* di riferimento, varia in brevi spazi, adattandosi alle diverse realtà. Un sistema di questo tipo comporta un orientamento colturale che tende alla conservazione o all'aumento della biodiversità e, quindi, alla disformità e alla disomogeneità; in altri termini, alla complessità strutturale del bosco. La biodiversità ha valore culturale e valore di uso poiché consente sia di valorizzare i «saperi locali», dei quali sono custodi le comunità che convivono con il bosco, sia di ricavare prodotti diversificati da vallata a vallata. Il legno è un prodotto importante e significativo, ma non rappresenta l'unico fine della gestione.

La pianificazione forestale è ancorata alla *gestione sistemica*. L'unità colturale è a livello di popolamento. Gli interventi sono cauti, continui e capillari, in funzione, appunto, delle necessità del popolamento e hanno l'obiettivo di partecipare attivamente ai processi evolutivi dell'ecosistema. La verifica degli effetti di *feedback*, di retroazione, agli interventi è un requisito essenziale della gestione. In fase di sintesi, le coordinate per le scelte operative non tengono in considerazione i comuni parametri come il turno o le classi

di diametro. La gestione sistemica comporta il decentramento del controllo e la diversificazione colturale.

La diversificazione colturale rende più complicato il controllo che, appunto per questo, è altamente decentrato. I gestori, però, hanno il vantaggio, non trascurabile, di non doversi attenere a *standard* di riferimento. I piani di assestamento seguono criteri di elevata flessibilità. Lo studio del bosco diviene un prerequisito essenziale per la scelta e la prescrizione, caso per caso, degli interventi colturali. Di conseguenza, alla diversificazione colturale corrisponde anche la diversificazione dei prodotti (PR2).

I molteplici interessi, connaturati al sistema forestale autopoietico (SF2), hanno determinato un paradigma multidimensionale. Il sistema forestale autopoietico (SF2) è in grado di soddisfare le esigenze della società e di valorizzare la ricchezza di esperienze delle comunità locali. La gestione tende a conseguire l'efficienza funzionale dell'ecosistema e ad orientare i *silvosistemi* verso l'equilibrio ambientale. La *gestione sistemica* è altamente sostenibile poiché esalta le potenzialità di erogazione dei molteplici servigi e prodotti del bosco. La produttività, la resa e il valore economico sono *dipendenti dall'ecosistema*. La sostenibilità è *indipendente* dall'immissione di energia, lavoro e capitali. Ciò vuol dire che la produzione è legata a un basso livello di *input* esterni. E questo, poiché non incide in modo significativo sull'equilibrio dell'ecosistema, determina un'elevata stabilità ecologica, la capacità di conservare o aumentare la biodiversità, la ricchezza di alternative e un alto valore d'opzione.

1.8. Per una strategia tra ecologia, economia ed etica

Il dibattito sui temi dell'ambiente e dell'ecologia è contrassegnato da un atteggiamento a dir poco schizofrenico. Si va da un catastrofismo estremo a un pregiudiziale rigetto

di nuove conoscenze, soprattutto quando esse mettono in discussione convinzioni e comportamenti consolidati. Questa condizione si supera adottando una strategia e mettendo in atto un *progetto aperto*, nuovo per contenuti tecnici, scientifici, epistemologici, estetici ed etici e basato su tre punti cruciali.

Il primo interessa il mondo della cultura forestale. La scienza per molto tempo ha fatto finta di non vedere la tradizione selvicolturale locale, rifiutandone lo *status* di «sapere sistematico» o negandone addirittura l'esistenza. Il «sapere» connesso alla tradizione, invece, malgrado tutto sopravvive e trova riscontro nella pratica forestale. Compito primario della scienza è di recuperarlo e di sistematizzarlo, dando dignità scientifica a tutto ciò che fino a non molto tempo fa si considerava «primitivo» e «non scientifico».

Si dirà che «il futuro torna indietro». Per molti versi, sì. Chi dimentica il passato distrugge memoria storica. E senza memoria storica non c'è futuro. Il superamento del paradigma scientifico riduzionistico e l'affermazione di quello olistico, la riscoperta della complessità e della biodiversità, fanno ritenere che la fase di transizione che stiamo attraversando ormai sia in via di esaurimento e che nella costruzione del futuro il passato avrà un peso maggiore di quanto non lo abbia avuto finora.

Il secondo punto riguarda le inquietudini del mondo forestale, italiano e non, che derivano da motivazioni che non possono e non devono essere sottovalutate e trascurate. Tuttavia, esse non appartengono solo ai forestali ma all'intera collettività. I forestali dovrebbero scendere dalla torre di avorio in cui si sono rinchiusi per aprirsi al nuovo, nella convinzione che le frontiere di oggi saranno i limiti di domani. Le difficoltà si superano se si riesce a comprendere, in primo luogo, che a poco o a nulla vale perseverare su una posizione difensiva di un gretto e rozzo corporativismo, mentre l'inno-

vazione corre molto più veloce di quanto si possa immaginare. In secondo luogo, si dovrebbe prendere atto che non si può ottenere il consenso ignorando le differenze culturali o ritenendo che esse non siano importanti.

Il terzo è legato al conflitto tra ecologia ed economia. Ammesso che tale conflitto si esaurisca, cosa di cui è lecito dubitare visti gli interessi in campo e la struttura scientifica, culturale e sociale attuale, i problemi si risolvono solo a una condizione: che all'ecologia e all'economia si associ anche l'etica. I forestali hanno preferito guardare alla scienza per la soluzione dei problemi, ma l'attuale dibattito sta dimostrando l'inadeguatezza dell'approccio tecnocratico. Finché le parole come «sostenibilità» e «biodiversità» non saranno associate ai «valori» esse non potranno dare risposte concrete a domande reali (GREGG, 1992).

Una strategia forestale per essere credibile si deve fondare su una cultura forestale in grado di interpretare al meglio l'armonia e l'originalità di ogni bosco. Solo così la selvicoltura e la gestione forestale divengono il mezzo per tutelare e difendere il bosco e non il mezzo per sfruttare il bosco. Ciò implica l'instaurazione di un diverso rapporto uomo-natura: non più di dominio della natura e neppure di sottomissione alla natura, ma di rispetto verso la natura.

La strategia per la gestione sostenibile e la conservazione della biodiversità forestale contempla la divisione sul piano teorico e pratico tra arboricoltura da legno e selvicoltura. Tale separazione si concreta, da un lato, nella possibilità di ottenere una più alta e qualificata produzione legnosa e, dall'altro, in una più attenta salvaguardia dei sistemi naturali e paranaturali e in una più oculata gestione del bosco.

L'arboricoltura da legno e la selvicoltura sono discipline diverse ma complementari: la prima implica algoritmi colturali intensivi, l'uso di tecnologia avanzata e cicli colturali relativamente brevi; la seconda promuove la ricostituzione

del bosco degradato e la coltivazione dei boschi paranaturali. La selvicoltura presuppone tempi più lunghi, utilizza metodi che agevolano la naturale distribuzione della vegetazione forestale e impiega tecniche che valorizzano le peculiarità del bosco come sistema. Su questi temi la ricerca scientifica si è molto prodigata, ottenendo risultati di rilievo che tuttavia non sempre trovano riscontro nella pratica. Evidentemente, oltre ai problemi di natura tecnica, ce ne sono altri, forse più difficili da risolvere, di natura politica e culturale.

A questo proposito, è bene ricapitolare quanto prima osservato in merito ai sistemi forestali classico e autopoietico. Dal confronto emerge un dato: osservati da una particolare ottica, ciascuno dei due sistemi presenta vantaggi e svantaggi. Il sistema forestale classico (SF1) ha come fine la massimizzazione del profitto, affidato allo sfruttamento commerciale del bosco. La produttività è misurata solo in termini di biomassa. Gli effetti positivi relativi alla distensione, al paesaggio, all'uso turistico sono dovuti all'«effetto scia» connesso alla funzione prevalente di produzione legnosa. La gestione inevitabilmente è orientata all'uniformità colturale e a quella dei prodotti e dei servigi. La sostenibilità è strettamente legata all'immissione di dosi massicce di energia, lavoro e capitali. Questo però implica la riduzione della biodiversità, l'erosione genetica, la degradazione del suolo e, quindi, una serie di esternalità negative.

Il sistema forestale autopoietico (SF2), invece, ha come fine prioritario il mantenimento delle condizioni di rinnovabilità biologica. La gestione è orientata alla diversificazione colturale e a quella dei prodotti e dei servigi e si traduce in un'azione in favore della conservazione della biodiversità e dell'informazione genetica, che è un «valore» inestimabile perché maturata in uno spazio temporale incommensurabile, dell'arricchimento di micronutrienti del suolo e di una lunga serie di esternalità positive. La sostenibilità non è legata

all'immissione di energia, lavoro e capitali, se non in misura minima e comunque non tale da incidere sull'ecosistema.

In conclusione, appare evidente che se si prende in considerazione l'intera gamma degli *input* e degli *output*, i risultati dicono che il sistema forestale autopoietico (SF2) è preferibile al sistema forestale classico (SF1) perché esso, oltre ad essere sostenibile e rinnovabile autonomamente, è anche bilanciato sul piano ecologico ed economico. Un sistema forestale di questo tipo adempie a funzioni che vanno ben oltre la dimensione economica: arricchisce il suolo con i prodotti di scarto che alimentano una miriade di microrganismi, lo protegge dall'impatto delle piogge e del vento, attenuandone gli effetti erosivi, lo trattiene con le radici sui versanti, riducendo la quantità di limo nei corsi d'acqua e lungo le coste. Si configura come un serbatoio dove si accumula il carbonio, contribuendo a tenere in equilibrio il livello di biossido di carbonio nell'atmosfera e a combattere l'effetto serra. Ospita e offre sostentamento agli animali. Inoltre, essendo una risorsa rinnovabile, dà luogo a processi di utilizzazione e di attività produttive.

Qualcuno si domanderà come sia possibile conciliare la richiesta di legno, che peraltro aumenta costantemente, con la gestione sostenibile e la conservazione della biodiversità. Questo problema si può affrontare in vari modi. Per es., con la riduzione dei consumi di legno e dei prodotti derivati - alle volte tanto elevati da diventare spreco -, con il riciclaggio del legno e della carta, con l'aumento dell'efficienza e l'ottimizzazione dei processi di lavorazione delle industrie del legno e delle attività di costruzione. Ma anche, e forse soprattutto, dando un forte impulso all'arboricoltura da legno, cioè con la costituzione di *agrosistemi* a carattere forestale, destinati alla produzione di legno di qualità o in grande quantità. Queste coltivazioni attenuano l'impatto sui *silvosistemi*. Questo però non vuol dire che il bosco deve essere lasciato a se stesso. Al

contrario, deve essere coltivato con interventi discreti e mirati al mantenimento dell'equilibrio del sistema, in modo da fornire legno e, allo stesso tempo, evitare l'estinzione, la scomparsa o il temporaneo allontanamento di alcune specie vegetali e animali che, insieme alla qualità dell'aria, dell'acqua e dei suoli, rappresentano risorse che sono utili, è inutile sottolinearlo, quanto e più del legno.

Res sic stantibus, è giunto il momento di elaborare una politica forestale che preveda la gestione dei boschi naturali e paranaturali secondo i criteri guida della *selvicoltura sistemica* e l'aumento della produzione di legno secondo i criteri guida dell'arboricoltura da legno. Attualmente la politica forestale fa riferimento a linee di pensiero elaborate nel Nord e nel centro Europa che, ovviamente, tengono conto soprattutto di quelle realtà. I forestali che operano nella regione mediterranea devono dare un contributo di pensiero, di conoscenza scientifica, di sapienza tecnica, di cultura forestale in modo da promuovere una politica del settore più equilibrata, più rispettosa delle esigenze di tutti e in linea con le istanze che nascono dalla società.

Susanna Nocentini

2. INQUADRAMENTO ETICO

Susanna Nocentini. Docente di Assestamento dei parchi e delle riserve naturali. Università degli Studi di Firenze.

2. INQUADRAMENTO ETICO

La gestione ecosostenibile delle risorse forestali nei Parchi Nazionali deve fare riferimento in primo luogo agli obiettivi generali definiti dalla legge quadro sulle aree protette (L. 394/91) e, in secondo luogo, agli strumenti di pianificazione previsti.

Le finalità che si vogliono perseguire con l'istituzione di un'area protetta (art. 1) sono:
– la conservazione di entità naturali, nel loro valore naturalistico, ecologico, scenico e panoramico;
– l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale e la salvaguardia di valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
– la promozione di attività di educazione, formazione, ricerca scientifica e ricreative compatibili;
– la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

La legge quadro, all'art. 12, prevede che il territorio incluso in un Parco Nazionale sia suddiviso in zone caratterizzate da forme differenziate di uso, godimento e tutela:
A. riserve integrali (in cui l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità),
B. riserve generali orientate (con forti limitazioni nella realizzazione di nuove opere o di trasformazione del territorio, in cui possono essere consentite utilizzazioni produttive tradizionali e i servizi connessi),
C. aree di protezione (nelle quali possono ammettersi attività agrosilvopastorali nei limiti fissati dall'Ente Parco),
D. aree di promozione economica e sociale (in cui sono ammesse attività più intensive e azioni di valorizzazione economica, culturale e sociale, coerenti con le finalità del Parco).

Le attività che si possono svolgere all'interno di un Parco Nazionale devono rispettare le caratteristiche naturali, paesistiche, antropologiche, storiche e culturali locali proprie di ogni Parco (art. 11, legge 6 dicembre 1991 n. 394, modificato dalla legge 9 dicembre 1998, n. 426).

Inquadrare la gestione forestale all'interno di un Parco Nazionale da un punto di vista etico significa individuare e prendere coscienza dei valori di riferimento per le scelte e le azioni conseguenti.

La gestione forestale classica ha sempre fatto riferimento al valore strumentale del bosco, cioè al valore che esso ha in relazione alle necessità dell'uomo. Questa visione è coerente con quella della cultura occidentale che storicamente ha attribuito alla natura solo valore strumentale.

CALLICOTT (1997) distingue il valore strumentale in tre categorie: *beni, servizi, informazione*, alle quali talvolta ne viene aggiunta una quarta definita «*psico-spirituale*» (Tabella 2.1).

L'uomo ha sempre utilizzato animali e vegetali per ottenere *beni* come cibo, materiali da costruzione, per produrre energia, per proteggersi dal freddo ecc. I *servizi* offerti dagli organismi che lavorano diligentemente nella complessa eco-

Tabella 2.1 – Categorie di valore strumentale del bosco (da CALLICOTT, 1997, modificato).

Categoria	*Esempi*
Beni	Legno, altri prodotti forestali: frutti, sughero, tannino, foraggio, ecc.
Servizi	Protezione del suolo, difesa idrogeologica, protezione dalle valanghe, purificazione dell'aria, purificazione dell'acqua, produzione di ossigeno, fissazione di carbonio, ecc.
Informazione	Patrimoni genetici di specie conosciute e ancora da scoprire per possibili usi farmaceutici, industriali, ecc. Organizzazione e struttura degli ecosistemi forestali.
Psico-spirituale	Fonte di godimento estetico, di benessere fisico e spirituale, di contemplazione religiosa, ecc.

nomia orchestrata dalla natura sono innumerevoli (MEADOWS, 1990). Basti pensare soltanto alla produzione di ossigeno da parte delle piante verdi, all'attività microbica nel terreno, all'azione impollinatrice degli insetti per le piante di interesse agrario.

L'*informazione*, nella fattispecie quella genetica, è un'altra potenziale fonte di beni. La distruzione di alcune specie è stata paragonata all'incendio di alcune parti di una grande biblioteca dove sono conservati libri che nessuno ha mai letto (CALLICOTT, 1997). «La biodiversità - secondo MEADOWS (1990) - contiene la saggezza accumulata dalla natura ed è la chiave per il suo futuro. Se si volesse distruggere una società, si brucerebbero le sue biblioteche e si ucciderebbero i suoi intellettuali. Si distruggerebbe così il suo sapere. Il sapere della natura è racchiuso nel DNA delle cellule viventi. La varietà dell'informazione genetica è il motore dell'evoluzione, il sistema immunitario della vita, la fonte dell'adattabilità».

La natura è anche una risorsa *psico-spirituale*. WILSON (1984) definisce *biofilia* il senso di sorpresa, meraviglia e mistero che si prova di fronte alla natura. Se dal punto di vista dell'informazione contenuta nella biodiversità distruggere specie è come distruggere libri, dal punto di vista estetico e religioso è come vandalizzare un'opera d'arte o dissacrare una chiesa[4].

---

[4] Non tutti gli studiosi sono concordi nel considerare il *valore psico-spirituale* come valore strumentale. EHRENFELD (1976) sostiene che la logica estetica e spirituale per la conservazione della biodiversità è «ancora radicata nella visione del mondo antropocentrica e umanistica che ha portato il mondo naturale, noi inclusi, alla sua condizione attuale». Per SAGOFF (1980), invece, «apprezziamo un oggetto perché ha valore, non gli attribuiamo valore solo perché lo apprezziamo… L'esperienza estetica è una percezione, come dire?, di un certo tipo di valore». Egli considera quindi la bellezza della natura come un valore intrinseco.

Al contrario del valore strumentale, il *valore intrinseco* è il valore che qualcosa ha indipendentemente dal soddisfacimento delle esigenze umane. L'idea di attribuire valore intrinseco a entità naturali non-umane e alla natura nel suo insieme è oggetto di grande controversia fra i filosofi che si occupano dei rapporti fra uomo e natura. A differenza del valore strumentale, il valore intrinseco non può essere distinto in categorie. Il dibattito si è incentrato sulla individuazione di chi e che cosa può avere valore intrinseco e se esso esiste oggettivamente o deve essere attribuito soggettivamente (CALLICOTT, 1997). Nel tempo valore intrinseco è stato attribuito ad animali coscienti (REGAN, 1983), animali senzienti (WARNOCK, 1971), tutti gli esseri viventi (TAYLOR, 1986), specie (CALLICOTT, 1986; ROLSTON, 1988; JOHNSON, 1991); comunità biotiche (CALLICOTT, 1989); ecosistemi (ROLSTON, 1988; JOHNSON, 1991), processi evolutivi (ROLSTON, 1988). CALLICOTT (1997) ritiene che il «valore in senso filosofico» di LEOPOLD (1949) è il valore intrinseco che egli attribuiva alla Terra.

Se al bosco si riconosce solo valore strumentale, allora è concesso utilizzarlo. In questa prospettiva tocca a chi ritiene che si debbano porre limiti allo sfruttamento dimostrare perché questo è necessario. Se, al contrario, al bosco è attribuito valore intrinseco, allora tocca a chi vuole utilizzarlo dimostrare che ciò non lo danneggia irreparabilmente o mette a rischio la sua essenza e funzionalità. Questo vuol dire spostare l'onere della prova, come sostiene FOX (1993): riconoscere al mondo non-umano valore intrinseco ha un effetto drammatico sul quadro di riferimento del dibattito ambientale e sulle politiche decisionali. Attribuire al bosco lo *status* di soggetto di diritti significa riconoscere al bosco valore intrinseco e non più solo valore strumentale (CIANCIO e NOCENTINI, 1994a).

2.1. Valori etici e visione del mondo

I principali paradigmi e le parole chiave impiegate dalle diverse scuole di pensiero che si confrontano nei diversi campi della conoscenza sono state precedentemente esaminate (cfr. § 1.3.).

L'etica ambientale riconosce diverse visioni del mondo che fanno riferimento al diverso valore che viene attribuito alla natura e alla posizione dell'uomo nei suoi confronti (Tabella 2.2). Attribuire alla natura solo valore strumentale discende da una visione antropocentrica della realtà. Il riconoscimento del valore intrinseco della natura porta invece a una visione biocentrica (Taylor, 1986; Rolston, 1988) o ecocentrica (Callicott, 1997).

Tabella 2.2 – Etica ambientale (occidentale): diverse posizioni a confronto (da Callicott, 1997, modificato).

Valore	*Antropocentrismo*	*Biocentrismo*	*Ecocentrismo*
È attribuito valore intrinseco a:	Esseri umani	Organismi individuali	Specie, ecosistemi, biosfera
La natura ha valore:	Strumentale	Intrinseco (individualistico)	Intrinseco (olistico)
Posto dell'uomo nella natura:	Signore e padrone	Uno fra uguali	Semplice membro e cittadino

La conservazione della natura basata su una visione antropocentrica fa riferimento al valore strumentale. Al contrario la visione biocentrica e quella ecocentrica fanno riferimento al valore intrinseco della natura, con la differenza che la prima attribuisce lo stesso valore a tutti gli organismi, mentre la seconda considera gli esseri viventi come membri di una comunità (ecosistemi o biosfera) alla quale partecipano con

uguali diritti e doveri: viene così introdotto un approccio olistico (il tutto è più dell'insieme delle parti).

La visione ecocentrica trova le sue radici nella biologia evolutiva ed ecologica e viene fatta coincidere con l'Etica della Terra di LEOPOLD (1949). Secondo CALLICOTT (1997) questa visione è particolarmente attraente per chi si occupa di conservazione delle risorse naturali da un punto di vista non antropocentrico perché non esclude l'*Homo sapiens* ma lo trasforma da conquistatore della comunità della terra a semplice membro e cittadino. Scrive LEOPOLD (1949): «Quando guardiamo alla Terra come a una comunità a cui apparteniamo, allora possiamo incominciare a usarla con amore e rispetto… Che la Terra sia una comunità è il concetto base dell'ecologia, ma che la Terra deve essere amata e rispettata è una estensione dell'etica». E ancora «È per me inconcepibile che una relazione etica con la Terra possa esistere senza amore, rispetto e ammirazione, e una profonda attenzione per il suo valore. Per valore, ovviamente, io intendo qualcosa di molto più ampio del semplice valore economico; intendo valore in senso filosofico».

2.2. VALORE ECONOMICO DEL BOSCO

Il sistema di valori che viene preso a riferimento nella gestione forestale ha una ricaduta anche in termini economici.

In campo economico si deve prendere in considerazione il *valore economico totale* che è costituito dal *valore d'uso diretto*, dal *valore d'uso indiretto*, dal valore d'opzione e dal *valore d'esistenza* (PEARCE, 1991).

Il *valore d'uso diretto* del bosco deriva dai suoi prodotti. I *valori d'uso indiretto* sono rappresentati dai servizi che esso svolge, dalle funzioni ecologiche indispensabili per il sostegno alle attività economiche delle popolazioni locali e

per il benessere sociale. Appartengono a questa categoria la funzione di protezione, la produzione di humus, l'aumento della fertilità del suolo, la qualità dell'acqua, la riduzione dell'inquinamento atmosferico, ecc. Il *valore d'opzione* consente di effettuare scelte d'uso in grado di garantire per il futuro la disponibilità dei servizi prima indicati. Tutti questi valori fanno riferimento al valore strumentale e possono essere tradotti in valore monetario all'interno del mercato. Il valore dei beni prodotti, il valore di opzione, la disponibilità a pagare sono diverse forme di valutazione economica (Tabella 2.3). Il *valore d'esistenza*, invece, non ha alcuna connessione con questi valori e si riferisce al «valore intrinseco» del bosco.

Tabella 2.3 – Valore economico e valore etico.

Valore economico	*Tecnica di valutazione economica*	*Valore etico (cfr. Tabella 2.1)*
Valore d'uso diretto	Prezzo di mercato, Analisi costi-benefici (ACB)	Valore strumentale: produzione di beni
Valore d'uso indiretto	Contingent evaluation, Disponibilità a pagare	Valore strumentale: produzione di servizi
Valore d'opzione	Contingent evaluation, Disponibilità a pagare	Valore strumentale: informazione
Valore d'esistenza	Safe Minimum Standard (SMS)[a]	Valore intrinseco

[a] Secondo CALLICOTT (1997) e TOMAN (1992).

MALONE (1976), HOLDGATE *et al*. (1982) e WILSON (1992) condannano l'antropocentrismo e ritengono indispensabile applicare valori etici alla conservazione. Questi ricercatori, insieme a SACHS (1993) e WORSTER (1993), accusano la

teoria economica contemporanea per la sua adozione incondizionata di valori antropocentrici e strumentali.

Molti filosofi e biologi della conservazione si oppongono alla tendenza degli economisti di ridurre tutti i valori in termini monetari (SAGOFF, 1988; EHRENFELD, 1988). Alcune cose hanno un prezzo, altre hanno una dignità, osserva CALLICOTT (1997). Egli fa notare che abbiamo cercato di escludere dal mercato quelle cose che riteniamo avere una dignità - cose alle quali, in altre parole, attribuiamo un valore intrinseco.

Nel campo dell'economia ambientale è stato proposto di adottare l'approccio del *safe minimum standard* (SMS, minimo standard sicuro) al posto della tradizionale analisi costi-benefici. L'approccio del SMS attribuisce un valore incalcolabile al bene in questione (per es. biodiversità, ecosistemi forestali, ecc.) e questo deve essere conservato a meno che ciò non comporti costi complessivi proibitivamente elevati. L'approccio basato sul SMS sposta l'onere della prova a chi intende intervenire con attività che mettono a rischio la conservazione della biodiversità (RANDALL, 1988). Per questo motivo, secondo CALLICOTT (1997) un approccio basato sul SMS riconosce tacitamente e include nella valutazione economica il valore intrinseco.

2.3. GESTIONE FORESTALE E VALORI DEL BOSCO

Se si attribuisce al bosco esclusivamente valore strumentale, come viene fatto di norma, lo si considera e gestisce come un sistema collegato solo al mercato e, appunto per questo, isolato dagli altri sistemi (CIANCIO, 1998; CIANCIO *et al*., 1999). Ancora oggi, infatti, la determinazione del valore del bosco è basata sui *valori d'uso diretto* e, più raramente, sui *valori d'uso indiretto*. I metodi di gestione del bosco si valutano in relazione alla *redditività finanziaria* e non al *valore economico totale*. E ciò spiega perché quello

che da un punto di vista privato è remunerativo, può non esserlo da un punto di vista sociale complessivo. Il valore del bosco in genere è valutato in relazione al flusso di beni e servizi che produce. Il cosiddetto effetto scia - *Kielwassertheorie* di RUPF (1960) -, derivato dalla «teoria delle funzioni» di DIETRICH (1941), a cui molti forestali consapevolmente o inconsapevolmente fanno riferimento, è un esempio che avalla questo dato di fatto (cfr. § 1.7.).

Alla luce delle considerazioni prima svolte si può spiegare perché la gestione forestale tradizionale sempre più spesso viene messa sotto accusa e i forestali si trovano a dover giustificare le loro azioni a una opinione pubblica sempre più attenta. Questo fenomeno deriva dal fatto che sta cambiando rapidamente il sistema di valori non solo fra gli scienziati e i filosofi, ma anche nel sentire comune (CIANCIO e NOCENTINI, 1996d, 2000; CIANCIO *et al*., 1999).

Ai boschi italiani oggi vengono riconosciuti molteplici valori: oltre a quello di risorsa produttiva, anche i valori ambientali, naturalistici, paesaggistici, storici, culturali, antropologici, sociali, scientifici, didattici, ecc. La legge quadro sulle aree protette individua appunto in questo complesso di valori l'oggetto della tutela.

La corretta interpretazione dei valori in gioco è la premessa indispensabile per poter delineare strategie e linee di gestione coerenti con le finalità di ogni singolo Parco e in grado di raccogliere il consenso dei molteplici gruppi di interesse (s*takeholders*) coinvolti.

2.4. STRATEGIE DI GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

La definizione di linee guida per una gestione ecosostenibile delle risorse forestali all'interno dei Parchi Nazionali deriva dall'interazione fra obiettivi di tutela e caratteristiche degli ecosistemi presenti.

Gli obiettivi di tutela previsti dalla legge, che devono essere concretizzati nella zonizzazione, variano dalla *preservazione all'uso delle risorse*. Le conseguenti strategie di gestione fanno riferimento a valori diversi (Tabella 2.4).

Tabella 2.4 – Strategie di gestione e valori considerati.

Preservazione	*Conservazione*	*Uso delle risorse*
Valore intrinseco	*Valore strumentale* - Valore naturalistico – ambientale - Valori antropologici - Valori storici e culturali - Valori paesaggistici . . . *Valore intrinseco*	*Valore strumentale* - Valore economico-finanziario

2.4.1. Preservazione

La preservazione rappresenta una scelta di gestione che tende a non interferire con i processi in atto. È una forma di conservazione passiva.

In senso stretto la preservazione riconosce il valore intrinseco del bene da tutelare in una visione rigorosamente biocentrica. Esclude l'intervento diretto dell'uomo che rimane osservatore dei processi naturali.

Nelle zone dove è prescritta la preservazione la gestione si concreta nell'intangibilità del bosco. Essa risponde a norma di tipo prescrittivo: *ciò che non è permesso è vietato*. Lo scopo è quello di non modificare, danneggiare o bloccare i processi in atto. Si lascia il sistema alla libera e indisturbata evoluzione. Per tale motivo è necessario verificare e, se possibile, quantificare i contenuti e i ritmi della dinamica evolutiva. In questo caso il monitoraggio e l'analisi appartengono alla gestione e servono per acquisire nuove conoscenze.

La pianificazione serve a definire e applicare tali norme; a monitorare, verificare e qualificare l'andamento delle reazioni e retroazioni del sistema; ad analizzare e quantificare l'ontogenesi del bosco. Tutto il resto non è permesso, e quindi è rigorosamente vietato: come a esempio, l'apertura e la manutenzione di piste; tagli di qualsiasi tipo; operazioni colturali e di ricostituzione boschiva, ecc.

2.4.2. Conservazione

La conservazione dei valori ambientali, naturalistici, paesaggistici, antropologici, storici e culturali è una forma di gestione attiva in quanto prevede interventi diretti dell'uomo nell'ecosistema per conservare i valori oggetto di tutela.

La conservazione fa riferimento al valore strumentale della natura, nelle sue categorie di servizi, informazione e risorsa psico-spirituale (Tabella 2.4). L'adozione di una visione ecocentrica consente di ampliare lo spettro dei valori in gioco e di fondare l'azione di conservazione sul valore intrinseco della natura e degli ecosistemi forestali in particolare (Tabella 2.2). In questa interpretazione, l'uomo, in quanto componente essenziale del sistema, ha il diritto di intervenire entro i limiti di funzionalità del sistema stesso, cioè senza alterarne l'organizzazione e senza pregiudicarne la resilienza e la capacità di autoperpetuarsi (CIANCIO e NOCENTINI, 1996d, 1999).

Nelle zone dove l'obiettivo è la conservazione dei sistemi forestali si possono prescrivere interventi che non indeboliscano le retroazioni tra i componenti del sistema e tra questi e l'ambiente. In pratica, si deve operare entro e non oltre i limiti di flessibilità del sistema. E ciò perché, ogniqualvolta si interviene a fini non conservativi, si provocano turbative irreversibili.

Poiché nel nostro Paese, e quindi anche nelle aree protette, i boschi primigeni sono rari, di fatto la conservazione consiste nella gestione consapevole e mirata del bosco antropizzato. La conservazione da un lato serve a conoscere e mantenere i dinamismi interni e dall'altro a innescarli qualora la semplificazione strutturale abbia raggiunto livelli intollerabili. In questi casi la *rinaturalizzazione* del bosco attuale diviene una forma di conservazione attiva (CIANCIO e NOCENTINI, 1996a; NOCENTINI, 2000). Laddove vi siano particolari interessi sociali: lavoro, usi civici e quant'altro, la rinaturalizzazione consente un prelievo mirato e consapevole di legno, come prodotto dell'azione svolta in favore del bosco.

La conservazione di particolari valori paesaggistici, storici e culturali può dipendere dal mantenimento di particolari forme tradizionali di uso delle risorse forestali (cfr. § 2.4.3). In questi casi occorre individuare quali siano le caratteristiche specifiche delle forme di gestione tradizionali (tecniche colturali, periodicità degli interventi, coerenza con altre attività sul territorio, impatto ecologico globale, ecc.) e eventualmente prevedere correttivi per mantenere coerenti gli obiettivi generali del Parco con l'effetto di queste specifiche forme di uso delle risorse.

2.4.3. Uso delle risorse forestali: le attività tradizionali

L'uso delle risorse forestali fa riferimento al valore strumentale del bosco. La legge quadro richiama le attività agrosilvopastorali tradizionali come forme di uso del territorio compatibili con gli obiettivi della zona B e della zona C. La legge quadro riconosce anche il valore antropologico, storico e paesaggistico, oltre a quello economico, delle forme di uso tradizionale.

Attualmente vi è una riscoperta in campo scientifico del «sapere ecologico tradizionale» - il cosiddetto, *Traditional*

Ecological Knowledge (BERKES *et al*., 2000). Alcuni aspetti del sapere ecologico tradizionale appaiono particolarmente rilevanti ai fini di una gestione sostenibile delle risorse naturali:

1. la gestione viene effettuata usando regole che sono state definite localmente e sostenute istituzionalmente dagli stessi utenti (per es., regole cadorine);
2. l'uso delle risorse tende a essere flessibile, basandosi su metodi di rotazione delle superfici e delle specie, su restrizioni periodiche all'uso (per es., periodo di taglio, di caccia, di pesca, ecc.);
3. attraverso la valutazione delle retroazioni (per es., cambiamenti nelle catture a parità di sforzo di caccia o di raccolta) gli utilizzatori accumulano una base di conoscenza ecologica che aiuta a monitorare lo *status* della risorsa e a rispondere alle variazioni;
4. vengono utilizzate risorse diversificate per garantire la sopravvivenza, mantenendo così aperte più opzioni e riducendo i rischi;
5. la gestione delle risorse è di tipo qualitativo; si basa sulla valutazione delle retroazioni e dei cambiamenti nell'ecosistema per individuare la direzione verso la quale dovrebbe andare la gestione e non sulla predefinizione di un obiettivo quantitativo di produzione (per es., selvicoltura del bosco di casa).

Attualmente nel nostro Paese le pratiche agrosilvopastorali solo raramente mantengono alcuni di questi caratteri tipici di società non industriali. Ciò non toglie che questo tipo di analisi può mettere in luce anche nei sistemi tradizionali di utilizzazione forestale e pastorale aspetti coerenti con una gestione sostenibile e adattativa e quindi realmente meritevoli di essere conservati.

Inoltre, per valutare correttamente le attività selvicolturali tradizionali occorre tener presente che molto spesso vi è una

divaricazione fra la selvicoltura classica, codificata tradotta nei piani di assestamento forestale e come essa viene applicata nella pratica. Sul piano tecnico la selvicoltura ha elaborato metodi di coltivazione del bosco che consentono la rinnovazione del soprassuolo arboreo secondo un modello prefigurato. L'esasperazione di una visione basata sulla ricerca dell'ordine e della regolarità nel bosco ha portato alla sua trasformazione in un sistema semplificato, gestito e pianificato al fine di fornire un prodotto annuo, massimo e pressoché costante (cfr. § 1.7.).

Orazio Ciancio - Piermaria Corona
Marco Marchetti - Susanna Nocentini

3. METODOLOGIA PER LA GESTIONE DELLE RISORSE FORESTALI NEI PARCHI NAZIONALI

Orazio Ciancio. Docente di Assestamento forestale. Università degi Studi di Firenze.

Piermaria Corona. Docente di Assestamento forestale. Università della Tuscia di Viterbo.

Marco Marchetti. Docente di Assestamento forestale. Università degi Studi di Palermo.

Susanna Nocentini. Docente di Assestamento dei parchi e delle riserve naturali. Università degli Studi di Firenze.

3. METODOLOGIA PER LA GESTIONE DELLE RISORSE FORESTALI NEI PARCHI NAZIONALI

Le linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse forestali nelle aree protette derivano dall'integrazione fra gli obiettivi di tutela, le conseguenti strategie di gestione e la reale situazione dei boschi all'interno di ciascun Parco (NOCENTINI, 2001).

Nel nostro Paese i fattori di disturbo che hanno inciso sulla struttura e la funzionalità dei boschi sono molteplici. La complessità e la lunghezza dei cicli biologici caratterizzano i sistemi forestali. In uno spazio temporale così ampio, alcuni eventi (valanghe, piene torrenziali, venti catastrofici, incendi, ecc.) hanno alterato e alterano l'efficienza della foresta, causando la distruzione dei soprassuoli su superfici più o meno vaste. Altri, invece, sono più insidiosi, come quelli che interferiscono con l'evoluzione dei suoli e con l'attività della microfauna (CIANCIO, 1998).

Effetti negativi si sono verificati anche a seguito di una gestione errata o impropria. La dimostrazione è la condizione di equilibrio precario in cui si trova gran parte dei nostri boschi. Alcuni esempi sono le forme di trattamento che semplificano la struttura, il pascolo eccessivo, l'alta concentrazione del flusso turistico.

3.1. NATURALITÀ DEI SISTEMI FORESTALI

I boschi del nostro Paese possono essere ricondotti a tre casi (CIANCIO *et al*., 2002):
– sistemi fortemente degradati;
– sistemi con una organizzazione e una struttura a diverso grado di semplificazione;
– sistemi che presentano una organizzazione e una struttura a elevato grado di complessità ed efficienza bioecologica.

Il primo e il terzo caso rappresentano i limiti all'interno dei quali si trova la maggior parte dei nostri boschi. In altre parole, i sistemi forestali presentano un diverso grado di naturalità.

Nella letteratura ecologica il termine «naturale» viene comunemente impiegato per indicare un processo, una situazione o un sistema libero dall'influenza umana (ANDERSON, 1991). Ma è ormai riconosciuto che tutti gli ecosistemi terrestri hanno subito e stanno subendo, in maniera più o meno evidente, l'impatto dell'attività umana (VITOUSEK *et al*., 1997).

Secondo ANDERSON (1991) la naturalità non è una qualità binaria (naturale o innaturale). Piuttosto c'è un *continuum* fra naturalità completa, che probabilmente non esiste più sulla Terra, e innaturalità completa, come per es. una città o un'area industriale.

Il concetto di naturalità è spesso collegato all'idea di *integrità* e di *stabilità*. Un sistema naturale è considerato biologicamente *integro* quando è capace di mantenere una comunità di individui bilanciata, integrata e adattativa, con una composizione specifica e una organizzazione funzionale paragonabile a quella degli habitat naturali della regione. Inoltre, l'integrità di un sistema naturale richiede che esso abbia la capacità di auto-ripararsi dopo una causa perturbatrice, e di autoregolarsi e autoperpetuarsi senza l'intervento umano (KARR, 1990).

In campo ecologico la *stabilità* di un sistema dipende dalla sua *resistenza*, cioè:
– dalla capacità di assorbire piccole perturbazioni ed evitare che esse diventino grandi perturbazioni;
– dalla sua *resilienza*, cioè dalla capacità di recuperare dopo una fattore perturbativo;
– dalla *costanza* nel tempo dei suoi caratteri (PERRY e AMARANTHUS, 1997; TILMAN, 1999).

ANDERSON (1991) ha proposto tre indici di «naturalità»:
1. il grado di cambiamento nel sistema se gli esseri umani fossero eliminati dalla scena;
2. la quantità di energia culturale, cioè il sussidio energetico

fornito dall'uomo tecnologico, necessario per mantenere il sistema funzionante allo stato attuale;
3. il numero di specie indigene attualmente presenti in relazione al numero di specie presenti prima della colonizzazione europea (l'Autore si riferisce al Nord America).

Di questi indici i primi due sono simili, ma mentre il primo è esclusivamente ipotetico, il secondo consente una quantificazione. Nel caso dei boschi la quantità di energia culturale è rappresentata dagli interventi necessari per mantenere il sistema funzionante allo stato attuale. Quanto più il bosco dipende dal mantenimento delle pratiche colturali per garantirne la perpetuazione con i caratteri attuali, tanto più si può dire che il sistema è lontano dalla naturalità. Prendendo questo parametro come riferimento si può ipotizzare una scala di «naturalità» determinata dal tipo di coltivazione (Tabella 3.1).

Tabella 3.1 – Esempi di sistemi forestali a diverso grado di naturalità.

	Intervento umano
Popolamento di origine artificiale di specie esotiche	Forte
Popolamento di origine artificiale di specie autoctone	↑
Ceduo	
Fustaia di specie autoctone con struttura e/o composizione semplificata, funzionalità ridotta (rinnovazione difficile o assente)	↓
Fustaia di specie autoctone con struttura complessa e composizione varia	Debole

3.2. Linee generali di gestione forestale in relazione alla zonizzazione

Nelle tabelle 3.2 e 3.3 sono riportate le linee di gestione forestale in relazione alla zonizzazione e al grado di naturalità dei sistemi forestali.

Nella zona A l'obiettivo è la preservazione. Questa riguarda tutti i sistemi forestali inclusi nella zona A, indipendentemente dal loro grado di naturalità.

Nella zona B la conservazione si concretizza nella *selvicoltura sistemica* in presenza di sistemi forestali poco alterati nella loro funzionalità dall'azione antropica. Tende invece alla *rinaturalizzazione* per quei sistemi forestali fortemente semplificati nella composizione e nella struttura.

Nella zona C, in relazione alle caratteristiche dei sistemi forestali presenti, ma anche a considerazioni di tipo socio-economico, oltre alla selvicoltura sistemica e alla rinaturalizzazione può essere prevista anche la *selvicoltura tradizionale o classica*, pur con appropriati correttivi da definire caso per caso.

Nella zona D la scelta si amplia: la selvicoltura tradizionale o classica e l'arboricoltura da legno trovano il contesto per una razionale applicazione, ma anche la selvicoltura sistemica e una gestione orientata alla rinaturalizzazione possono essere implementate in relazione al tipo di proprietà e alla disponibilità di specifici contributi.

Tabella 3.2 – Linee di gestione forestale in funzione della zonizzazione del Parco e del grado di naturalità dei sistemi forestali.

Zona	*Naturale* ←		→ *Artificiale*
A		*Preservazione*	
B	Selvicoltura sistemica ←	*Conservazione*	→ Rinaturalizzazione
C	Selvicoltura sistemica ←	*Conservazione*	→ Rinaturalizzazione
		↓ Selvicoltura tradizionale (o classica)	
D		*Uso delle risorse* Selvicoltura tradizionale o classica, Arboricoltura da legno	

Tabella 3.3 – Forme di gestione in funzione del grado di naturalità dei sistemi forestali e della zonizzazione.

	Naturale ←				→ Artificiale
ZONA	Fustaia di specie autoctone con struttura complessa, composizione varia	Fustaia di specie autoctone con struttura e/o composizione semplificata	Ceduo	Popolamento di origine artificiale di specie autoctone	Popolamento di origine artificiale di specie esotiche
A			Preservazione		
B	Selvicoltura sistemica	Rinaturalizzazione	Rinaturalizzazione	Rinaturalizzazione	Rinaturalizzazione
C	Selvicoltura sistemica	Rinaturalizzazione	Rinaturalizzazione (Selvicoltura tradizionale o classica)	Rinaturalizzazione (Selvicoltura tradizionale o classica)	Rinaturalizzazione (Selvicoltura tradizionale o classica)
D	Selvicoltura sistemica (Selvicoltura tradizionale o classica)	Selvicoltura tradizionale o classica (Rinaturalizzazione)	Selvicoltura tradizionale o classica (Rinaturalizzazione)	Selvicoltura tradizionale o classica (Rinaturalizzazione)	Selvicoltura tradizionale o classica (Rinaturalizzazione)

3.2.1. Preservazione dei sistemi forestali

Tutti i popolamenti forestali che ricadono nella zona A, indipendentemente dal loro grado di naturalità, dovranno essere lasciati alla libera e indisturbata evoluzione. Essi tenderanno, in tempi più o meno lunghi, ad aumentare la propria complessità e capacità di autorganizzazione.

Non intervenire non vuol dire però non gestire. Infatti, è necessario sempre e comunque verificare e, se possibile, quantificare i contenuti e i ritmi dei processi evolutivi naturali. Il monitoraggio e l'analisi delle connessioni interne ed esterne che si realizzano nel sistema servono per acquisire nuove conoscenze (CIANCIO e NOCENTINI, 1994a, 1995).

Nella zona A la gestione dovrà definire e mettere in atto una rete di monitoraggio (aree di saggio permanenti, transect, ecc.) con un programma dettagliato di rilievi al fine di verificare l'andamento dei processi.

In particolare, deve essere individuata una serie di indicatori per valutare le variazioni nella struttura, composizione e funzionalità degli ecosistemi in seguito alla sospensione di qualsiasi intervento umano.

Una lista di possibili indicatori per valutare le variazioni di biodiversità forestale nelle zone soggette a preservazione (riserve integrali) è riportato nella tabella 3.4. I diversi fattori chiave sono distinti a seconda del livello (scala) considerato: paesaggio e popolamento.

La ripetizione dei rilievi consente di evidenziare le variazioni che si verificano (tempi e modalità). Se l'istituzione della riserva integrale è finalizzata alla conservazione di una o più specie o comunità sensibili, il monitoraggio dovrà verificare puntualmente la coerenza della scelta gestionale con l'obiettivo della tutela.

Tabella 3.4 – Indicatori per la valutazione delle variazioni di biodiversità forestale nelle zone soggette a preservazione (riserve integrali) (modificato da CIANCIO *et al*., 2002).

LIVELLO / FATTORE CHIAVE	INDICATORE
PAESAGGIO	
Struttura	
- Mosaico, frammentazione e isolamento degli habitat forestali	- Tessitura del paesaggio (indici) - Lunghezza e ampiezza dei margini e delle zone ecotonali (m) - Lunghezza dei corridoi
- Connettività forestale	
- Diversità ecosistemica	
- Corsi d'acqua	- Presenza/assenza di corsi d'acqua non incalanati - Volume stimato di sostanza organica per unità di lunghezza - Ampiezza delle zone riparie
Composizione	
- Specie esigenti ampie superfici	- Superpredatori - Particolari specie di uccelli (picchi, ornitofauna venatoria)
Fattori naturali di disturbo	
- Fuoco	- Entità-frequenza-intensità
- Frequenza dei fulmini	
- Vento e neve	- Entità -frequenza-intensità
- Danni da vento e neve	
- Valanghe	
- Inondazioni	- Entità -frequenza-intensità
- Erosione	
- Fattori biotici di disturbo	- Entità -frequenza-intensità
- Principali insetti nocivi	
- Decadimento fungino	
- Pascolo	
Attività antropiche	
- Inquinamento (specificare)	- Superfici al di sopra dei carichi e dei livelli critici (ha)
POPOLAMENTO	
Struttura	
- Dimensioni	- ha
- Forma	- Dimensione frattale, rapporto perimetro/area
- Presenza e distribuzione spaziale di diverse classi dimensionali e cronologiche della componente arborea	- Numero, densità, indici di aggregazione

(segue)

(segue Tabella 3.4)

LIVELLO / FATTORE CHIAVE	INDICATORE
POPOLAMENTO	
Struttura	
- Struttura spaziale delle classi di età o degli stadi di sviluppo	- Indici di aggregazione
- Densità di fusti	- Numero/ha
- Area basimetrica media	- m^2/ha
- Struttura verticale	- Numero e tipo degli strati
- Copertura delle chiome	- %
- Discontinuità nella struttura orizzontale	- Indici di eterogeneità
- Continuità temporale della copertura	- Anni
- Presenza e disposizione spaziale delle piante morte in piedi e a terra	- Volume, età, dimensioni, discontinuità
- Tipo e stato di decomposizione del legno morto	- Origine, classe di decomposizione
- Corsi d'acqua	- Presenza - Copertura vegetale e protezione delle sponde
Composizione	
- Specie caratteristiche del tipo forestale - Specie arboree e arbustive - Specie arbustive - Specie erbacee - Epifite - Grandi mammiferi - Uccelli - Insetti e altri invertebrati - Funghi micorrizici e saprofiti	- Numero di specie e abbondanza relativa
- Condizioni del suolo	- Tasso di respirazione, tipo di humus - Spessore della lettiera (cm) - Contenuto di azoto (% , piante indicatrici) - Compattazione - Erosione - Acidità (pH)
- Specie esotiche	- Numero di specie e abbondanza relativa

(segue)

(segue Tabella 3.4)

LIVELLO / FATTORE CHIAVE	INDICATORE
POPOLAMENTO	
Fattori naturali di disturbo	
- Incendi	- Anni dall'ultimo incendio - Accumulo di carburante: quantità di biomassa infiammabile - Danni da fuoco: presenza/assenza, entità
- Vento e neve	- Probabilità (rischio)
- Danni da vento e neve	- Segni e superficie interessata
- Valanghe	
- Inondazioni	- Probabilità (rischio)
- Erosione	- Segni e superficie interessata
- Fattori biotici di disturbo	- Probabilità (rischio)
- Principali insetti nocivi	- Specie, superficie interessata, intensità
- Decadimento fungino	di pascolamento (% di germogli) brucati
- Pascolo da parte dei grandi erbivori	in una data classe di altezza, per ciascuna specie)

3.2.2. Selvicoltura sistemica

La *selvicoltura sistemica* è una «selvicoltura estensiva», in armonia con la natura. Una selvicoltura configurabile con l'attività che l'uomo svolge come componente essenziale del sistema bosco (CIANCIO e NOCENTINI, 1996a, 1996b, 1999; CIANCIO *et al*., 1999).

Sul piano della gestione la selvicoltura sistemica si traduce in criteri che si differenziano dalla selvicoltura tradizionale (o classica) (Tabella 3.5; cfr. anche Tabella 1.2).

3.2.2.1. Struttura e composizione del bosco

La selvicoltura tradizionale (o classica) individua, sulla base dei caratteri della stazione, del soprassuolo e, soprattutto, degli obiettivi della gestione, una struttura e una com-

Tabella 3.5 – Forme di gestione forestale: confronto fra selvicoltura tradizionale o classica e selvicoltura sistemica (CIANCIO e NOCENTINI, 1999).

Selvicoltura e gestione tradizionale o classica	*Selvicoltura e gestione sistemica*
Struttura del bosco prefissata	Struttura indefinita nello spazio e nel tempo: bosco strutturato
Scelta della o delle specie	Mescolanza spontanea
Unità di gestione: - bosco coetaneo - compresa - bosco disetaneo - particella	Unità colturale: popolamento
Trattamento predefinito	Interventi cauti, continui e capillari con l'obiettivo di seguire i processi evolutivi dell'ecosistema
Ciclo colturale: - bosco coetaneo turno - bosco disetaneo diametro di recidibilità	Ciclo colturale: indefinito
Normalità: - bosco coetaneo classi cronologiche - bosco disetaneo ripartizione alberi in classi di diametro	Provvigione minimale Autorganizzazione del bosco: verifica dei processi evolutivi del bosco
Ripresa predeterminata	Ripresa colturale
Prodotto annuo massimo e costante. Bosco semplificato	Prodotto periodico. Conservazione e aumento della complessità

posizione predefinita, ritenuta ottimale. Questo approccio si traduce nell'individuazione di una specie principale e, talvolta, di una o più specie definite secondarie. La gestione tende verso la regolarizzazione della struttura, sia essa coetanea o disetanea, in modo da rendere prevedibile la rinnovazione e la produzione del bosco.

La selvicoltura sistemica, invece, tende alla coltivazione di boschi misti che non presentano una struttura definita nello spazio e nel tempo. La selvicoltura sistemica non mira a forme strutturali regolari, coetanee o disetanee. I boschi trattati secondo i criteri della selvicoltura sistemica evolvono verso la costituzione di *silvosistemi autopoietici* in equilibrio dinamico con l'ambiente. La struttura e la composizione derivano dall'interazione fra interventi colturali e retroazioni del sistema.

3.2.2.2. Divisione in unità di gestione

Un bosco gestito secondo la selvicoltura tradizionale (o classica) viene suddiviso in unità colturali (particelle) che vengono riunite sull'unità di gestione (la compresa per i boschi coetanei, la serie di curazione per quelli disetanei). L'obiettivo delle unità di gestione è prevalentemente quello di assicurare una produzione massima, annua e possibilmente costante. L'obiettivo da perseguire all'interno di una unità di gestione può essere anche diverso, ma predefinito in base alle funzioni che deve svolgere il bosco.

La gestione basata sulla selvicoltura sistemica individua nel popolamento l'unità colturale. La pianificazione in questo caso serve a organizzare nel tempo e nello spazio gli interventi in relazioni alle necessità di ogni popolamento e a monitorare le retroazioni del sistema agli interventi.

3.2.2.3. Trattamento

La *selvicoltura tradizionale (o classica)* prescrive gli interventi in base a un trattamento predefinito in funzione degli obiettivi della coltivazione.

La *selvicoltura sistemica* non fa riferimento a un trattamento predefinito, ma opera in modo da accrescere la capacità di autorganizzazione e di integrazione di tutti i componenti biotici e abiotici del bosco. *L'obiettivo è l'efficienza funzionale dell'ecosistema*. Gli interventi sono a basso impatto ambientale, cioè interventi mirati a conservare e ad aumentare la diversità biologica del sistema, assecondando la disomogeneità, la diversificazione strutturale e compositiva.

La *selvicoltura sistemica* comporta l'esecuzione contemporanea di tagli al popolamento adulto e cure colturali alla rinnovazione. Le operazioni colturali non seguono specifici schemi. Si effettuano in relazione alle necessità del popolamento in modo da facilitare la rinnovazione naturale continua e diffusa. Ciò si traduce in *interventi cauti, continui e capillari*.

Il monitoraggio bioecologico della reazione dei popolamenti agli interventi effettuati è la guida per apportare eventuale correttivi.

3.2.2.4. Parametri di riferimento

La gestione basata sulla *selvicoltura tradizionale (o classica)* definisce un modello di normalità di riferimento. Tale modello è individuato con la distribuzione della superficie in classi cronologiche per i boschi coetanei o degli alberi in classi di diametro (per i boschi disetanei). La provvigione normale è individuata in relazione a un modello predefinito.

La gestione orientata dalla *selvicoltura sistemica* si basa sul principio dell'autopoiesi. Si opera in favore del bosco, vale a dire secondo un algoritmo colturale con l'intento di favorire la complessità biologica del sistema, in un *continuum* coevolutivo che di fatto esclude il *finalismo* tipico dei processi lineari che portano alla *normalizzazione* del bosco (CIANCIO *et al*., 1994; CIANCIO e NOCENTINI, 1994b). I sistemi forestali, a meno che non vengano semplificati, sono troppo complessi per essere gestiti in tutti i loro componenti.

La provvigione è basata sul criterio minimale (CIANCIO *et al*., 1981; CIANCIO, 1991), che corrisponde all'approccio del Minimo Standard Sicuro (NOCENTINI, 2001 - cfr. § 2.2.). La provvigione minimale deve essere mantenuta in tutto il bosco e serve come parametro di riferimento per valutare l'efficienza della gestione nel mantenere o migliorare l'efficienza complessiva del sistema. Livelli di provvigione minimale sono riportati nella tabella 3.6.

I valori riportati nella tabella 3.6 sono indicativi e, comunque, di larga massima. Nell'unità colturale variano in funzione delle condizioni stazionali, compositive e strutturali e delle reali necessità dei singoli popolamenti per conservare e aumentare la biodiversità e la complessità.

Tabella 3.6 – Livelli di provvigione minimale nella gestione delle fustaie orientata alla selvicoltura sistemica.

Caratteristiche del popolamento	*Provvigione minimale (m^3ha^{-1})*
Popolamenti costituiti prevalentemente da specie a temperamento eliofilo	100-150
Popolamenti costituiti prevalentemente da specie a temperamento intermedio	200-250
Popolamenti costituiti prevalentemente da specie che sopportano l'aduggiamento, comunemente definite sciafile	300-350

3.2.2.5. Ripresa

Nella gestione basata sulla *selvicoltura tradizionale (o classica)* la ripresa è generalmente predeterminata in funzione del modello colturale e assestamentale di riferimento.

Applicando la *selvicoltura sistemica*, invece, la ripresa è individuata esclusivamente con criteri colturali. Il controllo periodico della risposta del sistema alla gestione consente di adattare gli interventi ai processi evolutivi.

3.2.2.6. Obiettivi della gestione e caratteri della produzione

Con una gestione basata sulla *selvicoltura tradizionale (o classica)* l'obiettivo, seppure teorico, è quello di ottenere un prodotto annuo massimo e costante. Il risultato è la tendenza a semplificare il sistema per renderne prevedibile la produzione e la rinnovazione.

Con la *selvicoltura sistemica* il prodotto è periodico, non prevedibile nel lungo periodo, ma dipendente dall'evoluzione del sistema. Il risultato è la conservazione e l'aumento della complessità.

3.2.3. Rinaturalizzazione dei sistemi forestali

Il paradigma classico in ecologia per molti anni è stato il «paradigma dell'equilibrio», cioè l'idea che i sistemi ecolo-

gici siano in equilibrio, con un punto stabile identificabile come la «comunità climax». Questo paradigma implica sistemi chiusi e racchiude la visione di «equilibrio della natura».

Secondo MEFFE e CARROLL (1997), questa concezione della natura può essere esteticamente soddisfacente ma è inesatta e ingannevole. Infatti, negli ultimi decenni, la ricerca in ecologia ha portato a quello che è stato definito il nuovo paradigma che implica una visione dinamica della natura (PICKETT *et al*., 1992, PERRY e AMARANTHUS, 1997).

A questa visione si associa la consapevolezza che gli ecosistemi sono sistemi complessi, e come tali si caratterizzano per l'imprevedibilità e l'indeterminatezza delle reazioni e la pluralità delle retroazioni.

In questa nuova visione scientifica, la *rinaturalizzazione* dei sistemi forestali non si basa su un modello di naturalità individuato nella comunità climax o, comunque, in uno stato ritenuto originario, naturale, quanto piuttosto nel favorire il ripristino dei processi naturali, cioè dei meccanismi di autoregolazione, di auto-perpetuazione, e l'aumento della resistenza e della resilienza del sistema (NOCENTINI, 2000, 2001).

In altre parole, si massimizza il contributo naturale di energia al funzionamento del sistema e si minimizzano gli input energetici artificiali (ALLEN e HOEKSTRA, 1992). Si lavora in sintonia con i processi del sistema e non contro di essi.

Rinaturalizzare, pertanto, non vuol dire ritornare alle origini. Né, tanto meno, significa procedere al restauro di forme naturali: concetto in evidente contrasto con l'idea di bosco come sistema biologico complesso. Si dovrà, invece, assecondare l'evoluzione naturale. La verifica degli effetti provocati dagli interventi costituisce un impegno costante per il gestore, che attraverso le reazioni del bosco potrà seguire e aiutare il processo evolutivo.

In pratica, si esclude l'individuazione di una struttura predefinita. Se la gestione è mirata a una futura, desiderata com-

posizione specifica, si rischia di compromettere gravemente la dinamica e la biodiversità a essa associata. Non si prevedono trattamenti selvicolturali orientati a ottenere strutture «regolari», siano esse coetanee o disetanee. Si tende alla funzionalità degli ecosistemi. Per es., per i rimboschimenti con conifere al di fuori del loro *optimum*, la rinaturalizzazione deve innescare i processi di reintroduzione per via autonoma delle specie locali (NOCENTINI, 1995).

Una gestione tendente alla rinaturalizzazione riguarderà non solo i rimboschimenti, ma anche le fustaie di latifoglie di origine naturale semplificate nella composizione e nella struttura da una gestione improntata dall'applicazione di trattamenti selvicolturali uniformi. Nel caso di cedui la rinaturalizzazione rappresenta una forma di gestione che risponde agli obiettivi di conservazione.

Una gestione orientata alla rinaturalizzazione deve prevedere tre fasi interconnesse: a) il momento strutturale, b) il momento colturale, c) il momento gestionale:

a. *momento strutturale* - consiste nel valutare l'efficienza evolutiva del popolamento. Con l'espressione «efficienza evolutiva» si indica un complesso di fattori interattivi che riguardano le componenti biotiche e quelle abiotiche del sistema. Poiché con la rinaturalizzazione, come prima detto, si opera in modo da favorire l'aumento della complessità e della biodiversità, si dovranno analizzare tutti i caratteri del suolo, del soprassuolo e della fauna che possono influenzare i processi evolutivi. Il momento strutturale consiste in un'attenta «lettura» del bosco, svincolata da riferimenti o parametri, quali il turno, la densità e/o la composizione ottimale, derivanti da un modello predefinito.

b. *momento colturale* - si traduce nella scelta dei caratteri e delle modalità degli interventi. La rinaturalizzazione si basa su *interventi cauti, continui e capillari*. La necessità di procedere con cautela deriva dal fatto che si opera in un sistema

che, per quanto semplificato, reagirà agli interventi adattandosi alle nuove condizioni, modificando a sua volta le proprie relazioni interne ed esterne. La continuità consente di verificare le reazioni del sistema e di calibrare costantemente gli interventi. In un certo senso, si può dire che sistema e tecniche colturali coevolvono. Gli interventi dovranno essere modulati caso per caso, sulla base delle diverse situazioni strutturali presenti, individuate e localizzate attraverso la «lettura» del bosco, evitando di operare in modo uniforme su vaste superfici.

c. *momento gestionale* - si concretizza nel verificare continuamente la risposta del sistema per valutare l'efficacia dell'azione colturale in termini di aumento della complessità e dell'efficienza generale. La pianificazione si deve basare su strumenti flessibili, aperti e, pertanto, modificabili in seguito alle verifiche effettuate. Il monitoraggio diviene la base per la verifica.

3.2.3.1. Rinaturalizzazione dei rimboschimenti

Con il termine «rimboschimento» si indicano genericamente la semina o la piantagione di specie forestali in un terreno nudo. Questo termine presuppone che il sistema artificiale così creato porti alla costituzione di un vero e proprio bosco, cioè un sistema in grado di autorganizzarsi e di perpetuarsi autonomamente.

In Italia l'attività di rimboschimento si è sviluppata nel tempo a fasi alterne, con periodi di intensa attività legati alla promulgazione di leggi che fornivano finanziamenti *ad hoc*. Rimboschimenti hanno interessato un po' tutta l'Italia, quindi sono una realtà presente, anche se in diversa misura, in tutti i Parchi.

L'attività di rimboschimento ha avuto una notevole rilevanza per la vastità delle opere realizzate, per le conseguenze positive sul piano della conservazione del suolo e per i

riflessi su quello paesaggistico ed economico-sociale: ha contribuito a stabilizzare l'occupazione in aree svantaggiate, promuovere lo sviluppo di attività imprenditoriali collaterali e qualificare professionalmente la manodopera.

Ma al notevole sforzo di rimboschimento non è sempre seguita l'applicazione di cure colturali adeguate, nonostante la sperimentazione abbia dimostrato l'utilità di una gestione attiva. Il costante e veloce aumento del costo della manodopera, a cui non ha corrisposto, negli ultimi decenni, un aumento rilevante del prezzo del legno, ha portato all'abbandono di molti rimboschimenti, soprattutto nei terreni di proprietà privata. Nei terreni di proprietà pubblica, dove le finalità sono in genere multiple e l'impiego di manodopera svolge anche un ruolo sociale, si è proceduto perlopiù a ripuliture e diradamenti di tipo basso e di moderata intensità.

Le tecniche di impianto, la scelta delle specie, l'assenza di un gestione mirata a favorire l'evoluzione degli impianti verso veri e propri boschi, hanno fatto sì che i rimboschimenti presentino, in diversa misura, problemi di efficienza. Non rispondono ai requisiti di naturalità, non solo in termini di composizione e struttura, ma anche di organizzazione, di funzionalità e di resilienza.

Secondo l'approccio classico, il rimboschimento è considerato un sistema che può essere analizzato per parti e le cui reazioni sono prevedibili, per lo meno in termini statistici. In questa visione una gestione orientata alla rinaturalizzazione viene spesso intesa come l'identificazione del «modello di naturalità» più appropriato in termini di struttura e di composizione specifica, verso il quale ricondurre il soprassuolo con gli interventi colturali.

Il modello di naturalità predefinito viene spesso collegato all'esigenza di garantire comunque l'assolvimento di una o più funzioni specifiche (valorizzazione paesaggistica, miglioramento qualitativo della produzione legnosa, ecc). In questa

ottica è prevista l'integrazione o, addirittura, la sostituzione del soprassuolo per via artificiale (piantagione) con specie ritenute più idonee alla stazione. Si condiziona così pesantemente l'evoluzione, orientando i popolamenti verso il modello prescelto.

Con il metodo che qui si propone, invece, la rinaturalizzazione si basa sulle capacità del sistema di aumentare autonomamente la propria complessità e biodiversità, valorizzando così gli aspetti naturalistici (NOCENTINI, 1995).

L'ipotesi si fonda su un approccio teorico nel quale la finalità (la rinaturalizzazione) è coerente con i mezzi utilizzati per ottenerla (i processi evolutivi naturali). Ciò presuppone un paradigma scientifico non legato solo agli aspetti produttivi del bosco, ma alla valorizzazione della funzionalità del sistema. In concreto, significa guardare al bosco in termini olistici e non riduzionistici (CIANCIO e NOCENTINI, 1996a).

Il concetto di base è semplice: l'uomo si pone al servizio del sistema e interviene per favorire i meccanismi naturali, senza la pretesa di dirigerli o di condizionarli oltre misura (CIANCIO e NOCENTINI, 1995). L'attenzione è rivolta più ai *processi* che agli *stati*.

Nel valutare l'efficienza evolutiva del popolamento (momento strutturale) occorre esaminare con attenzione i caratteri della copertura costituita dalla specie immessa con il rimboschimento. È opportuno sottolineare che nel valutare le condizioni vegetative, e quindi la possibilità di permanenza nella biocenosi della specie impiegata, ai fini della rinaturalizzazione occorre abolire il concetto di turno e di maturità tecnica o economica e fare riferimento, invece, alla *longevità* della specie.

Particolarmente importante diviene l'analisi di quelle situazioni dove cause diverse hanno provocato l'interruzione della copertura o la rottura della regolarità del soprassuolo. In queste aree è possibile monitorare e analizzare i processi

evolutivi naturali e individuare i possibili punti di innesco per favorire la rinaturalizzazione del sistema.

Come orientamento generale, si dovrà favorire la reintroduzione, per via autonoma, delle specie locali. Qualora le condizioni vegetative lo consentano, è sempre opportuno cercare di mantenere il più a lungo possibile la specie immessa con il rimboschimento, in modo da favorire una trasformazione graduale del paesaggio.

Nei rimboschimenti più giovani, gli interventi finalizzati alla rinaturalizzazione devono prevedere sfollamenti e diradamenti, tendenti a garantire inizialmente la stabilità individuale. Il tipo dell'intervento dipende dal temperamento della specie; l'intensità dovrà essere moderata, in modo da non provocare bruschi cambiamenti. Non si dovrà, in ogni caso, tendere alla regolarizzazione della struttura, ma piuttosto ad accentuare le eventuali disformità presenti e a favorire le specie autoctone.

Nei rimboschimenti di maggiore età (superiore a 50-60 anni), se le condizioni generali di stabilità lo consentono, si procederà a una riduzione graduale della copertura, favorendo, laddove presente, la rinnovazione naturale. Quasi sempre è possibile trovare dei punti di attacco, delle disformità da cui partire per innescare processi di rinnovazione delle specie autoctone e di quelle immesse con il rimboschimento.

Non bisogna dimenticare che il rimboschimento fa parte e interagisce strettamente con la realtà biologica, ecologica e, spesso, anche culturale ed economica che lo circonda. I rimboschimenti sono divenuti parte caratterizzante del paesaggio di molte zone.

Una gestione basata sulla rinaturalizzazione, secondo le linee sopra esposte, provoca una serie di effetti positivi che incidono su questa complessa realtà:

1. il paesaggio si evolve senza i bruschi cambiamenti che talvolta provocano le proteste di quella parte della società più attenta ai valori culturali ed estetici del bosco;

2. il prelievo di una certa quantità di materia prima legno consente da un lato una gestione meno onerosa e dall'altro la possibilità di contribuire a uno sviluppo ecocompatibile;
3. in ogni caso, la rinaturalizzazione comporta la presenza dell'uomo nel bosco come parte del sistema, con effetti benefici in termini sociali e culturali. Questa è la migliore garanzia di tutela del bosco nei confronti delle varie avversità.

3.2.3.2. Rinaturalizzazione delle fustaie di origine naturale semplificate

Nelle fustaie di origine naturale semplificate nella composizione, struttura e funzionalità, l'azione di rinaturalizzazione deve tendere ad aumentare gradualmente la complessità del sistema, in particolare la diversità specifica e la funzionalità dei meccanismi di rinnovazione.

Nel valutare l'efficienza evolutiva del popolamento (*momento strutturale*) in particolare occorrerà rilevare tutti quei parametri che fanno riferimento alla composizione specifica in relazione alla capacità di rinnovarsi e diffondersi delle diverse specie presenti.

Particolare importanza riveste l'analisi delle condizioni del suolo (attività microbica, stato fisico, ecc.) in relazione alla possibilità di insediamento e affermazione di rinnovazione di specie diverse.

Occorre inoltre valutare l'impatto della gestione passata su diversi parametri. In particolare, per quanto riguarda la composizione specifica è necessario verificare se la gestione passata ha comportato la scomparsa (o la marcata riduzione del numero) di specie (non solo alberi, ma anche animali e altra flora).

Spesso la gestione forestale classica, per massimizzare il reddito ritraibile dal bosco, è stata orientata verso una determinata *composizione specifica* e una data struttura. Un tipico esempio è la faggeta trattata a tagli successivi uniformi, ma

anche i consorzi misti con abete bianco dell'Appennino che spesso sono stati trasformati in popolamenti puri, coetanei, con conseguenti difficoltà di rinnovazione.

Per quanto riguarda la *funzionalità* del bosco, la gestione attuata, oltre alla semplificazione specifica e strutturale, può aver contribuito ad alterare o eliminare *habitat* e fonti di cibo per la fauna.

La «lettura» del bosco deve riguardare le eventuali situazioni di disformità presenti naturalmente per trovare punti di innesco per favorire i processi naturali. Occorre integrare questa fase di analisi della struttura della copertura arborea con indagini faunistiche e pedologiche.

Sulla base dell'analisi svolta si procede con interventi graduali. In genere è opportuno non prendere più come riferimento il turno fisiocratico, ma orientarsi verso un turno biologico. In alcuni casi può essere utile creare piccole buche sul modello di quello che avviene naturalmente. In ogni caso bisogna favorire la diversità strutturale e compositiva.

Un parametro di riferimento può essere costituito dal livello di provvigione presente in relazione ai livelli minimali previsti dalla selvicoltura sistemica (Tabella 3.6). Nelle fasi iniziali del processo può essere opportuno mantenere provvigioni più elevate. È necessario inoltre prestare particolare attenzione alle situazioni di margine ed ecotonali.

3.2.3.3. Rinaturalizzazione dei cedui

I cedui sono sistemi forestali semplificati dalla gestione. La ceduazione infatti tende a favorire le specie che hanno una rinnovazione agamica più pronta e abbondante rispetto alle specie più delicate.

La rinaturalizzazione dei cedui deve favorire l'evoluzione naturale che si verifica dopo la cessazione della ceduazione e ha come obiettivo la graduale trasformazione in popolamenti misti, a struttura complessa e in grado di perpetuarsi autonomamente.

La rinaturalizzazione dei cedui passa attraverso due fasi:
1. periodo di attesa - di durata variabile in funzione alle condizioni del ceduo e della stazione;
2. interventi graduali mirati, in un primo momento, a mantenere la stabilità del soprassuolo (diradamenti sulle ceppaie), e poi a favorire la rinnovazione da seme che viene a insediarsi naturalmente, in particolare quella delle specie che sono state sfavorite dalla gestione passata (per es. latifoglie mesofile nei cedui di castagno).

3.2.4. Selvicoltura tradizionale o classica

Come già detto, per «attività selvicolturali tradizionali» si devono intendere quelle attività che sono state svolte storicamente nel territorio per rispondere alle esigenze delle popolazioni locali.

L'aumento dei costi a cui non ha corrisposto un analogo aumento dei redditi ritraibili dalle attività selvicolturali negli ultimi decenni, ha portato a due conseguenze opposte:
1. la marginalizzazione, e quindi l'abbandono, di molti boschi nel nostro Paese;
2. la concentrazione delle utilizzazioni nelle zone più facilmente accessibili e la semplificazione delle tecniche colturali nell'intento di ridurre i costi. Questo fenomeno è particolarmente evidente per i cedui.

In questo secondo caso la scelta di mantenere quella che viene ritenuta «pratica tradizionale» deve considerare la necessità di recuperare le tecniche colturali che caratterizzavano l'uso tradizionale nel rispetto dell'obiettivo di operare comunque in un contesto di gestione ecosostenibile.

La valutazione economica della gestione, basata su forme di selvicoltura tradizionale, dovrebbe essere fatta prendendo in considerazione il valore economico totale del bosco (NOCENTINI, 2001) e non solo il valore diretto relativo alla produzione di legno.

Pertanto il mantenimento di attività tradizionali deve essere valutato in relazione anche ai seguenti aspetti:
a. faunistici (conservazione di habitat, possibilità di fornire cibo ai selvatici, ecc.);
b. agronomici (produzione di particolari assortimenti o prodotti collegati all'azienda agraria, ecc.);
c. paesaggistici (mantenimento di particolari caratteri di diversità nel paesaggio, ecc.);
d. storico-culturali (collegamento a particolari forme di proprietà, ecc.);
e. didattici.

Un aspetto importante da valutare è che spesso le forme di gestione tradizionale sono state abbandonate perché non convenienti. Inoltre, la selvicoltura reale, effettivamente applicata in bosco, quasi mai corrisponde alla selvicoltura prescritta dai piani di assestamento, anche laddove questi sono presenti.

In ogni caso, nel riutilizzare forme tradizionali di uso del bosco, occorre recuperare anche tutte le fasi colturali che fanno parte del trattamento previsto.

3.2.4.1. Fustaie coetanee

Nelle fustaie coetanee i popolamenti sono costituiti da piante della stessa età o di età alquanto vicina. Il trattamento prevede interventi colturali in relazione all'età del popolamento: sfollamenti, diradamenti, tagli di miglioramento e di rinnovazione.

Secondo la selvicoltura tradizionale o classica la rinnovazione può essere artificiale, attraverso il reimpianto che segue il taglio raso del popolamento maturo, o naturale, in seguito all'applicazione del trattamento a tagli successivi o a taglio raso su piccole superfici (taglio a buche, a strisce, ecc.) o da combinazioni di questi.

La rinnovazione naturale si realizza in un periodo - il periodo

di rinnovazione - variabile in relazione alla specie e alle condizioni della stazione. Per mantenere la struttura coetanea, il periodo di rinnovazione non deve superare un terzo del turno. Se la rinnovazione stenta ad affermarsi si può ricorrere a quella artificiale impiegando specie autoctone ed ecotipi.

Nel prevedere il mantenimento della selvicoltura tradizionale della fustaia coetanea nelle zone C e D è comunque consigliabile:

1. allungare i turni;
2. tendere verso sistemi di trattamento basati sulla rinnovazione naturale;
3. adottare tagli di rinnovazione su piccole superfici piuttosto che uniformi su ampie superfici;
4. salvaguardare le specie secondarie e sporadiche;
5. favorire il rilascio di alcune piante del vecchio ciclo (eredità biologica).

3.2.4.2. Fustaie disetanee

Nella sua accezione più precisa, il bosco disetaneo è caratterizzato da una struttura a copertura permanente e da rinnovazione pressoché continua. È quindi costituito da alberi di diversa età e di varie dimensioni (diametro e altezza) che sono intimamente mescolati per piede d'albero.

La struttura del bosco disetaneo coltivato è pluristratificata e legata al *trattamento a taglio saltuario* o *da dirado* o *a scelta o di curazione*. Questo trattamento prevede interventi frequenti, ripetuti ogni *n* anni, corrispondenti al periodo di curazione, con i quali si asportano le piante che hanno raggiunto il diametro di recidibilità e, contemporaneamente, le piante più piccole di età avanzata o più giovani che vivono in condizioni precarie e sono senza avvenire.

Il bosco disetaneo si caratterizza per:

1. rinnovazione pressoché continua;
2. assenza di un turno definito, sostituito dal diametro di

recidibilità e dalla contemporaneità dei tagli di utilizzazione e delle cure colturali;
3. copertura completa e struttura stratificata, più spesso complessa e pluristratificata;
4. composizione quasi sempre mista;
5. provvigione meno elevata, in assoluto, rispetto alle formazioni coetanee, ma distribuita uniformemente su tutta la superficie e con scarse variazioni nel tempo;
6. assenza di margini di tagliata.

Se gestita con continuità la fustaia disetanea manifesta una notevole stabilità. Il bosco assume un aspetto che appare «naturale», ma che dipende strettamente dalle continue cure del selvicoltore per mantenersi in efficienza. La fustaia disetanea rappresenta infatti il massimo di colturalità.

La fustaia disetanea come prima descritta si riscontra nella realtà solo raramente. Laddove questa forma colturale si realizza è opportuno mantenerla perché spesso ha valore culturale e paesaggistico oltre che produttivo.

3.2.4.3. Cedui

Il bosco ceduo si caratterizza per la facilità di rinnovazione che si ottiene per via agamica e per seme e, in genere, per la notevole resistenza alle avversità biotiche e abiotiche.

Tuttavia, questa forma di governo può provocare l'esaurimento della fertilità del terreno per l'asportazione, con i tagli ripetuti a brevi intervalli, di grandi quantitativi di sostanze nutritive. Inoltre, offre scarsa protezione al suolo per la ricorsività dei tagli, dopo i quali la copertura si riduce per qualche tempo.

Le tipologie del bosco ceduo sono:
i. *ceduo semplice*: ceduo privo di matricinatura;
ii. *ceduo semplice matricinato*: ceduo con un ridotto numero di matricine di 1-2 cicli - è il ceduo più diffuso;
iii. *ceduo composto*: ceduo provvisto di un elevato numero di

matricine, di varie classi cronologiche - minimo 3, massimo 6; in relazione alla presenza di queste ultime si distinguono due forme di ceduo composto: il *ceduo sotto fustaia* e la *fustaia sopra ceduo*;
iv. *ceduo a sterzo*: ceduo con polloni di diversa età; si tratta di cedui disetanei, che si utilizzano con il cosiddetto *taglio a sterzo*, *della formica* o *a scelta*; con il taglio di curazione si asportano i polloni che hanno raggiunto il diametro di recidibilità (in genere 10 cm) e, nello stesso tempo, i polloni soprannumerari, dominati, tarati e malformati delle altre classi di età.

I cedui possono essere *puri* o *misti*. I cedui *puri* sono normalmente quelli di faggio, castagno, cerro e leccio; a quelli *misti* in genere partecipano orniello, frassino, carpini, roverella, ontani, aceri ecc. Sulla composizione influisce il temperamento della o delle specie nei riguardi della luce.

La struttura dei boschi cedui è definita dal piano dei polloni, nel caso del ceduo semplice, cui si aggiunge il piano o lo strato delle matricine di uno o due turni nel caso del ceduo semplice matricinato e dai diversi strati della fustaia nel caso del ceduo composto.

La gestione del bosco ceduo nelle *aree a selvicoltura tradizionale*, è riconducibile a due diverse ipotesi di lavoro:
1. il mantenimento del governo a ceduo;
2. la conversione in fustaia.

Il *mantenimento del governo a ceduo* costituisce l'obiettivo a cui generalmente tende il proprietario privato. Ciò è facilmente comprensibile quando si consideri che il sistema ceduo garantisce la continuità della produzione con i vantaggi derivanti dalla semplicità della gestione e dall'ottenimento di redditi a cicli relativamente brevi.

Nella zona C e nella zona D in linea generale, dovrebbe essere prevista, a lungo termine, la conversione a fustaia dei cedui.

A breve e a medio termine, qualora sussistano o permangano oggettive, particolari condizioni, può essere mantenuto il governo a ceduo, purché si valorizzi questa forma colturale con le opportune modifiche degli ordinamenti e con il graduale, continuo e capillare miglioramento.

In aree con proprietà composte prevalentemente da boschi cedui non è infrequente la presenza di vasti accorpamenti di particelle di una stessa classe cronologica (come avviene, per es., per molti cedui di castagno e di cerro dell'Italia centrale e meridionale): in questi casi, la necessità di ridurre e distanziare le tagliate implica un primo intervento volto a rompere la continuità di questi accorpamenti, e a tal fine può essere opportuno, ove possibile, posticipare il taglio di qualche particella rispetto al turno consuetudinario (BERNETTI, 1987).

Per quanto riguarda il turno, storicamente con l'abbreviazione dei cicli di utilizzazione si è cercato di massimizzare, su base media annuale, la quantità di legno prodotta.

L'adozione di brevi cicli di utilizzazione può contribuire in maniera determinante all'asportazione di elementi nutritivi e all'intensificazione delle attività di utilizzazione, con i conseguenti maggiori rischi di compattazione del suolo, erosione localizzata e alterazione della circolazione idrica (CORONA e LUCCI, 1989; CORONA *et al*., 1996). Essendo aumentato il diametro minimo del materiale economicamente esboscabile (attualmente pari a 4-7 cm), negli ultimi decenni la quantità di ramaglia abbandonata sulle tagliate a ceduo è notevolmente cresciuta, con riflessi positivi sui cicli biogeochimici (ma incrementando, in termini relativi, la vulnerabilità di questi soprassuoli agli incendi). D'altro canto, sebbene attualmente la tendenza generale sia verso un allungamento dei cicli di utilizzazione, si registrano casi non sporadici di ritorno ai turni consuetudinari corrispondenti ai valori minimi previsti dalle Prescrizioni di massima e polizia forestale, soprattutto nel caso dei cedui quercini.

Allo scopo di favorire la conservazione del suolo e il mantenimento o l'ingresso di specie arboree ecologicamente più coerenti nelle formazioni governate a ceduo, si consiglia di prescrivere, nelle zone a *selvicoltura tradizionale o classica*, un turno il cui valore *minimo* può essere stabilito, a seconda delle condizioni ambientali e socioeconomiche, pari a (fonti bibliografiche in CORONA *et al*., 2002):
– cedui a prevalenza di sclerofille sempreverdi: 30-40 anni;
– cedui a prevalenza di querce caducifoglie: 25-30 anni;
– cedui misti dell'orizzonte submontano: 30-35 anni;
– cedui a prevalenza di castagno: 30-40 anni;
– cedui a prevalenza di faggio: 30-50 anni;
– cedui a prevalenza di robinia: 25-30 anni.

Oltre ai vantaggi di ordine ecologico sopra menzionati, un allungamento del turno rispetto a quello consuetudinario corrispondente ai valori minimi previsti dalle Prescrizioni di massima e polizia forestale consente di ridurre, a parità di massa legnosa asportata, la superficie delle singole tagliate, con positive conseguenze sulla qualità del paesaggio.

In ogni caso, secondo CIANCIO (1990), l'allungamento del periodo intercorrente tra due utilizzazioni dovrebbe assumere carattere di norma quando:
i. la funzione di fruttificazione delle matricine non abbia raggiunto il massimo livello di funzionalità;
ii. la produttività del ceduo si mostri in declino o sia stagnante a livelli molto bassi;
iii. sia necessaria una più prolungata ed efficiace azione protettiva contro eventi meteorici ricorrenti o di altra natura.

È necessario che la realizzazione delle tagliate preveda il rilascio di fasce di rispetto nelle aree più critiche e bisognose di protezione, come, per es., lungo i principali impluvi e dovunque siano in atto manifesti e significativi fenomeni erosivi (CORONA *et al*., 1996).

Le cure colturali che si dovrebbero effettuare nei cedui sono

pratiche ormai in disuso. Sarebbe opportuno recuperare alcune di queste pratiche, quali la *propagginatura* per colmare i piccoli vuoti, la *succisione* e la *tramarratura* per ripristinare la facoltà pollonifera delle ceppaie in via di esaurimento.

In sintesi, nella gestione dei cedui semplici, matricinati e composti è utile:
– allungare i turni;
– ridurre la superficie delle tagliate;
– porre dei limiti di pendenza per le superfici da utilizzare;
– lasciare fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali;
– salvaguardare alberi vecchi, di specie rare o sporadiche;
– prescrivere le cure colturali tradizionali (sfollamenti sulle ceppaie, tramarratura, ecc.).

Nel caso dei cedui matricinati può essere valutata la possibilità di avviare la conversione a ceduo composto.

Il ceduo a sterzo è una forma colturale ormai pressoché scomparsa. Dove ancora esiste può essere opportuno mantenerla per motivi storico-culturali oltrechè per le funzioni produttive e protettive che questa forma colturale, se correttamente applicata, può assolvere.

La *conversione a fustaia* può essere attuata con metodi diversificati in relazione alle caratteristiche del ceduo e alla forma di proprietà. Questa ipotesi potrà essere realizzata immediatamente o in tempi successivi, in relazione a vari aspetti che vanno attentamente valutati. Aspetti che sono di ordine:
a. biologico: analisi delle condizioni vegetative del ceduo e della possibilità di costituire una fustaia efficiente;
b. ecologico: analisi delle condizioni ambientali in relazione al temperamento della specie e alle esigenze della fustaia;
c. fitosociologico e della dinamica evolutiva: analisi, almeno a livello tipologico, della flora la quale può fornire utili indicazioni sullo stadio di degradazione del suolo e, di conseguenza,

permette di conoscere se, quando e con quale intensità effettuare gli interventi colturali;
d. fitosanitario: valutazione della presenza, diffusione e grado di virulenza di attacchi parassitari;
e. selvicolturale: definizione della struttura, età, densità, composizione, rinnovazione da seme, ecc.;
f. tecnologico: possibilità o meno di ottenere assortimenti di pregio;
g. economico-finanziario: periodo di attesa più o meno lungo; necessità di interventi colturali; esame dei costi relativi al mancato reddito e di quelli per ciascuno degli interventi; analisi dei futuri redditi e prefigurazione dei vantaggi conseguibili;
h. legislativo: vincoli derivanti da norme particolari e, soprattutto, da quelle connesse all'uso civico di legnatico e pascolo;
i. sociale: interessi di natura ambientale e paesaggistica; struttura della proprietà forestale; abbondanza di manodopera; presenza di opifici e di laboratori artigianali (CIANCIO, 1990).

La *conversione in fustaia* dei cedui può essere attuata con i seguenti metodi:
1. *conversione per evoluzione autonoma del ceduo*: la fustaia è la risultante dell'evoluzione naturale del ceduo sotto la pressione della concorrenza e dell'azione selettiva;
2. conversione con il rilascio intensivo di allievi: si passa attraverso la fase del soprassuolo transitorio; la fustaia presumibilmente avrà composizione similare a quella originaria e struttura coetaneiforme;
3. conversione attraverso la fase a ceduo composto: la conversione si realizza per fasi successive e con l'applicazione di moduli colturali complessi; la fustaia avrà composizione similare a quella del ceduo e struttura tendenzialmente disetanea.

Con la conversione di cui al punto 1), cioè per evoluzione naturale del ceduo, è necessario attendere che la concorrenza e la selezione naturale abbiano esplicato interamente la loro azione perché si possa intervenire con i tagli di rinnovazione

per arrivare alla fustaia. In pratica, si rinuncia alla coltura del bosco per un lungo periodo.

La conversione di cui al punto 2), cioè con il rilascio intensivo di allievi, è quella normalmente applicata nei cedui di faggio e di cerro.

La possibilità di arrivare alla fase di fustaia passando attraverso la forma di governo a ceduo composto, in modo da attenuare gli effetti negativi di natura economica legati alla sospensione delle utilizzazioni per un periodo di tempo più o meno lungo, non ha trovato da noi larga applicazione. Lo stesso ceduo composto, nella sua forma canonica, è presente solo in alcune realtà socio-economiche ben circoscritte.

Con questo metodo di conversione gli interventi porteranno ad una progressiva diminuzione della componente a ceduo e a un contemporaneo aumento delle piante nate da seme. La conversione si potrà ritenere realizzata quando la densità degli alberi, tutti nati da seme, avrà raggiunto quei valori che si ritengono ottimali per quelle specie, in quelle determinate condizioni di stazione e per gli scopi della produzione. La fustaia avrà composizione similare a quella del ceduo e la struttura sarà disetanea.

Il ceduo composto può rappresentare una *terza ipotesi* di gestione di molti boschi, in grado di conciliare le esigenze del proprietario (richiesta di assortimenti legnosi minuti) e quelle della collettività qualora non si voglia realizzare, per motivi economico-finanziari, la conversione in fustaia, né si possa continuare, per esigenze paesaggistico-ambientali, ad applicare il governo a ceduo. Quindi, si tratta di un *modello colturale alternativo*, intermedio tra ceduo e fustaia, in grado di assicurare una sufficiente copertura del terreno, prelievi frequenti anche in boschi di limitata estensione, effetti positivi anche dal punto di vista paesaggistico-ambientale, oltrechè di conservazione del suolo, con capacità produttive non inferiori a quelle del ceduo matricinato.

Il ceduo composto può anche rappresentare un sistema transitorio verso la *fustaia chiara*. Questo trattamento, derivato direttamente dalla *futaie claire* proposta in Francia agli inizi del secolo da HUFFEL e che non ha trovato in passato vasta applicazione, è stato recentemente riproposto, con opportune modifiche e adattamenti per essere applicato in ambiente mediterraneo (CIANCIO *et al*., 1995; CIANCIO *et al*., 1999).

3.2.5. Arboricoltura da legno

L'arboricoltura da legno è la coltivazione di un semplice insieme di alberi forestali, costituente un sistema artificiale temporaneo e transitorio, allo scopo di ottenere in tempi più o meno brevi prodotti legnosi in elevata quantità e con specifiche qualità in relazione alle diverse regioni fitogeografiche, alle condizioni ambientali e socio-economiche. L'arboricoltura da legno si identifica con un sistema di tipo agronomico *(agrosistema*) in cui il modulo di coltivazione varia in relazione agli obiettivi da conseguire: produzione di *qualità* o di *quantità*.

L'arboricoltura da legno, sulla spinta dei finanziamenti provenienti dall'Unione Europea, oggi nel nostro Paese sta suscitando un forte interesse negli operatori del settore agricolo e forestale, soprattutto nei proprietari di terreni agricoli.

L'arboricoltura da legno è un'attività strettamente legata alla combinazione colturale dell'azienda agraria. Comporta la sostituzione delle colture agrarie non più redditizie con quella forestale a più lungo periodo. Implica condizioni favorevoli di mercato dei prodotti legnosi. Presuppone la *reversibilità* della coltura. Si configura, quindi, come la coltivazione di un insieme di alberi, sostenuta da algoritmi colturali intensivi. Il modulo colturale è quello tipico applicato da sempre in pioppicoltura, che attualmente si tende a trasferire, almeno nelle linee essenziali e con gli opportuni aggiustamenti, alla coltivazione delle cosiddette latifoglie di pregio. Essa pre-

vede l'impiego di materiale di propagazione di alta qualità e il conseguimento, in tempi relativamente brevi, di una produzione legnosa con determinate caratteristiche tecnologiche (CIANCIO *et al*., 1981).

L'arboricoltura da legno si può realizzare in tre luoghi economici.

Il primo è certamente quello elettivo, e riguarda gli *impianti sostitutivi delle colture agrarie nell'ambito dell'azienda*. È il luogo economico in cui esistono le strutture e le condizioni socioeconomiche idonee a ottimizzare la produzione di *qualità*. Il modulo colturale è quasi sempre completo. Il sistema, di solito, è *temporaneo*, ovvero è *reversibile* al variare delle mutevoli condizioni di mercato tra prodotti agricoli e assortimenti legnosi.

Il secondo si riferisce agli *impianti su terreni marginali all'agricoltura*. È il luogo economico dove si possono ottenere produzioni di qualità o di quantità. Il modulo di coltivazione varia per intensità in relazione all'obiettivo prefissato. Il sistema può essere *temporaneo* o *transitorio*, in quanto suscettibile, se trattato opportunamente, di evolvere verso sistemi stabili e autonomi. Consente tre opzioni: la prima, la coltura può restare come tale, cioè a fine ciclo si effettua il taglio e il reimpianto; la seconda, qualora ciò non sia conveniente, di ritornare alla coltura agraria; la terza, la coltura evolve verso la costituzione di un *silvosistema*. In questo luogo economico, la coltivazione può considerarsi, a seconda dei casi, elemento di transizione dall'uno all'altro settore di attività.

Il terzo luogo economico si configura con gli *impianti su terreni a tipica vocazione forestale*. È il luogo economico dove il modulo di coltivazione è poco intenso. Il sistema di norma è *transitorio* per capacità intrinseca di evoluzione verso un ecosistema forestale. In questo caso la scelta dei metodi colturali è decisiva per conseguire la rinnovazione

naturale e il definitivo passaggio dall'arboricoltura da legno alla selvicoltura. La coltivazione a medio termine diviene *irreversibile* e rientra in un'area di bassa redditività, ma economica *sensu lato*.

All'interno di un Parco l'arboricoltura da legno permette di conseguire varie finalità:

1. l'aumento della produzione legnosa a livello locale può contribuire ad attenuare la pressione sui boschi esistenti;
2. può essere realizzata una copertura arborea che ha valore ambientale e paesaggistico;
3. nel caso degli impianti sostitutivi delle colture agrarie, si eliminano per un periodo più o meno lungo i danni ecologici conseguenti all'uso-abuso di concimi e di presidi fitoiatrici.

I limiti alla diffusione dell'arboricoltura da legno in un Parco Nazionale derivano innanzitutto dalla zonizzazione. Nella zona A e, di norma, nella zona B, non è possibile realizzare nuovi impianti con le caratteristiche tipiche dell'arboricoltura. Nelle zone C e D questa attività può essere incentivata a patto che vengano rispettati i seguenti criteri:

1. scegliere specie autoctone o quantomeno «familiari» nel paesaggio dove si opera;
2. operare solo in stazioni con elevata fertilità e nel campo di idoneità climatica ed edafica della specie;
3. nel disegnare gli impianti seguire i confini naturali cercando di evitare la creazione di limiti geometrici o comunque non in armonia con il disegno del paesaggio locale;
4. non eliminare gli elementi di vegetazione naturale eventualmente presenti (siepi, macchie, vecchi alberi);
5. se presenti rispettare le sistemazioni idraulico-agrarie tradizionali (terrazzamenti, fossi di scolo, ecc.);
6. se indispensabile per la difesa degli impianti, usare solo mezzi di lotta biologica.

Anna Barbati - Piermaria Corona - Barbara Ferrari
Marco Marchetti - Susanna Nocentini

4. INDICAZIONI OPERATIVE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE FORESTALI NEI PARCHI NAZIONALI

Anna Barbati. Dottore di ricerca. Accademia Italiana di Scienze Forestali.

Piermaria Corona. Docente di Assestamento forestale. Università della Tuscia di Viterbo.

Barbara Ferrari. Dottorando di ricerca. Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali, Università degli Studi di Firenze.

Marco Marchetti. Docente di Assestamento forestale. Università degi Studi di Palermo.

Susanna Nocentini. Docente di Assestamento dei parchi e delle riserve naturali. Università degli Studi di Firenze.

4. INDICAZIONI OPERATIVE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE FORESTALI NEI PARCHI NAZIONALI

Questo capitolo, di natura eminentemente operativa, ha lo scopo di raccordare gli indirizzi generali di gestione forestale di cui al § 3, elaborati sulla base dell'approccio teorico-metodologico presentato nei §§ 1 e 2, con la concreta realtà e variabilità ambientale e socioeconomica nei diversi contesti gestionali presenti nei Parchi Nazionali italiani.

Le indicazioni offerte rappresentano uno sforzo di sintesi contestualizzante delle *opzioni gestionali* orientativamente attuabili in funzione del grado di protezione (derivante dalla *zonizzazione* realizzata nei piani di assetto) e delle *categorie forestali più significative* presenti nell'insieme dei Parchi Nazionali, evidenziate a un livello gerarchico di caratterizzazione omogeneo a scala nazionale. Sulla base delle opzioni proposte, l'Ente gestore di un Parco Nazionale potrà così orientarsi nella scelta pratica degli indirizzi di gestione forestale concretamente applicabili alle diverse zone.

In questo capitolo, per ciascuna delle principali categorie forestali presenti nei Parchi Nazionali vengono riportate, in forma di *scheda*, le seguenti informazioni:

i. tipologie forestali corrispondenti alla categoria considerata, relativamente ai seguenti sistemi di classificazione (il livello considerato – la *categoria* – è quello che identifica lo snodo tra i sistemi nomenclaturali tipologici per scopo inventariale-gestionale e le legende cartografiche relative alla copertura e uso del suolo, vd. Appendice I.3):

– *Corine Land Cover, al IV livello gerarchico d'approfondimento* (ConDCN250), secondo il sistema di classificazione nazionale della copertura del suolo adottato nel progetto «Completamento delle conoscenze naturalistiche di base» del Ministero dell'Ambiente e della

Tutela del Territorio, Direzione per la Conservazione della Natura;

– *Habitat Natura 2000 d'interesse prioritario* (cfr. Direttiva 92/43/ECC; EU COMMISSION, 1996).

– *Inventario Forestale Nazionale Italiano* (IFNI, cfr. ISAFA, 1998);

– Sistema europeo di classificazione degli habitat, *European Union Nature Information System - Habitat Classification* (EUNIS, cfr. DAVIES e MOSS, 1999; DAVIES e MOSS, 2000);

Data la differente origine dei sistemi di classificazione, strutturati su base gerarchica, il raccordo avviene giocoforza, fatta eccezione per il III livello IFNI equivalente al livello di *categoria*, con livelli gerarchici di classificazione che hanno una copertura più ampia o più specifica di quella della classe tipologica considerata;

ii. sintesi descrittiva;

iii. indicazioni orientative per la gestione, in funzione della zonizzazione.

Alla luce di queste sintetiche informazioni, l'Ente gestore può agevolmente impostare i necessari approfondimenti su scala locale per la formazione delle opzioni gestionali per il territorio di competenza. Ciò appartiene alla sfera di contenuti («indirizzi e criteri per gli interventi sulla flora, fauna e sull'ambiente naturale in genere», cfr. L. 394/91, art. 12, comma 1) che il piano del Parco deve disciplinare in modo diretto. A tal fine, esso potrà identificare le categorie forestali presenti e implementare le specifiche indicazioni modulando l'insieme di indicazioni proposte in funzione della vastità dell'area, della zonizzazione prevista e delle peculiarità ambientali e socioeconomiche, al fine di integrare compiutamente le esigenze di salvaguardia e valorizzazione ambientale e culturale con quelle di utilizzo delle risorse attraverso forme ecologicamente compatibili.

Nelle schede che seguono le indicazioni operative a livello di categoria forestale sono riportate senza ripetere i criteri generali di cui al § 3, che vanno comunque tenuti sempre in debito conto (per es., rilascio e gestione della necromassa e del legno morto di grandi dimensioni per la salvaguardia e l'incremento della biodiversità, ma con attenzione alla problematica del passaggio del fuoco nelle tipologie critiche da questo punto di vista). I valori soglia numerici proposti sono indicativi e vanno adattati in funzione di specifiche esigenze o peculiarità locali (soprattutto per quanto concerne l'entità delle tagliate).

4.1. BOSCHI DI FAGGIO

Tipologia	BOSCHI DI FAGGIO
IFNI III livello	11.11
Eunis III livello	G1.6 - Beech woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.5 - Boschi a prevalenza di faggio
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	9210 - Faggete appenniniche con Taxus e Ilex

Questa categoria si ritrova nella maggior parte dei Parchi Nazionali.

I boschi governati a *fustaia* presentano struttura e composizione più o meno semplificate a seconda degli interventi pregressi.

I *tagli successivi uniformi* sono il trattamento tradizionalmente prescritto, con turno intorno ai 100-120 anni e periodo di rinnovazione di 20-30 anni. Nella realtà questo trattamento non è stato quasi mai applicato secondo le normali procedure.

Nella maggior parte dei casi le fustaie di faggio sono state trattate con un taglio simile al taglio a scelta. Oggi si riscontrano spesso strutture in cui sotto grosse piante del vecchio ciclo si è affermato uno strato di giovani individui di faggio con portamento e sviluppo molto differenziato, in relazione al grado di copertura e alla fertilità della stazione.

Nei casi in cui questa coltivazione ha salvaguardato un adeguato livello di provvigione si possono trovare boschi di faggio che dimostrano buona funzionalità, con una elevata diversità strutturale e un buon livello di diversificazione compositiva, altrimenti questi boschi sono stati ridotti a cenosi monospecifiche.

Queste faggete qualificano l'ambiente dei Parchi Nazionali per le loro valenze paesaggistiche, costituendo scenari privilegiati per il turismo e la ricreazione. In generale, oltre a favorire la presenza e la rinnovazione di specie autoctone diverse

dal faggio, occorre salvaguardare alberi vetusti e monumentali e i soprassuoli particolarmente caratteristici dal punto di vista paesaggistico (per es. boschi aperti e semi-aperti, da pascolo, con alberi isolati a chioma molto espansa, sulle formazioni calcaree dell'Appennino).

Una gestione basata sulla selvicoltura sistemica, tendente alla rinaturalizzazione delle faggete più semplificate, è la scelta verso cui orientare gli interventi nelle zone B, C e, preferibilmente, anche nella zona D.

In quest'ultima zona, l'eventuale prospettiva di produzione di legname di pregio può essere ipotizzata in stazioni ad elevata fertilità, con buone possibilità di insediamento di rinnovazione in massa e viabilità sufficiente a garantire la puntualità di esecuzione di interventi colturali a costi accettabili.

Il *ceduo* di faggio è una forma di governo molto diffusa. Normalmente si tratta di cedui matricinati, spesso anche disetanei e trattati a sterzo in passato. Ai fini del presente studio vengono distinte tre principali tipologie gestionali: *cedui a regime, cedui avviati a fustaia e cedui abbandonati*.

Nelle zone più difficili e remote il ceduo di faggio è stato spesso abbandonato e si trovano oggi situazioni ecologiche e strutturali diversificate:

(i) cedui vicino a crinali, in zone esposte e su terreni poco fertili fortemente danneggiati da avversità meteoriche, soprattutto galaverna e gelicidio;

(ii) cedui che si sono sviluppati in stazioni fertili e la cui densità si sta gradualmente riducendo per selezione naturale, che tendono ad avviarsi naturalmente verso la fustaia.

Il *ceduo a sterzo* di faggio è una forma colturale che si ritrova in alcune limitate zone. Dove ancora esiste e sussistono le condizioni cronologico-strutturali e operative (manodopera) è opportuno mantenerla per motivi storico-culturali oltre che per le funzioni produttive e protettive che questa forma colturale, se correttamente applicata, può assolvere.

Negli ultimi decenni l'*avviamento a fustaia* dei cedui di proprietà pubblica ha rappresentato l'orientamento colturale prevalente. Le situazioni derivanti da questa scelta colturale sono diversificate in relazione alla condizioni di partenza, alle caratteristiche stazionali e al tipo di intervento. Nella maggior parte dei casi si tratta di diradamenti dei polloni sulle ceppaie dopo un periodo di attesa più o meno lungo. I casi in cui la conversione sia già stata completata, cioè sia stato sostituito il popolamento di origine agamica da un popolamento originato da seme, sono rari.

Nei Parchi Nazionali l'avviamento a fustaia è l'orientamento proponibile per i cedui di faggio ancora utilizzati o riferibili alla situazione (ii), ove vi siano ottimali condizioni di fertilità. È consigliabile prevedere forme di incentivo per favorire la graduale conversione a fustaia, adottando tecniche che sostengano l'evoluzione dei soprassuoli verso popolamenti a struttura complessa.

Anche nelle zone a selvicoltura tradizionale o classica la gestione deve orientarsi nel medio-lungo periodo alla conversione a fustaia. L'utilizzazione a ceduo può essere considerata un'opzione possibile di gestione solo dove esistano particolari esigenze di carattere socio-economico. In ogni caso è necessario attenersi a norme di buona coltivazione che comprendono:

– il divieto delle utilizzazioni in prossimità di crinali, lungo gli impluvi, su terreni a elevata pendenza e dove vi siano rischi di instabilità dei versanti;
– l'allungamento dei turni (>30 anni);
– il rilascio di matricine scelte fra piante nate da seme, ben sviluppate e stabili e la salvaguardia delle altre specie, soprattutto se sporadiche, tipiche della fascia di vegetazione;
– il ricorso alla tecnica della *propagginatura* nelle aree a scarsa densità del soprassuolo, dove sia opportuno il rinfoltimento per motivi di stabilità.

4.1.1. Fustaie

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B-C	*Interventi colturali* - fustaie giovani (<50-60 anni): diradamenti che prelevano di norma < 10% massa. - fustaie adulte (> 60-70 anni) e fustaie a struttura composita: tagli colturali che prelevano di norma < 10-20% massa. Provvigione minimale di riferimento: 300-350 m^3/ha.
D	*Di norma come nelle zone B e C* In zone a elevata fertilità con buone possibilità di insediamento della rinnovazione in massa del faggio e viabilità sufficiente, la gestione può essere orientata verso la produzione di legname di pregio; gli interventi tenderanno a favorire nella prima fase (fino a 80–100 anni) l'accrescimento regolare dei fusti (diradamenti frequenti e moderati); in una seconda fase l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione (tagli successivi uniformi).

4.1.2. Cedui a regime

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B	*Incentivare la conversione a fustaia del ceduo*. Il metodo di conversione dovrà favorire l'evoluzione naturale dei soprassuoli. In particolare si dovrà prevedere: - un periodo di attesa di durata variabile in funzione delle condizioni del ceduo e della stazione; - interventi graduali miranti, in un primo momento, a mantenere la stabilità del soprassuolo (diradamenti sulle ceppaie) e poi a favorire la rinnovazione da seme che si insedia naturalmente, in particolare di quelle specie che sono state sfavorite dalla ceduazione; - salvaguardare alberi vecchi, di specie rare o sporadiche.
C-D	*L'orientamento di gestione deve tendere nel medio-lungo periodo alla conversione a fustaia*. L'utilizzazione a ceduo può essere proseguita solo dove esistano inderogabili esigenze di carattere socio-economico. In questi casi è indispensabile prevedere il rispetto delle norme di buona coltivazione e in particolare: - ridurre la superficie delle tagliate (< 5 ha); - limitare le utilizzazioni e lasciare fasce di rispetto in prossimità di crinali, lungo gli impluvi; - limitare le utilizzazioni su terreni a elevata pendenza (>30%) e dove vi siano rischi di instabilità dei versanti; - allungare i turni (>30 anni); - nella scelta delle matricine favorire piante nate da seme, ben sviluppate e stabili, rilasciando anche le specie sporadiche tipiche della fascia di vegetazione; - salvaguardare alberi vecchi, di specie rare o sporadiche; - colmare i piccoli vuoti con la tecnica della *propagginatura*.

4.1.3. Cedui avviati a fustaia e cedui abbandonati

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
CEDUI AVVIATI A FUSTAIA	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Proseguire con gli interventi di avviamento a fustaia* (in genere, diradamenti moderati sulle ceppaie). Salvaguardare alberi vecchi, di specie rare o sporadiche.
CEDUI ABBANDONATI	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Nessun intervento in* - cedui vicino a crinali, in zone esposte e su terreni meno fertili fortemente danneggiati da avversità meteoriche, soprattutto galaverna e gelicidio. *Di norma nessun intervento nella zona B*. Possono essere previsti interventi colturali cauti e graduali per favorire l'evoluzione naturale nelle zone C e D in: -cedui che si sono sviluppati in stazioni fertili e la cui densità si sta gradualmente riducendo per selezione naturale e che tendono ad avviarsi autonomamente verso la fustaia.

4.2. Boschi di castagno

Tipologia	Boschi di castagno
IFNI III livello	11.12
Eunis III livello	G1.7 - Thermophilous deciduous woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.4 - Boschi a prevalenza di castagno
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

I *boschi di castagno* sono fortemente influenzati dall'attività umana nella loro diffusione e struttura.

Le forme colturali tipiche dei boschi di castagno si riconducono al *ceduo* e al *castagneto da frutto*. Queste due tipologie gestionali presentano caratteristiche differenziate in relazione alla continuazione o meno della coltivazione, garantendo comunque in genere la sostenibilità ecologica e la multifunzionalità ambientale; particolare attenzione deve essere posta, in questo senso, alla collocazione di questi soprassuoli nella fase di zonizzazione.

Il *ceduo* di castagno fornisce una serie di prodotti che alimentano un mercato ancora attivo e a volte ancora collegato alle esigenze delle aziende agrarie.

Generalmente il ceduo è semplice o matricinato. I turni variano in funzione degli assortimenti prodotti. Il ceduo di castagno è una forma colturale molto diffusa nel nostro Paese anche a seguito della conversione a ceduo di molti castagneti da frutto danneggiati da attacchi parassitari.

Nelle zone a selvicoltura tradizionale o classica (C e D) il ceduo di castagno può trovare ancora spazio nelle stazioni di buona fertilità e dove esiste un mercato per i prodotti legnosi, che oggi si orienta verso assortimenti intermedi e grossi. In questi casi, è utile riproporre le cure colturali tradizionali per mantenere l'efficienza e la produttività dei cedui, in partico-

lare lo sfollamento dei polloni e la cura nel taglio delle ceppaie. Generalmente, per la produzione di tali assortimenti ci si orienta su turni superiori a 30 anni, anche se a tali età maggiori possono essere i potenziali danni tecnologici al legname ritraibile dovuti ai fenomeni di cipollatura.

In tutte le stazioni ove il castagno è ai limiti del suo campo di idoneità climatica ed ecologica, e dove i cedui sono già stati abbandonati, è opportuno favorire l'evoluzione dei soprassuoli verso forme più complesse.

I *castagneti da frutto*, dopo un periodo di generale abbandono verificatosi nei decenni scorsi stanno ritrovando un certo interesse in alcune zone per la produzione di frutti di qualità (es. marchio di qualità della castagna del Cilento). A tale proposito, le varietà di maggior pregio e più appetite dal mercato sono i «marroni». Tra obiettivi di tutela del patrimonio di risorse di un Parco potrebbero rientrare il recupero e la conservazione di varietà da farina, che altrove non hanno più alcun interesse.

La conservazione dei castagneti da frutto, all'interno di un Parco Nazionale, può assumere anche una valenza culturale e paesaggistica. Nelle zone C e D possono essere quindi promossi programmi di valorizzazione della castanicoltura (per es. cooperative di piccoli produttori, marchi di qualità, ecc.), che sostengano il mantenimento dei castagneti da frutto esistenti o il recupero di quelli abbandonati in migliori condizioni stazionali.

Bisogna sottolineare che nella maggior parte dei castagneti classificati come coltivati, in realtà, non vengono effettuate con regolarità tutte le cure colturali, ma solo la ripulitura del sottobosco per consentire la raccolta del frutto. Nel mantenimento dei castagneti da frutto è dunque opportuno prevedere tutte quelle operazioni che garantiscono sia produzioni elevate di castagne di qualità, sia la salvaguardia degli aspetti ambientali e paesaggistici (potature, slupature,

sostituzione delle piante deperienti o malate con nuovi individui, utilizzazioni di *cultivar* locali, ecc.).

Nei castagneti abbandonati l'assenza di interventi colturali ha innescato processi successionali caratterizzati dell'ingresso di altre specie arboree e di specie arbustive in relazione alle condizioni stazionali e al periodo di abbandono. In queste situazioni, la rinaturalizzazione nelle zone B, C e D rappresenta l'orizzonte gestionale possibile.

4.2.1. Cedui

TIPOLOGIE GESTIONALI	ZONA	INTERVENTI
CEDUI A REGIME	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Rinaturalizzazione verso forme miste e strutturalmente complesse in grado diperpetuarsi autonomamente*. Si devono prevedere: - un periodo di attesa variabile in base alle condizioni del ceduo; - graduali diradamenti sulle ceppaie pe rmantenere, in un primo momento, la stabilità del soprassuolo, successivamente per favorire la trasformazione in popolamenti misti a struttura composita in cui la rinnovazione da seme si insedia naturalmente. Particolare rilevanza sarà data alle specie che sono state sfavorite dalla ceduazione.
	C-D	*Mantenimento del ceduo* In stazioni di buona fertilità e in relazione a esigenze socio economiche, con cure colturali tradizionali e in particolare: - sfollamento e dirado dei polloni; - cura nel taglio delle ceppaie. È comunque consigliato: - ridurre la superficie dei tagli (<5 ha); - limitare la utilizzazione su terreni a elevata pendenza (>30%) e dove vi siano rischi di instabilità dei versanti; - lasciare fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali; - salvaguardare alberi vecchi, di specie rare o sporadiche; - prescrivere le cure colturali tradizionali (sfollamenti sulle ceppaie, tramarratura ecc.). Turno minimo consigliato: 25-40 anni. *In tutti gli altri casi procedere come nella zona B*.
CEDUI ABBANDONATI	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Eventuali interventi per innescare e sostenere l'evoluzione naturale*. Gli interventi possono essere preceduti da un periodo di attesa variabile in base alle condizioni del bosco. Si deve in ogni caso procedere con gradualità, partendo dalle varie situazioni presenti.

4.2.2. Castagneti da frutto

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
CASTAGNETI DA FRUTTO COLTIVATI	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Rinaturalizzazione verso forme miste e strutturalmente complesse in grado di perpetuarsi autonomamente* Dopo un periodo di attesa variabile in base alle condizioni del soprassuolo, si devono valutare le tendenze naturali del popolamento e assecondarle con interventi graduali e mirati. Nei casi in cui il castagneto assuma particolari valori paesaggistici, culturali e socio-economici occorre intervenire come nella zona C.
	C-D	*Interventi colturali* Cure colturali tradizionali per il mantenimento e la valorizzazione dei castagneti, in particolare dove siano presenti *cultivar* pregiate o che rischiano di scomparire o per motivi paesaggistici e culturali.
CASTAGNETI DA FRUTTO ABBANDONATI	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Rinaturalizzazione* Inizialmente diradamenti a sostegno della stabilità del soprassuolo, in seguito interventi puntuali a favore di una graduale trasformazione in popolamenti misti a struttura complessa e in grado di rinnovarsi autonomamente. In base alla situazione di ciascun bosco può rendersi necessario un periodo di attesa prima dei diradamenti. *Recupero del castagneto* Limitatamente alla zona D e qualora sussistano particolari esigenze storico-culturali, paesaggistiche o si vogliano mantenere *cultivar* pregiate o a rischio si può prevedere il recupero attraverso una potatura straordinaria su tutte le piante residue accompagnata dal taglio della vegetazione che si è insediata in fase di abbandono.

4.3. Boschi di acero-frassino

Tipologia	Boschi di acero-frassino
IFNI III livello	11.13
Eunis III livello	G1.A - Meso- and eutrophic oak, hornbeam, ash, sycamore, lime, elm and related woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.3 - Boschi a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

In questo gruppo sono inclusi consorzi, spesso di neoformazione e comunque non ordinariamente gestiti, dominati da acero di monte che si mescola ad altre latifoglie esigenti quali il frassino maggiore (*acero-frassineti*) o il tiglio (*acero-tiglieti*). Questi popolamenti si trovano spesso diffusi in stazioni di forra ove la selvicoltura è di fatto esclusa (cfr. § 4.14.), pertanto la gestione si orienta alla preservazione indipendentemente dalla zonizzazione.

Gli aceri-frassineti occupano preferibilmente depressioni ombreggiate o versanti in esposizione a nord con suolo fertile dove si inseriscono anche altre latifoglie esigenti, quali olmo montano.

Dove le condizioni stazionali sono meno proibitive, gli interventi devono favorire l'evoluzione naturale e la complessità del sistema attraverso azioni mirate e caute. Il monitoraggio della reazione dei popolamenti diventa uno strumento indispensabile per indirizzare la gestione.

Zona	Interventi
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B-C-D	*Di norma nessun intervento* Limitatamente alle zone C e D e in popolamenti giovani, possono essere previsti interventi colturali cauti e graduali per mantenere e favorire l'evoluzione naturale e la complessità strutturale e compositiva.

4.4. Boschi di carpino nero e orniello

Tipologia	Boschi di carpino nero e orniello
IFNI III livello	11.14
Eunis III livello	G1.7 - Thermophilous deciduous woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.3 - Boschi a prevalenza di latifoglie mesofile e mesotermofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

I boschi appartenenti a questa classe sono caratterizzati dalla presenza del carpino nero e orniello quali specie principali (*ostrieti, orno-ostrieti*); in altri casi, il carpino nero può formare consorzi misti con specie tipiche dei querceti sopramediterranei (*ostrio-querceti).*

Nella consociazione carpino nero e orniello quest'ultimo risulta nella maggior parte dei casi subordinato per numero di polloni e diametro. Possono associarsi alle due specie principali il nocciolo, il maggiociondolo, e varie altre latifoglie che, specie se eliofile, possono rimanere confinate sui margini e nelle radure per l'eccessiva densità dell'ostrieto. Anche la roverella è molto diffusa in questi popolamenti, dove spesso rimane come matricine rilasciate in seguito ai tagli.

I boschi di carpino nero sono stati tradizionalmente governati a *ceduo* per la produzione dei rocchetti per filo da cucire, oltre che per legna da ardere. Oggi, la produzione dei cedui potrebbe essere focalizzata verso la legna da ardere, ma le caratteristiche di lento accrescimento del carpino rendono l'utilizzazione economicamente conveniente soltanto con turni superiori a 30 anni.

All'interno dei Parchi Nazionali, qualora l'utilizzazione del ceduo rappresenti un'opzione d'interesse (per es. raccolta di legna da ardere per uso familiare), tale scelta può riguar-

dare popolamenti in stazioni sufficientemente fertili all'interno della zona D.

Il mantenimento del governo a ceduo consente inoltre di conservare la fisionomia di questi consorzi favorendo la rinnovazione delle specie più rustiche ad elevata capacità pollonifera come carpino nero e orniello.

In situazione di abbandono colturale i popolamenti tendono ad arricchirsi delle specie autoctone più esigenti tipiche dei diversi piani (roverella, leccio, acero, tiglio, carpino bianco, ecc.). Questa tendenza può essere assecondata nelle situazioni di diffuso abbandono colturale nelle zone B, C e D, ma può essere favorita anche nei cedui a regime. Pertanto, le scelte gestionali si orientano preferibilmente alla rinaturalizzazione.

Nelle stazioni ove le condizioni edafiche sono più estreme (aree calanchive, terreni argillosi in pendici ripide, falde detritiche, rupi, ecc.) il carpino nero e l'orniello, specie tipicamente pioniere, presentano strutture simili a boscaglie o arbusteti (copertura lacunosa, portamento quasi arbustivo, altezze inferiori a 3-5 metri) che svolgono un ruolo essenzialmente protettivo e vengono lasciate alla libera evoluzione naturale.

Tipologia gestionale	Zona	Interventi
Cedui a regime	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Incentivare l'evoluzione naturale e l'affermazione di strutture composite a rinnovazione naturale* In particolare si dovrà prevedere: - un periodo di attesa di durata variabile in funzione delle condizioni del ceduo e della stazione; - interventi graduali miranti, in un primo momento, a mantenere la stabilità del soprassuolo (diradamenti sulle ceppaie) e poi a favorire la rinnovazione da seme che si insedia naturalmente, in particolare di quelle specie che sono state sfavorite dalla ceduazione.
	C-D	*L'orientamento di gestione deve tendere nel medio-lungo periodo alla rinaturalizzazione come descritto per la zona B* Dove le condizioni lo consentono può essere avviata anche la conversione a fustaia, purché il metodo di conversione sia a sostegno dell'evoluzione naturale. In un orizzonte gestionale di breve periodo può essere mantenuta l'utilizzazione a ceduo mediante cure colturali tradizionali, però solo dove esistano condizioni di buona fertilità e inderogabili esigenze di carattere socio-economico. In questi casi è indispensabile rispettare le norme di buona coltivazione e in particolare: - ridurre la superficie delle tagliate (< 5 ha); - limitare le utilizzazioni e lasciare fasce di rispetto in prossimità di crinali, lungo gli impluvi; - limitare le utilizzazioni su terreni a elevata pendenza (>30%) e dove vi siano rischi di instabilità dei versanti; - allungare i turni (>30 anni); - nella scelta delle matricine favorire piante nate da seme, ben sviluppate e stabili, rilasciando anche le specie sporadiche tipiche della fascia di vegetazione; - salvaguardare alberi vecchi, di specie rare o sporadiche.
Cedui abbandonati	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Rinaturalizzazione* In seguito ad un eventuale periodo di attesa più o meno prolungato si possono attuare interventi mirati a favorire le specie svantaggiate dalla ceduazione e la rinnovazione da seme.
Arbusteti	A-B	*Nessun intervento - monitoraggio*
	C-D	*Libera evoluzione* Su pendici moderate e in stazioni fertili si può valutare il mantenimento di attività tradizionali (ripuliture) in base ad aspetti faunistici, agronomici, paesaggistici, ambientali.

4.5. Boschi di querce termofile e acidofile

Tipologia	Boschi di querce termofile e acidofile
IFNI III livello	11.16
Eunis III livello	G1.7 - Thermophilous deciduous woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.2 - Boschi a prevalenza di querce caducifoglie
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Boschi di querce termofile e acidofile
IFNI III livello	11.15
Eunis III livello	G1.8 - Acidophilous oak-dominated woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.2 - Boschi a prevalenza di querce caducifoglie
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

I querceti presenti nei Parchi Nazionali sono formazioni tipicamente sopramediterranee a prevalenza di roverella o cerro, consociati in genere con carpino nero e orniello. Nei querceti dell'Italia meridionale può essere presente anche il farnetto. Nel Parco Nazionale del Circeo ampia diffusione ha anche la farnia.

Questi boschi sono tradizionalmente governati a *fustaia* o a *ceduo*.

La forma di governo a *fustaia* ha interessato in prevalenza il cerro e il farnetto, a cui si possono mescolare, al variare delle condizioni stazionali e climatiche, specie mesotermofile.

Il principale prodotto delle fustaie era rappresentato dai tronchi per traverse ferroviarie, ottenuto mediante l'applicazione del trattamento a tagli successivi uniformi con turni di 80-100 anni. Nella realtà, spesso l'intervento è stato limitato al taglio di sementazione, che ha assunto di fre-

quente l'aspetto di un taglio raso con riserve. Questo tipo di intervento ha portato a popolamenti a struttura tendenzialmente biplana: su uno strato di rinnovazione più o meno affermata si trova un piano più o meno denso di alberi del vecchio ciclo.

In molti boschi di cerro e di farnetto è stato attuato il cosiddetto «taglio a scelta» con un effetto generalmente negativo sulla rinnovazione in quanto gli interessi di mercato inducevano a rilasciare come piante portasemi i peggiori individui.

Questa situazione selvicolturale variabile ha portato a popolamenti con struttura più o meno composita in relazione alla storia colturale del bosco.

Dove la funzionalità del sistema si può considerare elevata, la gestione si deve basare sui criteri della selvicoltura sistemica (zone B, C e D). Dove la semplificazione strutturale, compositiva, e quindi funzionale, è più evidente, la gestione deve tendere alla rinaturalizzazione (zone B, C e D).

I *cedui quercini* presentano aspetti compositivi e strutturali diversi a seconda delle caratteristiche della stazione. Fattori molto importanti sono l'esposizione e il substrato pedologico.

Il ceduo quercino costituiva in passato, e in alcuni casi costituisce ancora, un importante supporto all'azienda agraria.

Allo stato attuale, la gestione forestale si trova ad operare in uno scenario estremamente variabile di condizioni colturali (dal ceduo a regime al ceduo invecchiato al ceduo composto), in proprietà tipicamente molto frammentate.

In questa situazione di elevata variabilità le scelte gestionali devono fare riferimento a un insieme di elementi che si possono ricondurre a:

– stato attuale della coltivazione (ceduo a regime, possibilità di conversione a ceduo composto, abbandono in atto);

– caratteri della stazione (fertilità, presenza di fenomeni di degrado, stabilità dei versanti);

– esistenza di un mercato per la legna da ardere, principale prodotto dei cedui quercini;
– collegamento a particolari forme di proprietà o a usi civici.

La rinaturalizzazione risulta, comunque, l'opzione preferibile nelle zone B, C e D.

Nelle zone C e D, particolari esigenze socio-economico locali possono orientare la scelta verso il mantenimento del ceduo nel breve e medio periodo. Occorre però adottare criteri di intervento che mitigano gli effetti del taglio (per es. allungamento dei turni, riduzione delle tagliate, esecuzione di cure colturali, ecc.).

Nel caso di cedui non più utilizzati da tempo è ipotizzabile la conversione con metodi diversificati in relazione alle caratteristiche del ceduo e alla proprietà.

Per arrivare alla fase di fustaia, il passaggio attraverso la forma di governo a ceduo composto attenua gli effetti negativi di natura economica dovuti alla sospensione delle utilizzazioni.

Si definisce *ceduo composto* un ceduo provvisto di un elevato numero di matricine, di varie classi cronologiche (cfr. § 3.2.4.3.). Il ceduo composto rappresenta un modello colturale intermedio tra il ceduo e la fustaia in grado di assicurare una sufficiente copertura del terreno, prelievi frequenti anche in boschi di limitata estensione, effetti positivi anche dal punto di vista paesaggistico-ambientale e faunistico, oltreché di conservazione del suolo, con capacità produttive non inferiori a quelle del ceduo matricinato.

Il ceduo composto può anche rappresentare un sistema transitorio verso la *fustaia chiara*. La fustaia chiara bene si adatta alle formazioni quercine. Queste, infatti, se sottoposte a sistemi di gestione rigidi e schematici spesso trovano difficoltà a rinnovarsi.

4.5.1. Fustaie

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B-C-D	- fustaie a struttura composita con elevata funzionalità *Interventi colturali* Interventi a basso impatto ambientale e orientati a conservare e ad aumentare la diversità biologica del sistema, la diversificazione strutturale e a favorire la rinnovazione naturale continua e diffusa. Esecuzione contemporanea degli interventi sul popolamento adulto (diradamenti e tagli di rinnovazione) e sulla rinnovazione (ripuliture). Provvigione minimale di riferimento 200-250 m^3 /ha. - fustaie semplificate nella composizione, struttura e funzionalità *Rinaturalizzazione* Analisi dell'impatto della gestione passata sul sistema e valutazione degli aspetti faunistici e pedologici. Individuazione di particolari situazioni presenti da cui partire per innescare i processi naturali. Interventi cauti e graduali che consentano di aumentare la complessità del sistema, in particolare la capacità di rinnovazione naturale e la diffusione di altre specie. Eventuale apertura di piccole buche. Orientamento verso un turno biologico. Verifica della risposta del sistema attraverso un'azione di monitoraggio. Provvigione minimale di riferimento: 200-250 m^3 /ha.

4.5.2. Cedui a regime

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B	*Rinaturalizzazione* Un periodo di attesa da valutare in base alle condizioni del ceduo e della stazione consentirà in seguito di identificare le tendenze evolutive del soprassuolo per assecondarle mediante interventi colturali graduali. Gli interventi saranno a sostegno della stabilità del popolamento e dei processi evolutivi in atto. In particolare, dovranno essere mantenute e favorite le specie consociate alle specie quercine.
C-D	1) cedui matricinati *Preferibilmente come nella zona B* In condizioni di buona fertilità e particolari esigenze di carattere economico-sociali è possibile mantenere il ceduo nel breve e medio periodo adottando però i seguenti accorgimenti colturali: - ridurre la superficie delle tagliate (< 5 ha); - vietare le utilizzazioni e lasciare fasce di rispetto in prossimità di crinali, lungo gli impluvi; - limitare le utilizzazioni su terreni a elevata pendenza (>30%) e dove vi siano rischi di instabilità dei versanti; - rilasciare matricine in grado di fruttificare in maniera pronta e abbondante, di resistere alle avversità meteoriche e di natura biotica e con portamento regolare; il numero di matricine deve essere tale da non pregiudicare lo sviluppo del ceduo; - garantire la possibilità ai semenzali di affermarsi; - mantenere la biodiversità specifica e in particolare rilasciare le specie più rare; - allungare i turni (>30 anni); - eseguire interventi quali sfollamenti e diradamenti sulle ceppaie dei polloni soprannumerari, difettosi, malformati, dominati; - prescrivere succisioni e tramarrature per restituire vigore e vitalità alle ceppaie in declino; - garantire protezione al soprassuolo contro l'eccesso di pascolo e gli incendi; - regolamentare le utilizzazioni nel tempo e nello spazio, secondo criteri essenzialmente ecologici, biologici e colturali, in grado di assicurare la funzionalità biologica e la perpetuità del bosco. 2) cedui composti *Preferibilmente come nella zona B* Una prolungata interruzione dei tagli può portare le matricine a costituire uno strato coetaneiforme. Il passaggio verso la *fustaia chiara* si ritiene una valida alternativa. Si può mantenere questa forma di governo qualora si vogliano conciliare le esigenze del proprietario (assortimenti legnosi minuti) con quelle della collettività (es. esigenze paesaggistico-ambientali). Il numero di matricine ritenuto di sufficiente sicurezza per il ceduo oscilla tra 60 e 130 per ettaro.

4.5.3. Cedui abbandonati

ZONA	INTERVENTI
A-B	*Nessun intervento - monitoraggio*
C-D	*Favorire la conversione a fustaia per via naturale* In ogni caso si dovranno assecondare le dinamiche evolutive del popolamento.

4.6. Boschi di leccio e/o sughera

Tipologia	Boschi a prevalenza di leccio
IFNI III livello	11.17
Eunis III livello	G2.1 - Mediterranean evergreen oak woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.1 - Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Boschi a prevalenza di sughera
IFNI III livello	11.17
Eunis III livello	G2.1 - Mediterranean evergreen oak woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.1 - Boschi a prevalenza di leccio e/o sughera
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Nei Parchi Nazionali italiani questa categoria è essenzialmente rappresentata da boschi a prevalenza di leccio, se si esclude il Parco Nazionale del Gennargentu.

Le formazioni a dominanza di leccio sono tradizionalmente governate a *ceduo*.

L'unico prodotto commerciabile dei cedui di leccio è rappresentato dalla legna da ardere; in passato si adottavano turni di 10-16 anni per ottenere combustibile adatto a focolai domestici (*carbone cannello*). Questo utilizzo potrà essere conservato, valorizzandone le caratteristiche, con valenza storico-culturale, nelle zone C e D, attenendosi comunque a buone norme di coltivazione (riduzione delle tagliate, salvaguardia di specie sporadiche, ecc.). Si ricorda inoltre che i boschi di leccio, quando governati a ceduo, conservano una

buona biodiversità specifica e rappresentano un'importante fonte trofica per le specie animali.

In tutti gli altri casi, gli interventi colturali devono sostenere la rinaturalizzazione; nelle situazioni migliori e dove il ceduo è stato abbandonato, la conversione può essere un'alternativa possibile.

Le *fustaie a prevalenza di leccio* risultano rare e limitate a piccole superfici. Per l'elevato valore paesaggistico, protettivo ed estetico la gestione dovrà prevedere forme di conservazione attiva, secondo i criteri della selvicoltura sistemica.

Per quanto riguarda le *fustaie a prevalenza di sughera*, nelle zone B e C se ne prevede l'orientamento verso popolamenti disetaneiformi, pluristratificati, a rinnovazione naturale. Anche nella zona D è opportuno optare per popolamenti disetaneiformi a rinnovazione preferenzialmente naturale, ma in questo caso, in presenza di una buona viabilità, va favorita la valorizzazione delle pratiche tradizionali di produzione del sughero, attraverso mirati interventi gestionali (potature d'allevamento e produzione; esclusione del pascolo, ove possibile).

4.6.1. Fustaie a prevalenza di leccio

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B-C-D	*Interventi colturali* Possono essere previsti interventi colturali cauti e graduali per favorire l'evoluzione naturale e incrementare la complessità strutturale e compositiva.

4.6.2. Cedui a prevalenza di leccio

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B	*Rinaturalizzazione* In base alle condizioni del popolamento si può prevedere un periodo di attesa in seguito al quale valutare le tendenze evolutive e sostenerle con diradamenti sulle ceppaie eseguiti in maniera cauta e capillare. Dove le condizioni stazionali lo consentono e il turno consuetudinario è abbondantemente superato si può prevedere l'avviamento a fustaia come orizzonte gestionale di medio – lungo periodo. Anche in questo caso, comunque, il metodo di conversione adottato dovrà favorire una composizione specifica mista, un'organizzazione strutturale complessa e la rinnovazione naturale.
C-D	*Di norma come previsto nella zona B* In buone condizioni stazionali e per motivi di carattere socio-economico, paesaggistico, culturale e faunistico è possibile continuare una *selvicoltura di tipo tradizionale* per il mantenimento del governo a ceduo nel breve e medio periodo. In questo caso è necessario prevedere alcuni accorgimenti colturali: - allungamento dei turni (>30 anni); - riduzione della superficie delle tagliate (<5 ha); - limitazioni di pendenza per le superfici da utilizzare (<30%); - mantenimento di fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua, gli impluvi, i crinali; - salvaguardia di alberi vecchi, di specie rare o sporadiche; - prescrizione di cure colturali tradizionali (taglio basso delle ceppaie).

4.7. Rimboschimenti di conifere

Tipologia	Rimboschimenti di conifere
IFNI III livello	11.27
Eunis III livello	G3.F - Highly artificial coniferous plantations
ConDCN250 IV livello	3.1.2 - Boschi di conifere (da riclassificare localmente in funzione delle specie prevalenti)
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Si tratta di impianti di specie autoctone o esotiche che si ritrovano diffusi in molti Parchi Nazionali. Il Parco delle Dolomiti Bellunesi e quasi tutti i Parchi appenninici costituiscono sotto questo punto di vista un esempio peculiare, se si considera che gran parte dei boschi di abete rosso e pino nero, rispettivamente presenti, sono di origine artificiale.

I rimboschimenti di conifere sono stati effettuati perlopiù nel primo e nel secondo dopoguerra a scopo di difesa idrogeologica dei versanti. L'assenza di interventi colturali nei giovani impianti ha condizionato lo sviluppo di tali popolamenti. Attualmente, questi soprassuoli si mostrano densi, con differenziazioni strutturali e, in alcuni casi, evidenti segni di deperimento. La situazione attuale spesso non favorisce l'insediamento naturale delle latifoglie tipiche dell'orizzonte vegetazionale.

In genere, prevalgono impianti puri di conifere ma non mancano impianti realizzati con latifoglie. Tra le conifere sono state utilizzate in larga misura: pino nero, pino laricio, pino silvestre, douglasia, abete bianco, abete rosso, larice; in misura minore anche pini mediterranei, pino strobo, cedri, cipresso di Lawson, larice giapponese, abete greco, cipresso dell'Arizona e italico. Alcune conifere esotiche, quali douglasia, abete greco, *Abies pinsapo* e *Chamaecyparis lawsoniana* sono state introdotte

anche a scopo sperimentale per valutarne l'adattamento e la produttività. Tra le latifoglie hanno trovato impiego soprattutto l'acero montano, il cerro ed il faggio.

In formazioni come queste viene proposta una gestione che valorizza i fenomeni evolutivi in atto e tende quindi ad assecondare le dinamiche di diffusione delle latifoglie (*rinaturalizzazione*). Questa linea di gestione è consigliata nella zona B, ma è da considerarsi come alternativa preferenziale alla selvicoltura di tipo tradizionale anche nelle zone C e D.

In alcuni casi questi popolamenti, benché artificiali, assumono un valore paesaggistico di rilievo che deve essere attentamente considerato. Interventi cauti e mirati consentiranno una trasformazione molto graduale del paesaggio e la valutazione progressiva di altre problematiche legate all'opportunità di mantenere composizioni dendrologiche diversificate.

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
RIMBOSCHIMENTI GIOVANI (<30-40 ANNI)	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Rinaturalizzazione* Gli interventi previsti sono sfollamenti e diradamenti tendenti a garantire inizialmente la stabilità individuale. L'intensità degli interventi deve essere moderata per non provocare bruschi cambiamenti. Si devono accentuare eventuali disformità presenti nella struttura e favorire le specie autoctone.
	C-D	*Di norma come nella zona B* Interventi colturali (sfollamenti, diradamenti) per il mantenimento di pratiche selvicolturali tradizionali da valutare in relazione ad aspetti faunistici, agronomici, paesaggistici, storico-culturali e didattici.
RIMBOSCHIMENTI ADULTI (>40-50 ANNI)	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Rinaturalizzazione* Se le condizioni generali di stabilità lo consentono, si procede a una riduzione graduale della copertura, per favorire laddove presente, la rinnovazione naturale delle specie autoctone e/o del rimboschimento a partire da disformità della struttura.
	C-D	*Di norma come nella zona B* *In alternativa interventi colturali* (diradamenti, tagli di miglioramento e di rinnovazione) per il mantenimento di pratiche selvicolturali tradizionali da valutare in relazione ad aspetti faunistici, agronomici, paesaggistici, storico-culturali e didattici. Si devono prescrivere: - allungamento dei turni; - sistemi di trattamento basati sulla rinnovazione naturale; - tagli di rinnovazione su piccole superfici piuttosto che uniformi su ampie superfici; - salvaguardia delle specie secondarie e sporadiche; - rilascio di alcune piante del vecchio ciclo (eredità biologica).

4.8. Boschi di larice e/o cembro

Tipologia	Lariceto primitivo
IFNI III livello	11.21
Eunis III livello	G3.2 - Alpine larch-arolla woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.4 - Boschi a prevalenza di larice e/o pino cembro
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Lariceto tipico
IFNI III livello	11.21
Eunis III livello	G3.2 - Alpine larch-arolla woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.4 - Boschi a prevalenza di larice e/o pino cembro
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Larici-cembreto tipico
IFNI III livello	11.21
Eunis III livello	G3.2 - Alpine larch-arolla woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.4 - Boschi a prevalenza di larice e/o pino cembro
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Lariceto in successione con pecceta
IFNI III livello	11.21
Eunis III livello	G3.2 - Alpine larch-arolla woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.4 - Boschi a prevalenza di larice e/o pino cembro
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Nei Parchi Nazionali questa categoria è essenzialmente rappresentata da boschi a prevalenza di larice, in ambiente alpino.

La definizione degli indirizzi gestionali da applicare ai boschi di larice deve partire dalla valutazione delle differenti condizioni ecologiche in cui si possono trovare i lariceti nell'ambiente del Parco e quanto queste ne influenzino la struttura e le dinamiche evolutive:

- *lariceto primitivo*, diffuso su suoli di bassa fertilità, in condizioni xeriche; il larice forma popolamenti con una struttura orizzontale lacunosa con modesto sviluppo in altezza; da un punto di vista gestionale l'unica opzione possibile è l'evoluzione naturale;
- *lariceto e larici-cembreto tipico*, su suoli più fertili e mesoxerici; qui il larice è la specie principale di strutture a composizione mista, tendenzialmente monoplane;
- *lariceto in successione con pecceta*, le condizioni stazionali sono simili alle precedenti, ma sono già attivi processi di successione più o meno avanzati verso la pecceta.

La gestione di queste due ultime tipologie in zona B dovrà essere orientata a una conservazione attiva attraverso interventi graduali e capillari che tendono ad assecondare le dinamiche evolutive dei popolamenti. Nelle zone C e D si può prevedere anche il mantenimento di forme selvicolturali tradizionali che assecondano le caratteristiche di pionierismo del larice (taglio a raso su piccole superfici o tagli marginali).

Non è infrequente, infine, il caso di lariceti aperti, quali prati-pascoli arborati con alberi di grandi dimensioni, spesso a quote anche non elevate, con importante valenza paesaggistica e naturalistica, per i quali può essere oppurtuno prevedere appropriate misure di mantenimento, data la tendenza all'abbandono dovuta agli alti costi di gestione delle superfici prative.

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
LARICETO PRIMITIVO	A-B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio*
LARICETO TIPICO E LARICI-CEMBRETO TIPICO	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Conservazione attiva* Interventi cauti continui e capillari in relazione alle necessità del popolamento per facilitare la rinnovazione naturale e per conservare e aumentare la diversità biologica assecondando la disomogeneità e la diversità strutturale e compositiva.
	C-D	*Come nella zona B* In alternativa su suoli più fertili si può orientare la gestione al mantenimento di pratiche selvicolturali tradizionali. In questo caso gli interventi previsti fanno riferimento all'applicazione del taglio a raso su piccole superfici o del taglio marginale. Provvigione minimale di riferimento: 100-150 m^3/ha.
LARICETO IN SUCCESSIONE CON PECCETA	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Conservazione attiva* Interventi graduali e mirati per favorire la rinnovazione naturale, la diversità strutturale e compositiva.
	C-D	*Come nella zona B* In alternativa, sui suoli più fertili, si può orientare la gestione al mantenimento di pratiche selvicolturali tradizionali. In questo caso gli interventi si differenziano a seconda della struttura: - struttura monoplana: taglio marginale progressivo a strisce; - struttura biplana: taglio saltuario. Provvigione minimale di riferimento: 100-150 m^3/ha.

4.9. Boschi di abete rosso

Tipologia	Pecceta montana
IFNI III livello	11.22
Eunis III livello	G3.1 - Fir and spruce woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.3 - Boschi a prevalenza di abete bianco e/o rosso
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Pecceta subalpina
IFNI III livello	11.22
Eunis III livello	G3.1 - Fir and spruce woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.3 - Boschi a prevalenza di abete bianco e/o rosso
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Rimboschimenti di abete rosso
IFNI III livello	11.27 (11.22)
Eunis III livello	G3.F (G3.1) - Highly artificial coniferous plantations
ConDCN250 IV livello	
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

La definizione degli indirizzi gestionali da applicare ai boschi di abete rosso deve partire dalla valutazione delle differenti condizioni ecologiche in cui si possono trovare nell'ambiene del Parco e quanto queste ne influenzino la struttura e le dinamiche evolutive:
- *pecceta montana*, diffusa sia su substrati carbonatici che silicatici, su suoli di fertilità in genere buona; l'abete rosso è la specie dominante di strutture a composizione mista, spesso tendezialmente monoplane, con rinnovazione in genere sufficiente, talora abbondante, anche se non sempre subitanea, localizzata soprattutto lungo i margini;
- *pecceta subalpina*, diffusa sia su substrati carbonatici che silicatici (suoli mesici); i popolamenti raramente sono dotati di elevata copertura e presentano incrementi più ridotti rispetto al-

la pecceta montana; la rinnovazione è spesso relativamente difficile, seppur quasi sempre sufficiente per garantire la continuità dei popolamenti, localizzata nei microambienti favorevoli sia in piccoli gruppi in corrispondenza di chiarie, sia sotto copertura e/o ai margini del bosco.

La gestione di queste due tipologie in zona B e C dovrà essere orientata a una conservazione attiva attraverso interventi graduali e capillari che tendono ad assecondare le dinamiche evolutive dei popolamenti. Nelle zone D, e anche nella zona C nel caso delle peccete montane, si può prevedere anche il mantenimento di forme selvicolturali tradizionali che assecondino le caratteristiche di fototemperamento intermedio della specie.

Da segnalare che a volte i boschi ascrivibili a questa categoria coincidono con *rimboschimenti* e con formazioni da essi derivanti in seguito a disseminazione naturale. La rinaturalizzazione può considerarsi l'opzione gestionale più consigliabile. Per particolari esigenze di carattere paesaggistico si può valutare la possibilità di applicare trattamenti di tipo tradizionale (tagli marginali).

Tipologia gestionale	Zona	Interventi
Pecceta montana	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Conservazione attiva* Interventi cauti continui e capillari in relazione alle necessità del popolamento per facilitare la rinnovazione naturale e per conservare e aumentare la diversità biologica assecondando la disomogeneità e la diversità strutturale e compositiva.
	C-D	*Preferibilmente come nella zona B* In zone a buona fertilità e viabilità sufficiente, la gestione può essere orientata verso il mantenimento di pratiche selvicolturali tradizionali, con la produzione di legname di pregio; gli interventi tenderanno a favorire in una prima fase l'accrescimento regolare dei fusti (diradamenti frequenti e moderati); in una seconda fase l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione, con interventi che fanno riferimento all'applicazione del taglio a raso su piccole superfici e ai tagli marginali. Provvigione minimale di riferimento: 300-350 m^3/ha.

(Segue)

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
PECCETA SUBALPINA	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C	*Conservazione attiva* Interventi cauti continui e capillari in relazione alle necessità del popolamento per facilitare la rinnovazione naturale e per conservare e aumentare la diversità biologica assecondando la disomogeneità e la diversità strutturale e compositiva.
	D	*Di norma, come nella zona B-C* In alternativa su suoli più fertili si può orientare la gestione al mantenimento di pratiche selvicolturali tradizionali. In questo caso gli interventi previsti fanno riferimento soprattutto all'applicazione dei tagli marginali. Provvigione minimale di riferimento 250-300 m^3/ha.
RIMBOSCHIMENTI DI ABETE ROSSO	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B	*Di norma come nella zona A* *Rinaturalizzazione* Individuazione di nuclei naturali di rinnovazione su cui intervenire in modo cauto e graduale per mantenere e incrementare la biodiversità compositiva e strutturale e la rinnovazione naturale dei popolamenti. Per particolari esigenze protettive è possibile prevedere interventi per mantenere un variegato mosaico di gruppi in differenti stadi di sviluppo. Provvigione minimale di riferimento: 300-350 m^3/ha.
	C-D	*Preferibilmente come nella zona B* In queste zone è ipotizzabile anche l'apertura di piccole buche purché le condizioni stazionali risultino soddisfacenti. Limitatamente alla zona D, per inderogabili esigenze di carattere paesaggistico e dopo un'attenta analisi delle condizioni stazionali, la gestione può prevedere interventi che fanno riferimento a trattamenti di tipo tradizionale (taglio marginale) attenendosi comunque ai seguenti criteri: - allungare i turni; - tendere verso sistemi di trattamento basati sulla rinnovazione naturale; - adottare tagli di rinnovazione su piccole superfici; - salvaguardare le specie secondarie e sporadiche; - favorire il rilascio di alcune piante del vecchio ciclo (eredità biologica). Provvigione minimale di riferimento: 300-350 m^3/ha.

4.10. Boschi di abete bianco (*Abies* sp.)

Tipologia	Abieteti
IFNI III livello	11.23
Eunis III livello	G3.1 - Fir and spruce woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.3 - Boschi a prevalenza di abete bianco e/o rosso
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Abieto-piceo-faggeti alpini
IFNI III livello	11.23
Eunis III livello	G4.6 - Mixed fir-spruce-beech woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.3.2.3 - Boschi misti a prevalenza di abete bianco e/o abete rosso
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	9220 - Faggete appenniniche con *Abies alba* e *Abies nebrodensi*s

Tipologia	Abieto-faggeti appenninici
IFNI III livello	11.23
Eunis III livello	G4.6 - Mixed fir-spruce-beech woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.3.2.3 - Boschi misti a prevalenza di abete bianco e/o abete rosso
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	9510 - Formazioni dell'Appennino a prevalenza di *Abies alba* o miste a *Picea excelsa*

Tipologia	Abetine di origine artificiale
IFNI III livello	11.23
Eunis III livello	G3.1 - Fir and spruce woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.3 - Boschi a prevalenza di abete bianco e/o rosso
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Questa categoria è rappresentata da due principali tipologie forestali paranaturali: gli *Abieto-piceo-faggeti*, di ambiente alpino, e gli *Abieto-faggeti appenninici*.

Nella zona alpina l'abete bianco è consociato principalmen-

te all'abete rosso la cui presenza in questi consorzi è spesso frutto dell'azione antropica, che in passato ne ha favorito la diffusione attraverso tagli su ampie superfici. Il faggio è una specie poco competitiva negli abieteti, ove può essere presente come specie accessoria.

Negli *Abieto-faggeti*, il faggio, grazie alle condizioni ambientali più atlantiche, diviene specie principale insieme all'abete bianco; le conifere, assenti nella maggior parte degli *Abieto-faggeti appenninici*, possono essere presenti in quelli alpini (abete rosso, larice).

Nelle fustaie alpine, soprattutto nelle Alpi centro-orientali con presenza di abete bianco e faggio, il sistema colturale classico è il taglio saltuario. In queste stazioni, la maggior impronta continentale del clima limita la capacità competitiva del faggio; l'abete può godere inoltre di un *optimum* ecologico più ampio ed è meno vulnerabile all'azione dei parassiti nocivi.

Attraverso tagli graduali e modulati caso per caso è possibile conservare una equilibrata mescolanza tra abeti e faggio; inoltre, può essere assecondata la tendenza strutturale a una distribuzione verticale stratificata, tipica dei soprassuoli mantenuti disetanei.

Gli *Abieto-faggeti appenninici* sono invece dispersi in poche e frammentate stazioni di elevato valore naturalistico-ambientale e oggetto di misure di tipo conservazionistico (habitat prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/ECC); essi rappresentano nuclei relitti dell'areale dell'abete in Appennino che, dopo un periodo di ripopolamento post glaciale, ha subito per cause ecologiche e antropiche una forte contrazione.

I Parchi Nazionali e le aree protette in genere sono i luoghi deputati alla salvaguardia di tale patrimonio di diversità; le forme di gestione più rispondenti a tali scopi si orientano, ove possibile, a una conservazione attiva, seguendo i criteri della selvicoltura sistemica.

In Appennino, soprattutto in Toscana, la presenza dell'abete bianco è stata conservata attraverso la coltivazione in proprietà mo-

nastiche o granducali e, successivamente, demaniali. È questo il caso di buona parte delle abetine presenti nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna.

Gli impianti sono stati eseguiti spesso in sostituzione dei consorzi forestali naturali (faggeti, abieto-faggeti, aceri-frassineti, castagneti, cerrete) per la produzione di legname da opera. In queste abetine di origine artificiale si osservano processi di ritorno di latifoglie autoctone tipiche dell'orizzonte di vegetazione (acero, faggio, frassino, sorbo, ecc.). Al di sotto delle latifoglie si insedia spesso anche la rinnovazione naturale di abete bianco. Nella maggior parte dei casi, la gestione dovrà promuovere la reintroduzione delle latifoglie per via naturale in modo da favorire formazioni miste a struttura composita.

In alcune situazioni puntuali di particolare importanza dal punto di vista storico-culturale-paesaggistico, può essere prevista la conservazione di popolamenti puri di abete bianco attraverso forme comunque modificate del taglio raso, forma di trattamento tradizionale tipica, sulla scorta delle esperienze esistenti in alcune Riserve Naturali Statali (per es. Silvomuseo di Vallombrosa - CIANCIO, 2000; CIANCIO e NOCENTINI, 2000).

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
ABIETO – PICEO - FAGGETI	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	1) popolamenti a struttura composita con elevata stabilità e funzionalità *Interventi colturali* Gli interventi devono far riferimento ai criteri della selvicoltura sistemica ed essere pertanto orientati a conservare e ad aumentare la diversità biologica e strutturale del sistema garantendo la rinnovazione naturale delle specie principali e secondarie o sporadiche. Nella zona D, dove le condizioni stazionali risultano migliori ed è presente una diffusa e continua rinnovazione, si può prescrivere l'eventuale mantenimento di forme colturali tradizionali (taglio saltuario) per utilizzi anche di carattere produttivo. Provvigione minimale di riferimento: 300-400 m^3 /ha.

(Segue)

(Segue)

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
		2) popolamenti semplificati nella composizione, struttura e funzionalità *Rinaturalizzazione* La rinaturalizzazione deve partire da situazioni di diversità compositiva e strutturale già presenti che dovranno servire da punto di partenza per gli interventi. Gli interventi saranno graduali e modulati caso per caso a seconda della stazione e del soprassuolo, e comunque nel rispetto e a sostegno delle dinamiche naturali e della funzionalità del sistema. La situazione del popolamento andrà valutata prima e dopo l'intervento per guidare le operazioni successive.
ABIETO - FAGGETI APPENNINICI	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio* Si deve necessariamente lasciare il bosco alla libera evoluzione qualora la stazione si presenti di difficile accesso. *Interventi colturali* Dove l'accidentalità della stazione è ridotta la gestione può prevedere una conservazione attiva di questi nuclei relitti da attuare mediante interventi capillari volti a promuovere e sostenere processi di rinnovazione dell'abete, sempre svantaggiato dalla concorrenza del faggio. È consigliabile iniziare gli interventi a partire da nuclei già presenti di giovani piantine di abete. Dal momento che si opera in nuclei relitti, il monitoraggio della reazione dei popolamenti agli interventi effettuati è lo strumento che deve orientare le operazioni selvicolturali.
ABETINE DI ORIGINE ARTIFICIALE	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Rinaturalizzazione* - abetine con età < 70-80 anni Gli interventi previsti sono sfollamenti e diradamenti tendenti a garantire inizialmente la stabilità individuale. L'intensità degli interventi deve essere moderata per non provocare bruschi cambiamenti. Si devono accentuare eventuali disformità presenti nella struttura e favorire le specie autoctone. - abetine con età >80 anni Se le condizioni generali di stabilità lo consentono, si procede a una riduzione graduale della copertura, per favorire laddove presente, la rinnovazione naturale delle specie autoctone a partire da disformità della struttura. In alcuni casi particolari, per motivazioni di ordine storico-culturale-paesaggistico, può essere prevista, su superfici molto limitate, la conservazione dell'abetina pura e la forma tradizionale della sua coltivazione. Si tratta comunque di un taglio raso modificato in cui si prevede una riduzione della superficie di taglio e l'allungamento del turno.

4.11. Boschi di pini montani e oro-mediterranei

Tipologia	Pinete di pino silvestre
IFNI III livello	11.24
Eunis III livello	G3.4 - Scots pine woodland south of the taiga
ConDCN250 IV livello	3.1.2.2 - Boschi a prevalenza di pini montani e oro-mediterranei
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Pinete di pino nero appenniche
IFNI III livello	11.24
Eunis III livello	G3.5 - Black pine (*Pinus nigra*) woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.2 - Boschi a prevalenza di pini montani e oro-mediterranei
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	9350 - Pinete mediterranee con pini neri endemici

Tipologia	Pinete di pino laricio e loricato
IFNI III livello	11.24
Eunis III livello	G3.6 - Subalpine mediterranean pine woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.2.2
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	9350 - Pinete mediterranee con pini neri endemici

In generale, le linee di gestione devono tendere alla conservazione attiva dei boschi che rientrano in questa categoria, seguendo i criteri della selvicoltura sistemica, in relazione alle diverse situazioni presenti in ogni Parco.

Nelle Alpi, ad esempio, spesso le formazioni a pino silvestre hanno una valenza essenzialmente protettiva; la gestione

dei popolamenti, di fatto, si concretizza negli interventi necessari a garantire la conservazione della funzionalità del sistema, fatta eccezione dei casi ove la pineta è lasciata alla libera evoluzione per limiti stazionali (per es. stazioni rupestri) o ai limitati casi di selvicoltura produttiva nei fertili boschi di versante e fondovalle delle grandi valli trasversali.

Le pinete naturali di pino nero in Abruzzo, pino laricio in Calabria e pino loricato sul Pollino rappresentano formazioni relitte.

La presenza di pino nero sull'Appennino è nella quasi totalità dei casi derivata da rimboschimenti, pertanto per le indicazioni di gestione si rimanda a quanto specificato per i rimboschimenti di conifere (cfr. § 4.7.). I nuclei residui di origine naturale, presenti sull'Appennino in maniera sporadica, devono essere invece salvaguardati con scelte gestionali che variano dalla preservazione alla conservazione attiva, in relazione alle diverse condizioni della stazione e del popolamento e soprattutto alle scelte effettuate al momento della zonizzazione.

In Calabria il pino laricio vegeta fra 900 e 1600 m s.l.m., in stazioni di buona fertilità e tende a costituire formazioni che restano a lungo prive di sottobosco; solo a maturità possono ospitare un sottobosco a prevalenza di felce aquilina o specie erbacee tipiche delle faggete meridionali.

Il pino loricato, specie eliofila e pioniera, ha trovato rifugio dalla concorrenza del faggio in condizioni edafiche estreme.

In queste situazioni, l'obiettivo primario della gestione forestale assume carattere eminentemente conservativo e dovranno essere attuate le strategie gestionali più opportune per la salvaguardia della specie e del patrimonio genetico locale.

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
PINETE DI PINO SILVESTRE	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Interventi colturali* cauti e mirati per garantire la conservazione della funzionalità del sistema. Interventi a gruppi e/o eventuale apertura di piccole buche per favorire la rinnovazione naturale del pino. Si consiglia di salvaguardare specie sporadiche o secondarie e di promuovere la rinnovazione naturale. Gli interventi devono essere preceduti da un'attenta analisi delle condizioni del suolo. Qualora le condizioni stazionali siano limitanti (per es. forte pendenza, zone accidentate, ecc.) la gestione si orienta verso la libera evoluzione.
PINETE DI PINO NERO APPENNINICHE	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Interventi colturali* In zone con migliori condizioni stazionali e qualora siano presenti punti di innesco naturali per favorire la rinnovazione del pino, la gestione si può orientare verso una conservazione attiva di questi nuclei attraverso la realizzazione di interventi capillari a sostegno delle dinamiche naturali. Il monitoraggio bioecologico della reazione dei popolamenti agli interventi effettuati è la guida per apportare eventuali correttivi.
PINETE DI PINO LARICIO E LORICATO	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	*Libera evoluzione* In zone dove il pino occupa posizioni inaccessibili quali rupi o stazioni con forte pendenza. *Interventi colturali* In zone con buone fertilità, la gestione si può orientare verso una conservazione attiva di questi nuclei relitti attraverso la realizzazione di interventi cauti e mirati alla promozione e al sostegno dei processi di rinnovazione del pino. Interventi a sostegno della rinnovazione possono essere realizzati in particolare dove sono già presenti giovani piante. Dal momento che si opera in nuclei relitti, il monitoraggio della reazione dei popolamenti agli interventi effettuati è lo strumento che deve orientare le operazioni selvicolturali. Per le pinete di pino laricio si può adottare il cosiddetto taglio a schiumarola: trattamento che consente la rinnovazione naturale.

4.12. Boschi di pini mediterranei e cipressete

Tipologia	Pinete di pino d'aleppo
IFNI III livello	11.25
Eunis III livello	G3.7 - Lowland to montane mediterranean pine woodland (excluding black pine, *Pinus nigra*)
ConDCN250 IV livello	3.1.2.1 - Boschi a prevalenza di pini mediterranei e cipressete
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	Pinete di pino marittimo
IFNI III livello	11.25
Eunis III livello	G3.7 - Lowland to montane mediterranean pine woodland (excluding black pine, *Pinus nigra*)
ConDCN250 IV livello	3.1.2.1 - Boschi a prevalenza di pini mediterranei e cipressete
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

I boschi di origine naturale di maggior rilievo riferibili a questa categoria sono quelli a prevalenza di pino d'Aleppo o pino marittimo diffusi nel piano termo- e meso-mediterraneo, dove rappresentanto elementi caratteristici del paesaggio, soprattutto (ma non solo) in ambito costiero (tipiche le pinete di pino d'Aleppo nei Parchi Nazionali del Cilento e del Gargano). Questi popolamenti hanno un'importanza primaria dal punto di vista conservazionistico, storico e paesaggistico.

Gli orientamenti gestionali più coerenti con i valori da proteggere varieranno dalla preservazione alla conservazione attiva mediante interventi a gruppi e/o apertura di piccole buche così da innescare processi di rinnovazione naturale.

È importante ricordare il ruolo ecologico del fuoco nella rinnovazione, nella diffusione e nelle dinamiche evolutive delle pinete mediterranee che in condizioni edafiche degra-

date formano popolamenti più o meno stabili. Le scelte gestionali dovranno tener conto dell'importanza di tale condizionamento per la rigenerazione delle pinete e si dovranno necessariamente confrontare con la definizione degli indirizzi pianificatori per il contenimento degli incendi boschivi del fenomeno incendi.

Un caso particolare, invero raramente presente nei Parchi Nazionali (per es. Parco Nazionale del Circeo), è dato dalle piantagioni di pino domestico, qui non trattate specificatamente, per le quali converrà differenziare i casi di mantenimento per scopi estetici e storici da quelli dove è opportuno intervenire con la rinaturalizzazione, analogamente a quanto indicato per gli altri rimboschimenti di conifere (cfr. § 4.7.).

ZONA	INTERVENTI
A	*Nessun intervento - monitoraggio*
B-C-D	*Interventi colturali* Interventi a gruppi e/o eventuale apertura di piccole buche per favorire la rinnovazione naturale continua e diffusa. Si consiglia di individuare punti di innesco naturali da cui partire per la realizzazione dei tagli. Nei popolamenti giovani si deve procedere con diradamenti. Provvigione minimale di riferimento: 100-150 m^3/ha.

4.13. MACCHIA ALTA - MACCHIA BASSA

Tipologia	MACCHIA ALTA
IFNI III livello	12.34
Eunis III livello	F5.1- Arborescent matorral
ConDCN250 IV livello	3.2.3.1 - Macchia alta
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	2250 - Formazioni dunali di Juniperus spp. 5230 - Matorral con Laurus nobilis

Tipologia	MACCHIA ALTA
IFNI III livello	12.34
Eunis III livello	F5.4- Spartium junceum fields
ConDCN250 IV livello	3.2.3.1 - Macchia alta
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	MACCHIA BASSA
IFNI III livello	12.35
Eunis III livello	F5.2- Maquis
ConDCN250 IV livello	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	MACCHIA BASSA
IFNI III livello	12.35
Eunis III livello	F5.3- Pseudomaquis
ConDCN250 IV livello	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	MACCHIA BASSA
IFNI III livello	12.35
Eunis III livello	F5.5- Thermo-Mediterranean shrub habitats
ConDCN250 IV livello	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	MACCHIA BASSA
IFNI III livello	12.35
Eunis III livello	F6.6 -Supra-Mediterranean garrigues
ConDCN250 IV livello	3.2.3.2 - Macchia bassa e garighe
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Le categorie definite *macchia alta* e *macchia bassa* si ritrovano diffuse nei Parchi Nazionali del centro-sud (Gargano, Pollino, Aspromonte, Cilento e Vallo di Diano e soprattutto del Circeo, dell'Arcipelago Toscano e dell'Arcipelago della Maddalena), dove caratterizzano significatamente il paesaggio.

Queste formazioni sono costituite da cespuglieti a vario grado di evoluzione fisionomico-strutturale o garighe di diversa origine e livello di degradazione.

Alcune rare formazioni sono ascrivibili a *macchie primarie*, ovvero non interessate da disturbi antropici e in genere diffuse in condizioni ecologiche limitanti per lo sviluppo della vegetazione arborea. Queste formazioni sono riconosciute di notevole interesse conservazionistico, paesaggistico e protettivo: alcune sono classificate habitat d'interesse prioritario ai sensi di della Direttiva 92/43/ECC (Cfr. *ginepreti dunali* con

J. macrocarpa e *J. phoenicea*). L'orientamento gestionale previsto si limita alla preservazione e difesa delle azioni di disturbo (ad es. sulle dune) e al monitoraggio.

In altri casi, la vegetazione a macchia è la risultante di regimi di disturbo d'origine antropica (incendi, pascolo, ceduazioni), che hanno alterato più o meno profondamente la composizione, la struttura e la vegetazione originaria (*macchia secondaria*). In tal senso possono essere interpretate come formazioni a grado di naturalità decrescente macchie a prevalenza di: (1) leccio; (2) arbusti di sclerofille (es. fillirea, corbezzolo, lentisco, mirto, alaterno); (3) arbusti pionieri (erica arborea, ginepri, *Spartium, Calicotome*); (4) cespugli e suffrutici pionieri (*Cistus, Rosmarinus*, *Helychrysum, Erica* ecc.). Da un punto di vista strutturale questo tipo di macchia può presentare una fisionomia prevalentemente arbustiva (*macchia alta*, 3-6 m di altezza a maturità) o cespugliosa (*macchia bassa*, al massimo 1.5 m di altezza).

La macchia secondaria veniva utilizzata a *ceduo* per la produzione di legna da ardere e di carbone. Il largo abbandono delle utilizzazioni ha favorito in certi casi l'evoluzione verso la macchia alta; in altri, invece, il diffondersi degli incendi ha determinato una degradazione più o meno accentuata verso forme stentate di macchia bassa o di *gariga*.

Nelle formazioni di macchia alta, limitatamente alle zone D, possono presentarsi situazioni in cui è necessario mantenere forme di coltura tradizionali (trattamento a ceduo, *forteto*) legate, a esempio, alla presenza di usi civici: in questi casi è comunque opportuno un sostanziale allungamento del turno rispetto a quello consuetudinario.

In tutti gli altri casi, gli eventuali interventi dovranno essere a sostegno delle dinamiche evolutive del popolamento.

TIPOLOGIA GESTIONALE	ZONA	INTERVENTI
MACCHIA PRIMARIA	A-B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio*
MACCHIA SECONDARIA	A	*Nessun intervento - monitoraggio*
	B-C-D	-macchia bassa *Nessun intervento - monitoraggio* - macchia alta *Rinaturalizzazione* Gli interventi prescritti dovranno promuovere la mescolanza tra le specie (orniello, acero trilobo, roverella, carpino, cerro ecc.) secondo le diverse condizioni stazionali. I tagli dovranno seguire i criteri della capillarità e della gradualità per consentire un'evoluzione progressiva nel tempo, ma di ridotto impatto sul paesaggio. Con opportuni accorgimenti (riduzione delle tagliate -<5 ha-; allungamento dei turni a 30-40 anni; rilascio di fasce di rispetto in prossimità di crinali, lungo gli impluvi; esclusione delle utilizzazioni su terreni a elevata pendenza dove vi siano rischi di instabilità dei versanti) si può mantenere il governo a ceduo, limitatamente alla zona D, in aree soggette a usi civici o dove tale forma di governo ha una certa valenza dal punto di vista storico-culturale e/o faunistico.

4.14. ALTRE FORMAZIONI

Tipologia	ARBUSTETI MONTANI SUBALPINI
IFNI III livello	12.31 (conifere)
Eunis III livello	F2.4 - Dwarf pine scrub
ConDCN250 IV livello	3.2.2 - Brughiere e cespuglieti
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	4070 - Formazioni a Pinus mugo e Rododendron hirsutum

Tipologia	ARBUSTETI MONTANI SUBALPINI
IFNI III livello)	12.32 (latifoglie)
Eunis III livello	F2.3 - Subalpine deciduous scrub
ConDCN250 IV livello	3.2.2 - Brughiere e cespuglieti
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	ARBUSTETI TERMOFILI
IFNI III livello	12.33
Eunis III livello	F3.1 - Temperate thickets and scrub
ConDCN250 IV livello	3.2.2 - Brughiere e cespuglieti
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	ARBUSTETI TERMOFILI
IFNI III livello	12.33
Eunis III livello	F3.2 - Mediterraneo-montane broadleaved deciduous thickets
ConDCN250 IV livello	
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	

Tipologia	FORMAZIONI BOSCHIVE IGROFILE
IFNI III livello	11.19
Eunis III livello	G1.1 - Riparian willow, alder and birch woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.6 - Boschi a prevalenza di specie igrofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	91F0 - Foreste alluvionali residuali

Tipologia	FORMAZIONI BOSCHIVE IGROFILE
IFNI III livello	11.19
Eunis III livello	G1.2 - Fluvial ash-alder and oak-elm- ash woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.6 - Boschi a prevalenza di specie igrofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	91F0 - Foreste alluvionali residuali

Tipologia	FORMAZIONI BOSCHIVE IGROFILE
IFNI III livello	11.19
Eunis III livello	G1.3 - Mediterranean poplar, ash, elm, and related riparian woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.6 - Boschi a prevalenza di specie igrofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	91F0 - Foreste alluvionali residuali

Tipologia	FORMAZIONI BOSCHIVE IGROFILE
IFNI III livello	11.19
Eunis III livello	F9.1 - Riverine and lakeshore [Salix] scrub
ConDCN250 IV livello	3.1.1.6 - Boschi a prevalenza di specie igrofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	91F0 - Foreste alluvionali residuali

Tipologia	BOSCHI DI FORRA
IFNI III livello	11.19
Eunis III livello	G1.A - Meso- and eutropic oak, hornbeam, ash, sycamore, lime, elm and related woodland
ConDCN250 IV livello	3.1.1.6 - Boschi a prevalenza di specie igrofile
Habitat prioritari Direttiva 92/43/ECC	9180 - Formazioni di forra del Tilio-Acerion

A questo insieme sono ascrivibili tutte le categorie che per vari motivi vengono in genere destinate a una preservazione globale, indipendentemente dalla zonizzazione.

Tra queste si individuano gli *Arbusteti montano subalpini* e *Arbusteti termofili* e le *Formazioni boschive igrofile*. Queste categorie includono formazioni di notevole interesse da un punto di vista conservazionistico e della funzione protettiva che esercitano, in quanto riconosciute come habitat d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/ECC (vd. mugheti, alneti, formazioni a *Salix* e *Populus alba,* formazioni a *Fraxinus angustifolia*, formazioni riparie mediterranee).

In questo raggruppamento vengono inoltre inseriti i boschi di forra (particolarmente significativi, ad esempio, nel Parco Nazionale della Val Grande e in quello del Cilento e Vallo di Diano). Si tratta di formazioni forestali generalmente limitate nella loro estensione territoriale, ma che possono svolgere un'importante funzione di protezione del suolo in aree caratterizzate da pendenze elevate e pertanto suscettibili all'erosione e al dissesto idrogeologico.

Tutti questi boschi rappresentano importanti luoghi di rifugio per specie limitate dalle utilizzazioni forestali o destinate altrimenti a scomparire. Tenuto anche conto dell'attuale generale non economicità di eventuali utilizzazioni produttive, tranne in alcuni casi per i rododendreti e i mirtilleti che

possono essere gestiti con il pascolo (cfr. § 5.2.2.3), una gestione tendente alla preservazione è la più appropriata, indipendentemente dalla zonizzazione.

Nelle formazioni boschive igrofile e nei boschi di forra possono sporadicamente essere utili inteventi localizzati di ripulitura da rovi o lianose o di riordino strutturale, propedeutici e agevolatori della rinnovazione e della futura libera evoluzione, e quindi di preservazione dell'habitat.

Tipologia gestionale	Zona	Interventi
Arbusteti montani subalpini	A-B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio*
Arbusteti termofili	A-B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio*
Formazioni boschive igrofile	A-B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio*
Boschi di forra	A-B-C-D	*Nessun intervento - monitoraggio*

Giovanni Argenti - Elisa Bianchetto - Simone Sabatini
Nicolina Staglianò - Paolo Talamucci

5. INDICAZIONI OPERATIVE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE PASTORALI NEI PARCHI NAZIONALI

Giovanni Argenti. Ricercatore. Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale, Università degli Studi di Firenze.

Elisa Bianchetto. Dottorando di ricerca. Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale, Università degli Studi di Firenze.

Simone Sabatini. Assegnista di ricerca. Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale, Università degli Studi di Firenze.

Nicolina Staglianò. Assegnista di ricerca. Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale, Università degli Studi di Firenze.

Paolo Talamucci. Docente di Prati, pascoli e tecniche di inerbimento. Università degli Studi di Firenze.

5. INDICAZIONI OPERATIVE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE PASTORALI NEI PARCHI NAZIONALI

La portata innovativa della legge quadro sulle aree protette (L. 394/91) sta soprattutto nella sua valenza generale, in quanto si propone come modello di riferimento per tutte le aree protette del nostro Paese, dettando norme di indirizzo e di tutela per l'attuazione dei processi di salvaguardia e di sviluppo, che devono tradursi in modelli gestionali diversificati per le diverse aree che compongono il territorio di un Parco (cfr. Premessa e § 2). La legge inoltre prevede sanzioni per i trasgressori e indennizzi o incentivi per ricompensare eventuali limitazioni d'uso.

Con questi strumenti pianificatori e di indirizzo, gli Enti gestori individuano gli interventi da attuare per raggiungere gli obiettivi primari delle aree protette che, per quanto riguarda il comparto *agro-pastorale*, si possono così sintetizzare:
– mantenimento della diversità biologica;
– protezione di determinate specie animali o vegetali di particolare interesse;
– conservazione di risorse e di particolari habitat necessari per la fauna selvatica consentendone la naturale evoluzione;
– mantenimento della valenza paesaggistica;
– ampliamento della fruibilità, privilegiando gli aspetti di contatto con la natura e con le culture locali;
– conservazione dei valori e delle attività della civiltà contadina e montanara;
– sviluppo della ricerca scientifica in modo interdisciplinare e dell'informazione ambientale.

Il raggiungimento di questi scopi protettivi, ricreazionali e culturali non deve però essere visto come alternativo a quelli più tipicamente produttivi, ma anzi le diverse attività si

devono contemperare, seguendo dei modelli gestionali multifunzionali: l'importanza dedicata al settore agro-silvo-pastorale è sancita dall'art. 1 della L. 394/91 in quanto la salvaguardia di tali tipologie di attività all'interno delle aree protette rappresenta una delle finalità che hanno ispirato l'emanazione di tale legge.

Mediante un armonico sviluppo di tutte le componenti interessate (produttive, protettive, turistiche e culturali) si dovrebbe raggiungere un equilibrio in grado di garantire il mantenimento dell'efficienza ecologica di tutte le risorse rinnovabili e in particolare di quelle erbacee, tipicamente fragili e degradabili in quanto massimamente sensibili (molto più di altre tipologie di coperture vegetali) alle variazioni di utilizzazione.

Ovviamente il livello di intensità dello sfruttamento delle superfici protette da parte dell'attività agricola non deve essere uguale su tutto il Parco, ma deve variare in funzione di diverse caratteristiche (bellezza paesaggistica, presenza di particolari ambienti, ecc.): la stessa legge quadro prevede infatti una zonizzazione, ossia una suddivisione della superficie in zone con specifiche destinazioni d'uso e differenti gradi di tutela (cfr. § 2).

L'attività agraria e quella pastorale varieranno ovviamente in funzione del diverso grado di protezione indicato nel piano del Parco: nelle zone A, non potendo effettuare alcun tipo di utilizzazione, ci si dovrà limitare ad azioni di monitoraggio e studio delle risorse naturali; nelle zone B è possibile un'attività a bassissimo impatto, essenzialmente di tipo pastorale; nelle zone C e D è concepibile l'esercizio dell'agricoltura e dell'attività pastorale secondo modelli ecocompatibili a diversa intensità. Le aree a diverso grado di protezione individuate dalla legge non si devono però considerare delle entità indipendenti, ma devono essere efficacemente integrate tra loro e organizzate in modo unitario per favorire la conservazione del patrimonio naturale ed esaltarne la funzio-

nalità: per tale motivo appare illogico procedere alla zonizzazione senza aver prima eseguito un approfondito studio delle situazioni attuali, consistente principalmente in una serie di analisi volte alla caratterizzazione ecologica e produttiva delle risorse presenti.

Le indicazioni da seguire nel caso dell'attività agricola e pastorale nelle aree protette sono diverse: così gli interventi nel settore agricolo dovranno puntare soprattutto su attività caratterizzate da un basso livello di input esterni da immettere negli agroecosistemi presenti nei Parchi, mentre per quanto riguarda le risorse pastorali le cautele maggiori dovranno riguardare soprattutto la loro gestione: spesso si tratta di risorse secondarie, di origine antropica e perciò in delicatissimo equilibrio con le condizioni di utilizzazione, per cui richiedono un'attenta gestione che non può configurarsi con la conservazione pura e semplice.

Con questa idea si può concordare se gli ecosistemi pascolivi si trovano nello stato di equilibrio tappa seriale matura e se lo scopo della conservazione è di mantenere questa condizione. Tuttavia, nella maggior parte dei casi si è in presenza di cenosi erbacee lontane, in diversa misura, dalla condizione di equilibrio, per cui la mancanza di interventi potrebbe portare al peggioramento e, nel lungo periodo, addirittura alla scomparsa delle risorse stesse. Conseguentemente, il problema delle risorse pastorali nelle aree protette (ma più in generale in tutto il territorio rurale) appare delicato e si traduce essenzialmente nella proposizione e attuazione di una oculata gestione per evitare il degrado e il depauperamento di una tipologia di risorsa che, nell'ambito delle aree protette, assume una rilevanza quantitativa niente affatto trascurabile.

Le risorse foraggere naturali (prati e pascoli) sono estremamente sensibili alle variazioni di utilizzazione in quanto, spesso (a parte i pascoli d'alta quota al di sopra del limite superiore del bosco), si tratta di formazioni di origine secon-

daria, create dall'uomo al posto delle foreste che costituirebbero la tappa seriale matura della vegetazione; inoltre, al contrario di quanto succede per il patrimonio forestale, le risorse erbacee naturali, non potendo capitalizzare gli incrementi produttivi per prelievi futuri, se non utilizzate nel periodo stesso in cui si creano, deperiscono.

Da ciò deriva la peculiarità delle risorse prative e pascolive che se non ben gestite (o non gestite affatto come succede in molte aree del nostro Paese) vanno incontro a contrazioni di superficie, per il rientro di arbusti che preludono alla riconquista del territorio da parte del bosco, e a decadimenti qualitativi per la comparsa di una serie di associazioni vegetali, variabili a seconda delle condizioni pedoclimatiche in cui ci si trova (come ad esempio i nardeti, i festuceti a *Festuca paniculata*, i brachipodieti, le formazioni arbustive più diversificate) ma che hanno come denominatore comune un forte divario tra offerta di fitomassa e prelievo da parte degli animali. In molti casi, questo squilibrio è dovuto a ridotta (se non addirittura nulla) utilizzazione da parte degli animali ma segnali inconfondibili nella vegetazione, a seguito di sovraccarico, sono sempre facilmente leggibili sul territorio.

Più in particolare, le conseguenze delle errate utilizzazioni sui pascoli si possono così riassumere: diminuzione di produttività e decadimento qualitativo, che possono pregiudicare, per il futuro, il recupero delle risorse degradate; netto aumento della necromassa, costituito da materiale vegetale non utilizzato, che riduce la penetrazione della luce negli strati più bassi del cotico e aumenta la suscettività alla propagazione di incendi; riduzione della biodiversità, con banalizzazione della composizione floristica e con sviluppo di cenosi erbacee caratterizzate frequentemente da un ridottissimo numero di specie; ritorno, nel medio-lungo periodo, a formazioni forestali chiuse, che

possono determinare la riduzione della valenza paesaggistica del territorio.

L'importanza della corretta gestione delle formazioni pastorali dovrebbe quindi essere accolta in misura maggiore nelle aree protette per evitare i fenomeni degradativi illustrati: esse dovrebbero pertanto diventare delle aree-laboratorio dove è possibile mettere a punto modelli gestionali particolari, che, una volta valutati e monitorati nel tempo per verificarne l'effettiva efficacia, possano tradursi in indicazioni generali di sviluppo sostenibile anche per le altre aree agro-forestali. In quest'ottica, le aree protette dovrebbero in qualche modo essere qualificate non come dei «monumenti», ossia delle emergenze di particolare valore naturalistico e rilievo, bensì dei «documenti», ossia delle zone che servono da esempio e insegnamento per altre aree in cui le esigenze protettive sono meno palesi a livello normativo ma non per questo meno sentite (cfr. Premessa).

È opportuno quindi individuare, proprio a partire dalle aree protette (parallelamente a quanto succede in campo forestale), dei modelli di *gestione pastorale sostenibile*, ossia un complesso di modalità di gestione corrette (sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo), in grado di garantire la perennità e l'efficienza della risorsa pascoliva.

Per far ciò si deve fare affidamento soprattutto all'*utilizzazione animale*, perché è quella più semplice, più economica e più rispettosa dell'ambiente. In particolare (e si vedranno di seguito quali sono le ipotesi possibili), si dovrebbe fare affidamento sulla determinazione del carico animale potenziale, la cui adozione non dovrebbe però essere scissa dall'impiego delle più razionali tecniche di utilizzazione, in quanto il dimensionamento numerico da solo non è garanzia di mantenimento della risorsa pastorale se non è allo stesso tempo coniugato ad una gestione equilibrata della movimentazione animale. Ovviamente, nella

scelta delle tecniche di gestione si deve tenere conto non solo dell'ambiente pedoclimatico e socioeconomico di intervento, ma anche del regime vincolistico particolare presente nelle aree protette.

Per l'applicazione concreta dei modelli gestionali sostenibili secondo i principi esposti e per procedere alla razionale suddivisione del territorio del Parco nelle zone a diverso regime di tutela e di possibilità di gestione, appare opportuno effettuare un approfondito studio delle risorse pastorali, consistente nella caratterizzazione della vegetazione, nell'individuazione delle più importanti tipologie di risorse erbacee, nella quantificazione dei più rilevanti parametri produttivi e qualitativi del cotico, nella determinazione del numero e del tipo di animali presenti e delle modalità di utilizzazione attuali, in modo da poter determinare il carico reale da confrontare con il carico potenziale, procedimento che dovrebbe essere alla base di ogni piano di gestione e riqualificazione delle risorse pastorali.

5.1. Metodologie di indagine

Per le motivazioni esposte in precedenza, si riportano di seguito le metodologie di studio maggiormente impiegate in campo foraggero con lo scopo di quantificare le più importanti caratteristiche delle risorse pastorali, presupposto essenziale per impostare le successive ipotesi di gestione.

a) Produzione foraggera e sua utilizzazione

Un primo obiettivo che si deve soddisfare è quello di quantificare la produttività delle risorse foraggere, sia essa proveniente da prati e da pascoli sia da risorse non erbacee.

Il metodo più semplice per studiare la produttività di un prato in senso lato è quello di effettuare sfalci e pesate in

alcune aree campione, di superficie nota, rappresentative della zona oggetto di studio. Il campione prelevato, una volta seccato in stufa e pesato, potrà fornire la percentuale di sostanza secca contenuta nell'erba al momento del taglio e, rapportata alla superficie di prelievo, la produzione di sostanza secca relativa al periodo in esame. In presenza di animali utilizzatori, si dovrà procedere alla protezione di alcune aree mediante delle gabbie (dette *di esclusione*) che impediscono all'animale il prelievo. In questo modo si riesce a determinare la produzione, sfalciando all'interno della gabbia di protezione, e il residuo con un taglio all'esterno di una superficie uguale a quella della gabbia. La differenza tra i valori trovati consente di stabilire la percentuale di foraggio realmente consumata dagli animali. Dopo ogni sfalcio la gabbia deve essere spostata e disposta su un altro tratto di pascolo, dove si sia verificata l'utilizzazione degli animali, per lo sfalcio successivo, che avverrà ad una certa distanza di tempo. È ovvio che in analisi di tal genere sorge sempre il problema di disporre di un congruo numero di prelievi in modo da avere una elevata rappresentatività del campione, anche se ciò comporta costi e tempi piuttosto elevati.

Accanto a questi metodi, si possono citare quelli *non distruttivi* che prevedono il rilevamento di alcuni parametri da cui desumere la produzione. È stata notata infatti una stretta correlazione tra l'altezza e la densità dell'erba e la sua produzione. L'altezza viene rilevata facendo scendere sulla vegetazione apposite aste misuratrici (*sward stick*) oppure mediante erbometri che sono costituiti da un'asta graduata lungo cui scorre un disco che comprime la vegetazione per cui l'altezza dell'erba risulta influenzata dalla densità del cotico erboso. Da tali misure si può risalire alla effettiva produzione, che è legata alla variabile registrata mediante relazioni di tipo lineare.

Per la valutazione produttiva di fonti legnose di foraggio si sono sviluppate diverse possibilità:
– il pascolamento simulato, che permette di determinare le quantità prodotte da arbusti appositamente piantati e dal bosco, soprattutto su ricacci da ceppaia, e anche la frazione utilizzata dagli animali. Il metodo consiste, una volta terminato il pascolamento, nel tentare di riprodurre, su aree precedentemente protette con gabbioni o reti metalliche, gli stessi effetti del pascolamento, in modo da determinare l'offerta di foraggio e la percentuale consumata con pesate separate. È logico che lo svantaggio principale consiste negli errori di soggettività da parte dell'operatore;
– il metodo delle situazioni gemelle, che prevede di individuare prima del pascolamento due situazioni molto simili tra loro (ceppaie o due parti della stessa ceppaia o coppie di arbusti molto simili), proteggendone una dal morso degli animali. A fine pascolamento si pesa separatamente la parte protetta (produzione) e il residuo della parte non protetta, in modo da ottenere per differenza la percentuale utilizzata dagli animali. Questo secondo metodo comporta una semplificazione dei rilievi con possibilità di aumentare notevolmente il numero degli stessi ottenendo così una maggiore attendibilità statistica;
– i metodi basati su relazioni tra volume geometrico di arbusti e alberi, calcolato attraverso il rilievo di opportuni parametri allometrici, e produzione di sostanza secca. Si tratta di tecniche distruttive solo nella fase di taratura per cui si prestano molto bene quando si opera nell'ambito di aree protette. Questi metodi tuttavia non consentono di cogliere l'entità del prelievo ad opera degli animali quando esso è di modesta entità, perché alla riduzione di fitomassa non si accompagna una sensibile riduzione del volume delle piante;
– i metodi più sofisticati basati sull'esecuzione di immagini fotografiche delle specie legnose che vengono successiva-

mente acquisite mediante scansione e elaborate al computer con apposito software (analisi dell'immagine). In questo caso la determinazione dell'offerta annua di foraggio viene effettuata facendo alcune misure direttamente a video, utilizzando anche delle equazioni di regressione individuate nella fase di taratura, che mettono in relazione il volume verde delle piante con la reale fitomassa offerta. Questa tipologia di indagine, si è dimostrata ben applicabile per la determinazione dell'offerta foraggera di diverse specie arbustive invadenti dei pascoli (per es.: biancospino, perastro, rosa canina e rovo) ed è risultata altrettanto valida per la determinazione della fitomassa utilizzata dagli animali.

b) Distribuzione stagionale dell'offerta foraggera

Se da un lato è molto importante conoscere quanto produce una risorsa, è allo stesso tempo fondamentale sapere quando questa produzione è disponibile: questa necessità diventa forse più importante del dato produttivo puro e semplice nelle zone caratterizzate da una produzione molto irregolare, come avviene nelle aree con clima di tipo mediterraneo e in quelle di media montagna. Il metodo più seguito per valutare il ritmo vegetativo è quello messo a punto da CORRALL e FENLON (1978).

Nel caso di un pascolo il dispositivo prevede il taglio in successione di quattro parcelle (per due ripetizioni) con cadenza settimanale, per cui si torna a sfalciare la stessa parcella ogni 28 giorni. La media delle quattro produzioni, divisa per 28, rappresenta l'intensità di crescita giornaliera dell'erba. Per un appezzamento gestito a prato-pascolo la procedura è leggermente diversa, in quanto prevede uno sfalcio contemporaneo delle quattro parcelle allo stadio fenologico più opportuno per l'utilizzazione a sfalcio e l'inizio dei tagli settimanali, come nel caso precedente, che simulano una utilizzazione a pascolo solo in seguito. Costruendo poi il grafico, dopo aver ripetuto la

sequenza dei tagli per qualche anno per ridurre le fluttuazioni interannuali, con in ascisse il tempo e in ordinate l'intensità di crescita giornaliera (generalmente espressa in kg ha^{-1} d^{-1}), si possono evidenziare gli andamenti della produzione foraggera. In ambienti caratterizzati da climi di tipo mediterraneo (Figura 5.1) si ha una intensità di crescita elevata all'inizio della stagione vegetativa e una brusca discesa della curva verso valori molto bassi quando ci si avvicina all'estate, con una stasi produttiva che può essere anche di due o tre mesi; infine si ha una certa ripresa, con il nuovo innalzamento della curva, in autunno e successivo annullarsi della produzione in inverno. Ambienti climaticamente molto diversi, come quelli alpini (Figura 5.2), evidenziano invece curve di crescita molto ristrette, con periodi vegetativi limitati ai soli mesi estivi.

Da un grafico di tal genere si possono inoltre desumere altre informazioni come la produzione totale per l'intera stagione vegetativa o suddivisa per sottoperiodi (corrispondente all'area sottesa dalla curva) e, per confronto con una curva del fabbisogno alimentare del bestiame, i periodi in cui si ha eccesso o penuria di foraggio. Il dato forse più interessante è che la costruzione di tali curve per risorse diverse di foraggio (pascoli e prato-pascoli, prati ad utilizzazione scalare e, con opportune variazioni, anche per alberi e arbusti) permette di valutare le risorse nel loro insieme. La sovrapposizione di tante curve per ogni coltura mette infatti in evidenza i periodi in cui si hanno le maggiori produzioni ed eventualmente i periodi di vuoto produttivo a cui per forza di cose si dovrà far fronte con scorte di fieno o altre integrazioni: tale metodologia, in definitiva, appare come un'ottima base per la creazione di un idoneo sistema foraggero.

c) Composizione floristica e vegetazionale

Un'altra caratteristica molto importante di una risorsa foraggera erbacea è la sua composizione floristica e vegetazionale, ossia l'insieme delle specie che costituiscono un

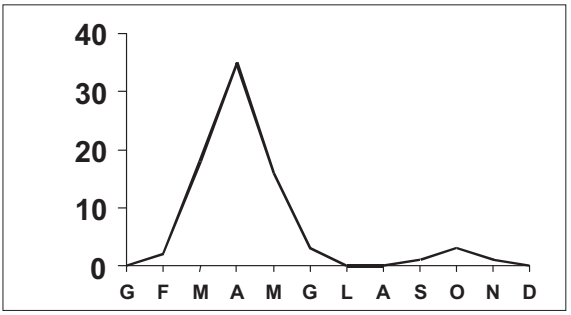

Figura 5.1 – Andamento temporale della produzione foraggera in ambiente a clima mediterraneo (in ordinata è riportata l'intensità di crescita giornaliera media, espressa in kg/ha di sostanza secca).

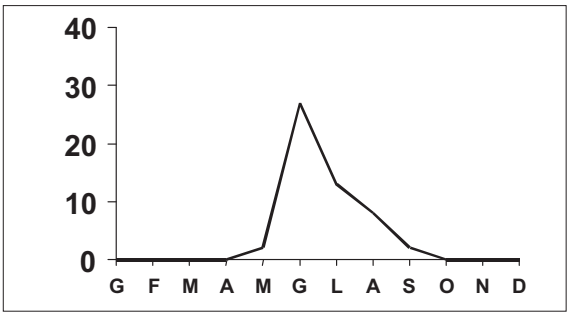

Figura 5.2 – Andamento temporale della produzione foraggera in ambiente a clima continentale alpino (in ordinata è riportata l'intensità di crescita giornaliera media, espressa in kg/ha di sostanza secca).

cotico e i relativi rapporti quantitativi. Lo studio della composizione di un cotico può avere scopi scientifici (diversità floristica, analisi fitosociologiche, ecc.) ma anche applicativi, in quanto con opportuni coefficienti si può poi passare dalla caratterizzazione vegetazionale di un pascolo alla capacità di carico ottimale, parametro fondamentale per attuare una gestione equilibrata.

Alcuni metodi sono puramente descrittivi, per cui una volta effettuata la lista delle specie presenti, con una stima sintetica

visiva, si attribuisce la maggiore o minore presenza di ogni specie in base alla percentuale di terreno ricoperta. Il più usato di tali metodi è quello proposto da BRAUN-BLANQUET (1932), che prevede l'attribuzione di un indice compreso tra 1 e 5 ad ogni specie in base alla loro abbondanza, secondo predeterminate classi di frequenza, segnando con un «+» le specie presenti solo sporadicamente e con una «r» quelle rare. La velocità del metodo è però contrastata da una certa soggettività e dall'influenza della taglia e della vistosità della specie sul giudizio di dominanza. Tale metodo ha trovato valida applicazione in campo fitosociologico, mentre in quello pastorale è stato sostituito da metodologie di rilevamento più oggettive.

Altri metodi fanno ricorso a campionamenti statistici per cui assumono un'oggettività e una valenza superiore. Essi si basano sulla correlazione esistente tra la frequenza delle specie e il loro coefficiente di ricoprimento.

Il primo metodo per campionamento messo a punto è stato quello di Raunkiaer, consistente nel valutare la frequenza specifica all'interno di superfici campione di piccole dimensioni ripetute molte volte. Solitamente l'area campione, al cui interno si devono rilevare le frequenze delle singole specie, è costituita da un cerchietto di un decimo di metro quadrato che viene disposto sul pascolo secondo direzioni stabilite o casuali.

Un altro metodo che consente di valutare la frequenza delle specie è quello di Bruce-Levy: esso consiste nel porre sul cotico, per 30-40 volte, un regolo a pettine, con dieci denti distanziati di 2,5 cm, all'estremità dei quali si devono contare le specie presenti. Il passaggio dal metodo Raunkiaer, che usava aree, a quello di Bruce-Levy (noto anche con il nome di *point quadrat*) è dovuto al fatto che l'accuratezza dei rilievi migliora se si restringe l'area e si aumenta il numero dei punti di osservazione.

L'idea di rilievo puntiforme ha permesso lo sviluppo di un altro metodo, molto diffuso attualmente in ambito pastorale,

che è quello dell'analisi lineare, sviluppato da DAGET e POISSONET (1969). Essenzialmente il concetto è analogo a quello del *point quadrat* in quanto vengono effettuate valutazioni di contatto su punti lungo un transect. Operativamente si procede stendendo una rotella metrica sul terreno su cui si effettuano le letture: cento rilievi ad intervalli prefissati e costanti. Ogni rilievo consiste nel contare il numero e la specie delle piante che toccano il punto campione, eventualmente avvalendosi di un ferro metallico sottile per meglio materializzarlo sul terreno. Il numero di contatti rilevati di una specie sui cento effettuati costituisce la frequenza specifica (*fs*), che è un parametro che si può assumere come misura del ricoprimento della specie stessa. Rapportando invece la *fs* di una specie al totale delle frequenze specifiche, si ottiene il contributo specifico (*cs*) che con una buona approssimazione risulta correlato con la biomassa relativa di una certa specie.

I vantaggi di questo metodo sono innanzitutto rappresentati dalla sua semplicità, che permette di eseguire un elevato numero di campionamenti. Inoltre si può variare la lunghezza del transect in funzione dell'omogeneità del cotico, potendo anche ridurre il numero di rilievi (50 o anche 33) per linea in presenza di cotici molto omogenei o se si preferisce fare un maggior numero di analisi floristiche.

Questa metodologia ha trovato largo impiego in ambito pastorale perché, oltre ai vantaggi citati, permette di determinare un indice di valore del pascolo, il valore pastorale che, come vedremo in seguito, è un agile strumento di pianificazione e di confronto di situazioni pastorali diversificate.

d) Struttura della vegetazione

Per integrare ulteriormente lo studio floristico e vegetazionale di una risorsa foraggera, si può introdurre il concetto di struttura della vegetazione, ossia della distribuzione delle

varie componenti morfologiche di una pianta (foglie, steli, fiori, spighe, tessuto morto) nel profilo della vegetazione (GRANT, 1981). Per effettuare tale indagine si utilizza un particolare strumento denominato *Inclined Point Quadrat*, costituito da un telaio che porta un'asta scorrevole e graduata, con un'inclinazione di circa 32° rispetto al suolo: facendo scendere nel cotico tale dispositivo, si può registrare l'altezza a cui si situano i vari organi delle piante lungo il profilo verticale del cotico e di conseguenza la struttura della vegetazione.

Da un punto di vista applicativo, l'individuazione della distribuzione delle componenti morfologiche è importante perché permette di determinare gli orizzonti di maggior valore pabulare (dove è più alta la percentuale delle foglie rispetto agli steli), di valutare il comportamento alimentare degli animali (tratti di pascolo poco appetiti dagli animali saranno riconoscibili dall'accumulo di sostanza organica morta) e le variazioni nella distribuzione dei vari organi costituenti le piante in seguito all'utilizzazione animale.

e) Valore pastorale e capacità di carico

Il valore pastorale è uno dei parametri fondamentali per la pianificazione pastorale, in quanto consente di definire la capacità di carico ottimale che permette il giusto dimensionamento degli animali rispetto alle risorse disponibili, evitando l'insorgenza di fenomeni degradativi che si possono instaurare quando il numero degli animali non è in equilibrio con le caratteristiche stazionali.

A partire dalla tecnica prima vista dell'analisi lineare è possibile ottenere sia la caratterizzazione dei pascoli, valutando le specie più diffuse e i relativi rapporti di composizione nel cotico, che la determinazione del carico ottimale.

Nello studio di un'area pastorale, si deve effettuare una prima suddivisione, abbastanza approssimata, secondo stime

visive, in unità che vengono chiamate *ecofacies*, definite come quelle entità vegetazionali, sufficientemente omogenee per fattori ecologici, caratterizzate dalla presenza di poche specie di interesse foraggero (da 2 a 5) e che da sole costituiscono il 30-50 % del contributo specifico totale.

La suddivisione in *ecofacies* si fa per ottenere un campionamento stratificato, ossia per dividere la zona di studio in aree più omogenee tra loro in modo da ridurre il numero dei rilievi all'interno di esse; inoltre questa prima suddivisione non è definitiva ma può essere modificata in seguito alle indagini successive. All'interno di ogni *ecofacies* si fa un certo numero di analisi lineari in modo da ottenere il contributo specifico medio dell'area.

A questo punto si devono introdurre gli indici specifici (*is*, con valori variabili tra 0 e 5), che tengono conto di alcune caratteristiche della specie (valore nutritivo, appetibilità e produttività) caratterizzandola sia in senso qualitativo che quantitativo. Questi valori, insieme al contributo specifico, consentono di determinare il valore pastorale (*VP*) del tratto di cotico in esame, che si può definire come un indice quantificato della qualità del pascolo, esprimente lo stato del cotico in percentuale di un massimo teorico posto uguale a 100.

Il calcolo del valore pastorale viene effettuato utilizzando la seguente formula:

$$VP = 0{,}2 \sum cs * is$$

Questo tipo di studio, che permette di individuare le varie *ecofacies* e le relative caratteristiche (presenza di specie, valore pastorale) utilizzando metodologie statistiche come le tecniche multivariate per la classificazione delle singole *ecofacies* (*cluster analysis*), prende il nome di analisi fitoecologica (o fitopastorale). Essa consente di individuare il numero di capi che possono insistere sulla superficie del pascolo

(carico), attraverso opportuni coefficienti che indicano quanti capi grossi per ettaro e per anno si possono avere per ogni punto percentuale di VP. La scelta di tali coefficienti e degli indici specifici appare però come il punto più delicato del metodo: gli indici specifici andrebbero determinati per i vari ambienti con osservazioni in loco, studi sulla produttività e analisi chimiche, in quanto non sempre risultano di facile generalizzazione.

Un altro metodo usato per valutare la capacità di carico di un pascolo è stato sviluppato a partire da principi molto diversi, basandosi sulla produzione rilevata con sfalci su aree campione rappresentative di zone omogenee (secondo quanto illustrato in precedenza), per cui al contrario del metodo dell'analisi fitopastorale si configura come un metodo ponderale. Per ogni area, in cui il pascolo è stato preventivamente suddiviso, si applica la seguente formula:

$$C = \frac{P * S}{F * D} K$$

in cui al numeratore appare la produzione annua del pascolo, calcolata a partire dalla sua produttività media (*P*) e dalla sua superficie (*S*), e, al denominatore, il fabbisogno degli animali, dato dal consumo giornaliero di foraggio di un capo (*F*, valore abbastanza costante per un capo grosso e stimabile in circa 12-15 kg al giorno di s.s.) e la durata della stagione di pascolamento (*D*). Il coefficiente *K* di «sicurezza» serve a ridurre il carico per particolari situazioni, come pendenze o esposizioni sfavorevoli e soprattutto per tenere conto delle specie presenti, determinando il coefficiente di valore alimentare con rilievi floristici e con l'attribuzione di indici specifici (compresi tra 0 e 10), che differiscono da quelli messi a punto per le analisi lineari in quanto tengono conto solo della qualità chimica e dell'appetibilità del foraggio, essendo la produzione misurata direttamente.

Entrambi i metodi sopra esposti presentano difficoltà applicative e limiti, oltreché alcuni aspetti positivi: in generale, il metodo del valore pastorale presenta l'indubbio vantaggio di fare a meno dei rilievi produttivi, che risultano molto onerosi e che, se si vuole ottenere una stima del carico potenziale, non possono essere limitati ad una sola stagione vegetativa ma devono essere ripetuti per più annate; d'altro canto, come già detto, la scelta di coefficienti di trasformazione soggettivi, anche molto variabili tra loro, può portare a risultati molto diversi.

Il metodo del valore pastorale sembra più indicato dunque per analisi sulla capacità di carico potenziale su ampi comprensori, dando quindi una stima molto rapida degli animali necessari per il mantenimento di una data superficie, mentre il metodo ponderale, più rigoroso ed analitico in termini di quantificazione numerica del carico, risulta spesso inapplicabile a livello territoriale, e quindi è forse più indicato per il calcolo del carico a livello aziendale. Per tali considerazioni, nella redazione di piani gestionali all'interno di aree protette conviene riferirsi al metodo del valore pastorale, potendo anche ottenere, attraverso la realizzazione della carta delle *ecofacies* di un territorio, un'indicazione dell'evoluzione e della dinamica vegetazionale in atto, in modo da avere uno strumento di agile monitoraggio delle risorse pastorali.

f) Qualità

La qualità del foraggio prodotto da una risorsa foraggera è un'altra importante caratteristica che risulta intimamente legata alla composizione floristica del cotico e alla fase fenologica delle specie dominanti al momento dell'utilizzazione.

La qualità del foraggio si può accertare molto semplicemente mediante le analisi bromatologiche, ossia attraverso la ricerca dei componenti chimici di un alimento. I parametri principali che vengono determinati riguardano le proteine, gli zuccheri disponibili e la fibra grezza, che risulta separabile in diverse com-

ponenti (emicellulose; cellulosa; lignina). Spesso però queste determinazioni vengono effettuate sull'erba offerta e non su quella effettivamente ingerita dagli animali, la cui composizione può essere molto diversa. In quanto alla digeribilità (che può essere determinata con procedimenti in vivo e in vitro) risultano migliori i foraggi con alte percentuali di composti azotati e poche fibre. Specie con elevati tenori di proteine rispetto agli zuccheri disponibili sono alimenti plastici, mentre se prevalgono i secondi siamo di fronte a foraggi molto energetici.

Un altro fattore da tenere presente quando si voglia giudicare la qualità di un foraggio è invece la sua appetibilità da parte del bestiame, che può essere giudicata solo in base ad osservazioni dirette sugli animali al pascolo: questo perché alcune specie, pur presentando un'ottima composizione chimica, vengono spontaneamente scartate dagli animali. È una variabile su cui in ogni caso intervengono molti fattori, come lo stadio di sviluppo a cui vengono utilizzate le piante e le stesse preferenze alimentari del bestiame che variano con la specie animale e anche in relazione alle modalità di gestione.

Un altro indice che solitamente viene impiegato per confrontare i foraggi tra di essi e che rappresenta una caratteristica riassuntiva del loro valore nutritivo, è costituito dall'unità foraggera (UF), che prevede come base di calcolo il potere nutritivo di un kg di granella di orzo.

Infine, un ultimo parametro significativo e di facile determinazione per rappresentare la qualità dei pascoli è rappresentato dalla produzione di latte per capo allevato ottenibile senza far ricorso ad integrazioni alimentari.

5.2. Misure gestionali

Come più volte ribadito (cfr. Premessa), l'attività produttiva legata al settore agro-pastorale nelle aree protette non deve essere vista in antitesi alle esigenze protettive e di con-

servazione del territorio, ma anzi essa può svolgere un importante ruolo gestionale per limitare l'insorgere di quei fenomeni degradativi indesiderati, citati in precedenza, e propri della conservazione pura e semplice. È inoltre un'attività di promozione culturale e di mantenimento di tradizioni di indubbio interesse, che bene si associano all'idea di protezione, in senso generale, che sta alla base della legge quadro.

Ai fini dell'equilibrio generale del territorio è necessario valorizzare la complementarietà fra queste due attività, anche se, per motivi di semplicità, si presentano i due argomenti in maniera separata, ponendo in maggiore risalto ovviamente la gestione delle risorse foraggere naturali.

5.2.1. Gestione delle colture agrarie

Il primo requisito che devono presentare le produzioni agrarie in un'area protetta è quello di venire realizzate nell'ambito di un'agricoltura ecocompatibile, fondata su agroecosistemi sostenibili, durevoli, in cui si faccia ricorso ad un basso livello di input esterni (prodotti chimici, meccanizzazione, ecc.) e i cui prodotti finali siano caratterizzati da elevata qualità e salubrità. Gli scopi principali che si tenta di raggiungere con questo tipo di attività agricola sono:
– conservazione del suolo e della sua fertilità;
– valorizzazione del materiale locale;
– minimizzazione degli input extra-sistemici;
– controllo indiretto e preventivo delle avversità;
– riduzione dei rischi di impatto ambientale.

L'attività agricola è ipotizzabile quasi esclusivamente nelle zone C e D, in quanto nelle zone di riserva generale integrata non pare ci sia uno spazio possibile, se si eccettua l'attività pastorale e la raccolta di prodotti naturali, eventualmente opportunamente regolata.

Nelle due zone si dovranno attuare livelli di intensità delle

colture diversificati. Nelle zone C può trovare spazio l'agricoltura biologica, in grado di limitare fortemente l'uso di sostanze chimiche, anche se questa pratica va valutata in maniera globale, senza dimenticare gli inconvenienti di tipo economico e agronomico cui essa può portare. Nelle zone D possono essere attuati modelli produttivi di tipo integrato, in cui il ricorso ai concimi di sintesi è limitato alle reintegrazioni degli elementi nutritivi, e l'uso di prodotti chimici per la difesa delle colture e di forme intensive di utilizzazione è fortemente ridotto.

In ogni caso, le produzioni derivanti dai seminativi dovranno essere opportunamente regolamentate a livello di piano e dovrebbero seguire delle indicazioni generali che si confanno alle attività produttive all'interno delle aree protette. Quelle più importanti si possono così individuare:
– nella scelta delle combinazioni produttive e degli avvicendamenti, è da limitare al massimo il ricorso alla monosuccessione, ed è da favorire l'inserimento nelle rotazioni di leguminose prative di lunga durata, capaci di assicurare benefici effetti sulle caratteristiche dei terreni e di limitare nel tempo il ricorso alle lavorazioni; le colture foraggere avvicendate e i rinnovi dovrebbero avere maggiore spazio rispetto alle colture sfruttanti, così pure le perenni rispetto alle annuali;
– la scelta del materiale vegetale, per le diverse colture, si deve orientare verso specie e cultivar di lunga persistenza e dotate di estrema rusticità e resistenza alle avversità, per ridurre al massimo gli input esterni: questo orientamento dovrebbe prevalere rispetto ad una scelta basata sulla capacità produttiva; deve essere valorizzato il patrimonio genetico locale, con diffusione degli ecotipi locali e dei prodotti tipici della zona, puntando più sulla qualità che sulla quantità; si deve incrementare la raccolta di prodotti alternativi (piccoli frutti naturali, specie officinali); vanno diffuse quelle colture capaci di dare benefici indiretti e non monetizzabili, come le *cover-crop* che limitano l'erosione e migliorano il terreno;

– nell'organizzazione degli spazi agricoli si deve fare maggiore ricorso ad opere di difesa naturale (frangiventi, siepi, ecc.) e alla creazione di spazi per il mantenimento dell'avifauna utile nella lotta contro i parassiti animali;
– nelle tecniche colturali, infine, si devono limitare gli interventi di lavorazione troppo profondi e frequenti, facendo ricorso alle tecniche conservative (lavorazione ridotta e non lavorazione) o all'aratura a due strati; le concimazioni minerali devono limitarsi a reintegrare le asportazioni delle colture, e si deve valutare la possibilità di una loro parziale o totale sostituzione da parte delle concimazioni organiche (letame, liquami, sovesci, ecc.); il ricorso al diserbo chimico (che in alcuni casi può essere ridotto, privilegiando gli interventi localizzati e in post-emergenza) deve essere, dove possibile, sostituito con interventi meccanici e false semine; per ridurre le infestazioni non vanno mai trascurati tutti gli interventi preventivi della tecnica agronomica; le irrigazioni devono essere escluse oppure destinate solo ad interventi di emergenza; nella lotta contro parassiti animali si devono privilegiare gli insetticidi naturali e i metodi di lotta biologica, fermo restando la grande importanza della scelta di varietà resistenti.

Da quanto detto appare evidente che l'esercizio agricolo nelle aree protette, più che in altre situazioni, deve essere multifunzionale, ossia in grado di coniugare il raggiungimento di accettabili livelli produttivi con modelli gestionali rispettosi dell'ambiente, e comunque secondo un approccio globale che tenga conto di tutti gli aspetti ecologici interessati.

5.2.2. Gestione delle risorse pastorali

Per una corretta gestione delle risorse erbacee naturali più importanti si devono tenere in attenta considerazione due aspetti principali, e cioè quelli legati all'opportuno dimensionamento dei carichi animali e alle razionali tecniche di pascolamento da attuare, una volta determinato il carico, per

non vanificare con una modalità errata di movimentazione delle mandrie la giusta quantificazione numerica effettuata in precedenza. Infine, non vanno trascurati, all'interno delle aree protette, alcuni interventi particolari che possono essere effettuati sulle risorse foraggere naturali con lo scopo di migliorare l'ambiente ai fini del mantenimento e dell'incremento della fauna selvatica.

5.2.2.1. Individuazione dei livelli di carico

L'importanza della gestione oculata delle risorse pascolive trova il fondamento, oltre che nella loro estrema diffusione nelle aree protette, nel fatto che si tratta di risorse naturali dalla complessa struttura che le rende estremamente fragili e sensibili alle variazioni di utilizzazione. Per tali motivi, rispetto alle colture agrarie, i problemi legati alla loro gestione diventano più complicati e le ricadute sul territorio e sul paesaggio sono più rilevanti.

Prima di delineare le diverse possibilità di gestione in funzione del grado di protezione, è bene ricordare che i pascoli, oltre all'alimentazione animale, sono coinvolti in altre funzioni extraproduttive: difesa del suolo dall'erosione, protezione dalle valanghe, funzione ricreativa e paesaggistica, mantenimento della biodiversità e di habitat indispensabili per gli animali selvatici. Ovviamente questi aspetti sono di assoluta importanza nell'ambito delle aree protette e la gestione delle risorse foraggere naturali deve tener conto anche di queste proprietà.

La peculiarità del pascolo è la sua utilizzazione diretta attraverso gli animali: la mancata utilizzazione, o un suo eccesso rispetto alle potenzialità del cotico, determinano una serie di cambiamenti floristici che ne possono pregiudicare la stessa esistenza. Il mantenimento della risorsa è quindi impossibile senza la presenza degli animali utilizzatori, che devono effettuare un prelievo equilibrato con le potenzialità

stazionali, o almeno a livelli minimali, per impedire l'innesco di dinamiche evolutive indesiderate.

Per i pascoli nelle aree protette si prospettano due soluzioni:
– ritorno verso le formazioni forestali, come può avvenire in aree di alleggerimento o di abbandono dell'attività pastorale, soprattutto in aree alpine di alta quota, in cui vengono abbandonate le utilizzazioni nelle aree più scomode e difficili; questa evoluzione non è da scartare a priori e anzi può essere incoraggiata in alcune situazioni;
– conservazione delle formazioni pascolive naturali, ad un accettabile livello di funzionalità produttiva, difensiva, ecologica ed estetica: in questo caso l'unica possibilità è quella di ipotizzare modelli gestionali capaci di garantire il reale mantenimento della risorsa.

Allo stato attuale, si possono individuare due indirizzi nell'ambito dei nostri pascoli: una certa tendenza alla riduzione o addirittura all'abbandono, soprattutto nelle aree montane alpine ed appenniniche, con qualche eccezione nelle zone a maggior vocazione pastorale, come in buona parte della Val d'Aosta e in Trentino Alto-Adige; una perdurante situazione di sovraccarico, soprattutto in aree meridionali e nelle isole. La presenza degli animali nelle risorse pascolive naturali delle aree protette, che si suppone rispecchi questa situazione, dovrà pertanto essere attentamente esaminata ed equilibrata in funzione anche del diverso grado di protezione ipotizzato nel piano del Parco.

Considerando le aree a protezione decrescente, vediamo dunque quali sono le tipologie di gestione e gli interventi ipotizzabili in funzione della zonizzazione (Tabella 5.1), relativi alla impostazione dei carichi animali e delle modalità di pascolamento.

Nelle aree a riserva integrale (zone A) non dovrà essere ovviamente permesso alcun tipo di utilizzazione con animali

Tabella 5.1 – Tipologie di gestione delle risorse pastorali e interventi specifici in funzione della zonizzazione del Parco.

Zona	*Tipologie di gestione delle formazioni pastorali*	*Interventi*
A	Preservazione	Studio e monitoraggio delle risorse
B	Conservazione	Impostazione di utilizzazioni minimali
C	Gestione multipla delle risorse	Adozione di carichi animali sub-ottimali,creazione di scorte, impostazione di opportuni sistemi foraggeri
D	Uso delle risorse	Adozione di carichi ottimali, introduzione di risorse artificiali, tecniche di coltivazione ecocompatibile

domestici. L'unica possibilità di intervento è costituita dallo studio e dalla caratterizzazione dei cotici erbosi in funzione dell'utilizzazione da parte della fauna selvatica e dell'evoluzione naturale. Il monitoraggio di tali risorse non deve essere considerato fine a se stesso, ma può avere dei risvolti operativi per l'applicazione di modelli gestionali in aree caratterizzate da un grado di protezione minore.

Nelle riserve generali orientate (zone B) lo scopo della gestione dei pascoli dovrebbe essere quello della conservazione della biodiversità, mediante utilizzazioni in grado di ridurre la semplificazione e banalizzazione floristica. Questo risultato si può ottenere con una gestione degli animali a livello minimale, caratterizzata da carichi leggeri, magari alternati negli anni, capaci comunque di creare un mosaico di microambienti e di conservare elevato il numero delle specie e dei genotipi presenti. Le utilizzazioni minimali sono in grado di mantenere le risorse erbacee naturali

ad un buon livello di funzionamento meglio della semplice conservazione, sia dal punto di vista produttivo, con leggeri incrementi di fitomassa offerta e valore pastorale, che ecologico, con aumenti del numero di specie costituenti il cotico e riduzione di necromassa e perdite di suolo per erosione. Studi condotti proprio all'interno di un Parco Nazionale, hanno permesso di individuare il livello minimale di pascolamento pari a circa il 25-30% (nel caso di ovini) del carico ottimale previsto in base al valore pastorale, mentre nel caso dei bovini si può arrivare a valori più elevati, di circa il 40-50%. La gestione può avvenire secondo diverse modalità:
– attraverso il controllo della fauna selvatica, la conoscenza dell'organizzazione sociale delle specie e dell'uso dell'habitat;
– mediante l'introduzione di animali utilizzatori provenienti da altre zone (altre aree del Parco o zone limitrofe, nell'ambito di un sistema integrato);
– utilizzando veri e propri *greggi di servizio*, gestiti dall'Ente Parco e provenienti anche da aree territorialmente distanti.

Appare evidente il duplice ruolo che possono svolgere gli animali utilizzatori in un contesto delicato come quello delle aree protette: fornitori al tempo stesso di prodotti finiti e di servizi.

Nelle aree di protezione (zone C) la funzione delle risorse pascolive diventa multipla: esse devono fornire alimento per animali e servizi ecologici non facilmente monetizzabili. La gestione dei cotici in questo contesto dovrà basarsi essenzialmente su un carico equilibrato, in modo da modulare il numero degli animali sulle reali offerte di foraggio, e su una gestione capace di fornire una uniforme distribuzione spaziale, limitando l'insorgenza di fenomeni degradativi anche di tipo localizzato. La determinazione dei carichi può anche essere cautelativamente tenuta leggermente al di sotto del carico otti-

male per far fronte alle notevoli fluttuazioni interannuali: per tali motivi, in queste aree, conviene impostare livelli di carico pari a circa il 70-80% di quello ottimale, e tale imposizione diventa ancora più necessaria se proveniamo da situazioni di sovraccarico. In ogni caso, l'adozione di opportune ipotesi di gestione dovrà essere preceduta da un accurato studio delle situazioni pastorali presenti. I punti di riferimento sono essenzialmente quelli visti in precedenza (cfr. § 5.1.) e che servono a determinare le più importanti caratteristiche pastorali (produttività, sua distribuzione nel corso dell'anno, capacità di carico, ecc.) in modo da dettare le norme tecniche di gestione dei cotici naturali (numero di animali, modalità di pascolamento, possibilità di creazione ed impiego delle scorte) per arrivare a ipotizzare reali sistemi foraggeri con i livelli di carico imposti.

Infine, nelle aree di promozione economica e sociale (zone D), la funzione prevalente dei pascoli è quella produttiva, sempre nell'ambito di tecniche ecocompatibili. Su pascoli naturali il livello di carico si dovrebbe spingere fino al livello ritenuto ottimale, considerando che è sempre più pericoloso il sovraccarico che un livello di carico minore rispetto a quello potenziale. In queste aree, dato che le risorse foraggere naturali sono spesso caratterizzate da estrema stagionalità produttiva, è ipotizzabile l'impianto di risorse foraggere artificiali, quali i prati-pascoli che, mediante la creazione di scorte di fieno, sono in grado di contribuire alla regolarizzazione del calendario di produzione foraggera e di permettere una gestione più attenta e oculata dei cotici naturali. La scelta del materiale vegetale deve sempre privilegiare le risorse locali, meglio adattate alle condizioni pedoclimatiche, e può far riferimento a graminacee precoci, da essere pascolate ad inizio stagione vegetativa, o tardive, da essere sfalciate e affienate per la conservazione in periodi di minor rischio meteorologico. In ambienti mediterranei una risorsa

da non trascurare è costituita dalle leguminose annuali autoriseminanti, utilizzabili direttamente col pascolamento e capaci di garantire buone disponibilità all'inizio della stagione migliore e, in misura minore, in autunno.

Il ruolo che devono svolgere le zone a minor intensità di protezione è dunque quello di costituire un valido punto di saldatura con le aree esterne contigue al Parco e di servizio per quelle più interne, a maggior livello di protezione, che verrebbero utilizzate con gli animali solo nei periodi migliori che comportano minori rischi.

5.2.2.2. Tecniche di pascolamento

Il pascolamento, che consiste nell'utilizzazione diretta dell'erba da parte degli animali, rappresenta la più semplice, razionale ed economica modalità di utilizzazione delle risorse foraggere e presenta indubbi vantaggi, fra cui possiamo citare:

– sfruttamento di aree che non si potrebbero utilizzare in altro modo, perché l'offerta è troppo bassa per essere affienata oppure perché i pascoli si trovano in zone che ammettono solo in minima parte la meccanizzazione;
– utilizzazione di aree disagiate, consentendo un'agricoltura di tipo estensivo e senza riflessi dannosi sull'ambiente;
– vantaggi agronomici dati dall'apporto di sostanza organica che ritorna ai pascoli mediante le restituzioni animali;
– vantaggi per gli animali, che con la deambulazione libera aumentano le proprie capacità respiratorie e circolatorie.

Accanto a questi indiscutibili effetti favorevoli vi sono però anche aspetti negativi da tenere presenti: la stretta dipendenza del pascolamento dai ritmi di crescita dell'erba, che assume importanza fondamentale specialmente nelle zone caratterizzate da marcata stagionalità produttiva; la presenza di particolari caratteristiche socio-economiche, come la frammentazione della proprietà che non permette una ade-

guata gestione della mandria; infine, le difficoltà di reclutamento di personale capace di gestire questo tipo di lavoro.

Da quanto detto emerge chiaramente come non si possa pensare di utilizzare tutto il foraggio attraverso il pascolamento (che sarebbe la modalità più adatta all'interno delle aree protette), ma come tale attività debba diventare complementare con quella dello sfalcio, soprattutto per la creazione di adeguate scorte per far fronte ai periodi di penuria di erba.

I principali effetti che gli animali pascolanti possono esercitare sul cotico erboso sono invece i seguenti:
– calpestamento, che generalmente produce effetti negativi sugli apparati fogliari e radicali, sul suolo (diminuzione del pH, compattamento eccessivo) ma anche qualche vantaggio, relativo ad esempio all'interramento dei semi; i suoi effetti dipendono massimamente dal tipo di animali e dalle condizioni di umidità del suolo;
– prelievo di fitomassa, caratterizzato soprattutto da intensità (approfondimento verso il suolo del morso animale) e da selettività (diversa preferenza per le singole specie);
– restituzione delle deiezioni, che possono dare luogo sia ad effetti positivi (apporto e riciclo di elementi nutritivi, diffusione di semi di buone foraggere) che negativi (imbrattamento delle piante che risultano spesso rifiutate, sottrazione di superficie utile, ustioni alla vegetazione).

Affinché i vantaggi possano esprimersi al massimo grado e non insorgano invece aspetti negativi, uno degli aspetti più importanti è che il pascolamento sia condotto in maniera equilibrata, soprattutto per quanto riguarda il carico, ossia il numero di capi che insiste su una determinata superficie in un determinato tempo. Bisogna cioè aumentare il carico in modo da massimizzare la quantità di erba prelevata, senza arrivare ad effetti negativi come la riduzione del foraggio offerto o a fenomeni di degrado tipici delle situazioni di sovraccarico, come presenza di sentieramenti ed erosioni

localizzate, preannunciate da una serie di cambiamenti floristici come la comparsa di specie eliofile, prostrate, di difesa, spinose e addirittura velenose.

Anche l'eccesso opposto, risulta negativo, e determina l'invasione del pascolo da parte di rovi e arbusti, la cui presenza segnala l'inizio di una successione di riconquista del cotico erboso da parte della componente arborea: in questo modo, riducendosi la superficie a disposizione degli animali, si avrebbero poi le stesse sintomatologie tipiche del sovraccarico in maniera però localizzata.

Se con la determinazione del carico equilibrato si giunge a caratterizzare quantitativamente le potenzialità produttive di una superficie, primaria importanza assumono anche le modalità di pascolamento. In generale esistono due grandi categorie di modalità a cui si riconducono tutte le forme di pascolamento possibile:

– *pascolamento libero*, che consiste nel mettere a disposizione della mandria tutta la superficie del pascolo: gli animali hanno così la possibilità di esplicare al massimo la loro selettività, con rifiuto delle specie meno appetite e peggioramento qualitativo del cotico, a cui però si contrappone la semplicità di gestione. Una maggiore ottimizzazione dei consumi si può ottenere mediante una guida che dirige gli animali verso precise aree di pascolo in modo da ridurne la selettività;

– *pascolamento turnato*, che prevede un'utilizzazione scalare di porzioni del pascolo che è stato suddiviso in sezioni mediante recinzioni artificiali (per es. recinzioni elettriche mobili) o sfruttando confini naturali, intervallando fra un'utilizzazione e l'altra della stessa area un certo periodo di riposo. Come caso particolare si può annoverare il *pascolamento razionato*, quando l'erba offerta è quella costituita esattamente da una razione giornaliera.

Passando da una tecnica all'altra si assiste ad un aumento del coefficiente di erba consumata (massimo nel caso del

pascolamento razionato, con percentuali di utilizzazione anche dell'80-90%) anche se questo parametro da solo non può essere assunto per valutare l'efficienza di una tecnica di pascolamento. Sicuramente se si confrontano il pascolamento libero e quello turnato, il secondo presenta altri innumerevoli vantaggi rispetto al primo:
– utilizzazione dell'erba a stadi ottimali,
– possibilità di effettuare uno sfalcio di alcune sezioni in periodi altamente produttivi per creare scorte di fieno,
– suddivisione degli animali in gruppi omogenei per caratteristiche alimentari.

Gli inconvenienti consistono in una maggiore difficoltà di gestione per la costruzione dei recinti o per la predisposizione di punti di abbeverata in ogni sezione. La scelta di una tecnica deve essere effettuata considerando le caratteristiche dell'ambiente in cui si opera: ad esempio il pascolamento razionato si adatta per la sua intensività a zone molto produttive e in cui la crescita dell'erba è molto regolare nel periodo vegetativo senza deficit di natura idrica, come avviene nei paesi del nord e centro Europa.

Ai nostri ambienti, come quelli marginali tipici di numerose aree protette, si adattano maggiormente forme che tentano di regolarizzare il calendario di disponibilità, come il pascolamento continuo-intensivo, una forma di pascolamento che tenta di coniugare la semplicità del pascolamento libero ai vantaggi ottenibili con quello turnato.

Questa tecnica prevede la suddivisione del pascolo in pochissime sezioni (3 o 4 al massimo) cominciando a pascolare la prima all'inizio del periodo vegetativo con tutti gli animali, mentre sulle altre, contemporaneamente, può avvenire lo sfalcio per la predisposizione di scorte. In seguito, quando il ritmo di crescita rallenta, si può allargare il pascolo alla seconda sezione e poi a tutte, in modo che la superficie a disposizione sia inversamente proporzionale al ritmo di

accrescimento dell'erba. Verso la fine del periodo di pascolamento, quando si ha una certa ripresa vegetativa, si possono nuovamente confinare gli animali in una o due sezioni, risparmiando quelle sfruttate per prime. In tal modo si ottengono tutti i vantaggi caratteristici del pascolamento turnato con notevole semplificazione della gestione. Naturalmente le tecniche di pascolamento di tipo turnato richiedono la presenza di punti di acqua che devono essere opportunamente allestiti e dislocati.

Altre modalità di pascolamento, adottabili in condizioni particolari sono:

– il *pascolamento differito*, consistente nell'utilizzare l'erba lasciata seccare come fieno in piedi; è in ogni caso un sistema da adottare in situazioni critiche e in ambienti difficili, che presenta come vantaggio l'infittimento naturale dei pascoli e, talvolta, anche un migliore equilibrio fra le specie considerate buone foraggere;

– il *pascolamento in successione*, tecnica che consiste nel far pascolare dapprima gli animali più selettivi e più esigenti, e poi quelli più frugali che possono utilizzare anche le specie meno appetite dai primi. Un tipico esempio è dato dalla successione tra bovini e ovini: questi ultimi riescono a sfruttare anche le piante rilasciate dai primi o quelle prossime alle deiezioni bovine, valorizzando così la scarsa offerta di pascolo rimanente.

Il pascolamento libero, preferibilmente di tipo guidato, il pascolamento in successione e quello differito, sembrano più adatti alle aree B, anche se in particolari situazioni (esistenza di confini e punti di abbeverata naturali, presenza di personale di elevata capacità, ecc.) si possono ipotizzare movimentazioni degli animali che si configurano come pascolamento continuo-intensivo. Nelle aree a maggior sfruttamento si possono introdurre senza dubbio tecniche che si riferiscono a quello turnato, che, in linea teorica e in pre-

senza di condizioni idonee e con opportuni accorgimenti, possono essere estese anche alle aree a maggior protezione.

Dalle considerazioni esposte appare evidente che nelle aree protette non sono applicabili tutte le soluzioni prospettate, ma devono essere di volta in volta scelte quelle più idonee al particolare tipo di area in cui ci troviamo, con particolare riferimento a quelle previste dalla legge. Soprattutto la costruzione di infrastrutture (recinzioni, punti d'acqua, ecc.) che, seppur semplici e di basso impatto, possono creare disturbi di tipo paesaggistico, sembra essere la chiave determinante nella scelta delle diverse soluzioni tecniche possibili.

5.2.2.3. Proposte gestionali per le diverse tipologie pastorali

Dopo aver delineato le linee guida di carattere generale per quanto riguarda l'adozione delle più opportune ipotesi gestionali per le risorse pastorali (determinazione dei carichi, adozione della più idonea tecnica di pascolamento, ecc.) vengono di seguito analizzate con maggior dettaglio le indicazioni gestionali più idonee per le singole realtà dei Parchi Nazionali. Non potendo fare riferimento alla singola area protetta, nella quale per impostare un'opportuna azione di utilizzazione delle risorse pastorali si deve, come più volte ribadito, partire da un loro preliminare attento studio, si tenterà di individuare le più rappresentate tipologie pastorali di riferimento, delineandone le caratteristiche più importanti in funzione della loro utilizzazione.

La prevalente connotazione montana (sia alpina che appenninica) dei Parchi Nazionali implica la notevole presenza, in termini di estensione, delle risorse foraggere permanenti a discapito delle colture a seminativo. Con un tentativo di estrema generalizzazione, si possono, ad esempio, raggruppare i 13 Parchi Nazionali di più recente istituzione in insiemi più o meno omogenei:

– due Parchi insulari (Arcipelago Toscano e Arcipelago della Maddalena) che presentano formazioni pastorali di transizione verso macchie e garighe (che in alcuni casi possono anche essere pascolate), con elevate caratteristiche di xericità e ridotto valore pabulare, con valori pastorali molto bassi, stimabili nella grossa media tra 0 e 10;
– tre Parchi (Vesuvio, Cilento-Vallo di Diano, Gargano) che presentano fasce altimetriche piuttosto variabili, partendo da situazioni costiere (o comunque da livelli altitudinali piuttosto bassi) ma che arrivano a quote abbastanza elevate, anche sopra 1500 m s.l.m. In queste aree, piuttosto disomogenee per condizioni pedoclimatiche, è possibile individuare una serie di formazioni pastorali simili alle precedenti, e comunque dominate da elementi di mediterraneità piuttosto spinta; ma in aggiunta a queste, soprattutto nelle aree di maggior quota, cominciano a presentarsi le associazioni caratteristiche della flora appenninica, come i brometi, i lolieti-cinosureti, i festuceti (a *Festuca* gr. *rubra* o *F.* gr. *ovina*), i seslerieti, in alcuni casi con specie indicatrici di un'elevata siccità, soprattutto estiva (xero-brometi). Il tentativo di individuare un range di valori pastorali diventa qui più difficile, ma è possibile indicare i seguenti intervalli per le singole associazioni: brometi 10-20; lolieti-cinosureti 30-40; festuceti 20-25; seslerieti 5-10;
– l'insieme di Parchi appenninici interni (per un totale di 6 Parchi, ossia Foreste Casentinesi, M. Falterona e Campigna, Monti Sibillini, Gran Sasso-Monti della Laga, Majella, Pollino, Aspromonte) nei quali sono presenti soprattutto formazioni pastorali del piano montano, anche se in alcuni casi particolari è ipotizzabile la comparsa di specie vegetali ad elevata attitudine xerica. In generale, le formazioni pastorali sono simili a quelle del gruppo precedente (brometi, lolieti-cinosureti, festuceti, seslerieti), anche se fanno la loro comparsa alcune associazioni tipiche di questi ambienti: i

brachipodieti, presenti soprattutto nei Parchi dell'Appennino centro-settentrionale, e i nardeti, che si ritrovano nelle aree montane alle quote più elevate. Entrambe le situazioni esaminate, tipicamente riferibili a specie oligotrofiche, sono spesso di origine secondaria (anche se nel caso dei nardeti si hanno formazioni climax in equilibrio con le condizioni ambientali) e provengono da squilibri tra prelievo e apporti (da parte degli animali) costituendo formazioni di ridotto valore pastorale (valori tra 10 e 20 per i primi e tra 5-15 per i secondi) spesso indesiderate;
– infine, i due Parchi alpini (Val Grande e Dolomiti Bellunesi) nei quali predominano le formazioni montane e subalpine, contraddistinte dalle stesse caratteristiche già viste per gli altri Parchi, come festuceti, nardeti, seslerieti. Inoltre in queste aree, come in molte altre dell'arco alpino, si stanno sempre più diffondendo associazioni dominate da arbusti subalpini (rododendri, brugo, mirtilli, ecc.) soprattutto in virtù della ridottissima pressione animale: si tratta di formazioni di scarsissimo valore pastorale (0-5), di difficile controllo, nelle quali la gestione animale risulta il fattore più importante per il mantenimento o per il recupero.

Dal quadro delineato, contraddistinto da una varietà di ambienti pedoclimatici estremamente disformi e anche da notevoli differenze sul piano socio-economico che influiscono notevolmente sulle forme di utilizzazione, emerge chiaramente che non è facile ricondurre le risorse pastorali delle aree protette ad un numero limitato di formazioni, in modo da dare per esse indicazioni sulle più corrette forme di gestione, che potrebbero essere formulate solo sulla base di una conoscenza precisa del territorio e solo in seguito ad una sua attenta caratterizzazione.

Nonostante tali difficoltà è utile riportare, almeno per tipologie di tipo ampio e complesso, quelle che, sulla scorta anche dei modelli di studio e di gestione proposti in

precedenza, sembrano le forme di utilizzazione più idonee per il mantenimento dell'efficienza delle risorse pastorali esaminate.

a) Formazioni di tipo mediterraneo

Per le *formazioni di tipo mediterraneo,* presenti in quasi tutte le porzioni costiere delle aree protette, il problema maggiore risiede nella frammentarietà delle situazioni riscontrabili (molto più delle associazioni vegetali montane appenniniche ed alpine), per cui diventa anche più difficile dare delle indicazioni gestionali univoche.

Generalmente si tratta di formazioni di origine secondaria, prodotte dall'azione antropica di incendio, distruzione della foresta preesistente o messa a coltura. Molte formazioni (spesso caratterizzate dalla presenza di specie del genere *Stipa*, da *Andropogon distachyus*, da *Ampelodesmos mauritanicus*, ma in alcuni casi da numerose altre specie, a volte anche di discreto valore foraggero) sono contraddistinte da una pessima distribuzione della produzione, per la maggior parte concentrata nella tipica fiammata primaverile, accompagnata in alcuni casi ad una scarsa qualità pabulare della risorsa.

Il miglioramento di queste formazioni può essere effettuato attraverso la loro collocazione in opportuni sistemi foraggeri che sfruttano anche piccole differenze nel diverso ritmo vegetativo delle risorse, eventualmente introducendo foraggere strategiche con crescita vegetativa complementare a quella dei pascoli naturali (ponendo attenzione ai pericoli legati all'inquinamento genetico) oppure facendo affidamento alle risorse forestali, regolando opportunamente il carico per unità di superficie boschiva, potendo in questo modo gli animali, oltre che trovare rifugio e foraggio nella foresta, dare un contributo alla riduzione degli incendi boschivi. Anche il mantenimento di una certa presenza di

leguminose nelle cotiche naturali (e di un adeguato rapporto graminacee/leguminose) è un fine da perseguire per il loro miglioramento, sia dal punto di vista qualitativo che da quello della distribuzione dell'offerta foraggera: in questi casi, laddove possibile, sarebbe opportuno intervenire con leggere concimazioni fosfatiche (magari limitatamente alle aree C e D del Parco); tale effetto può anche essere ottenuto, con le limitazioni esposte in precedenza, anche mediante operazioni di trasemina diretta di leguminose nei cotici degradati col fine di migliorarli.

Inoltre, dato che in questi contesti ambientali il problema più ricorrente è quello di un eccessivo sfruttamento animale, per l'eccessivo sovraccarico, le azioni di intervento dovranno prendere in esame un attento confronto tra carico reale e potenziale, riducendo la pressione nelle zone troppo utilizzate, trovando aree limitrofe all'interno del Parco, ma anche esterne ad esso, in cui far confluire gli animali in eccesso.

In molte di queste situazioni, poi, anche la tecnica risulta piuttosto estemporanea, essendo quasi esclusivamente rappresentata dal pascolamento libero: proprio in questi contesti, in cui spesso è piuttosto difficile intervenire sul materiale vegetale, sarebbe auspicabile introdurre tecniche anche semplici ma comunque legate alla movimentazione degli animali (come nel caso del pascolamento continuo-intensivo, essendo poco ipotizzabili soluzioni più complesse riferibili al pascolamento turnato): in questo caso gli animali trovano la risorsa foraggera in condizioni di appetibilità migliore, riducono in parte la propria selettività e, nelle situazioni più estreme, possono far ricorso al pascolamento differito che ben si adatta a questi ambienti.

b) Formazioni di tipo collinare

Per i *brachipodieti* (ascrivibili alle diverse specie del genere *Brachypodium*: *B. pinnatum, B. rupestre, B. genuense, B. caespitosum*), formazioni tipiche della collina e

della media montagna appenninica in situazioni di ridotta attività pastorale, il problema riguarda soprattutto il loro recupero in modo tale da ridurre la presenza di questa graminacea considerata di ridotto interesse foraggero.

In queste situazioni gli interventi sono piuttosto limitati, ma possono permettere la loro riqualificazione dal punto di vista produttivo. Il brachipodio, infatti, presenta la caratteristica di vegetare tardivamente (spesso nel periodo tardo primaverile estivo) rispetto alle altre formazioni pastorali in cui si ritrova. In tal modo si presenta in fase vegetativa quando le altre specie hanno ormai quasi esaurito il proprio ciclo e pertanto possono essere sfruttate per l'alimentazione animale tenendo presente però alcune indicazioni indispensabili:
– per ridurre la elevata fibrosità di questa specie è necessario fare un'attenta gestione, consistente in una prima utilizzazione precoce (che permette un incremento della densità e della fogliosità del cotico) in modo da favorire il ritorno degli animali sul ricaccio successivo;
– impostare un'utilizzazione con carichi elevati e concentrati in un breve periodo di tempo, in modo da ridurre la selettività animale aumentando il tasso di prelievo animale e influendo positivamente sul ricaccio successivo;
– effettuare (con i limiti imposti dai vincoli delle aree protette) una leggera concimazione azotata, in modo da aumentare il livello di proteine nelle parti verdi consentendo un incremento dell'appetibilità della pianta.

L'incendio dei brachipodieti, solitamente provocato per tentare di simulare gli effetti delle azioni descritte in precedenza, presenta, a parte le indubbie perplessità applicative all'interno di un Parco, un'efficacia molto più limitata rispetto alla corretta gestione degli animali e degli apporti azotati.

Altre formazioni tipiche degli ambienti collinari e di bassa montagna sono i *lolieti-cinosureti*, dominati dalla presenza di

Lolium perenne e, in prevalenza nei settori appenninici, di *Cynosurus cristatus*. Si tratta di associazioni di buon valore foraggero, spesso caratterizzate da specie accompagnatrici di ottime caratteristiche pabulari (*Trifolium repens, Poa pratensis*), la cui presenza è sinonimo di razionale gestione dei cotici. In questi casi è necessario il mantenimento dell'equilibrio raggiunto, continuando l'adozione delle tecniche finora impiegate (sia dal punto di vista del carico animale che dell'impiego delle restituzioni animali), evitando così le involuzioni floristiche e produttive che possono portare all'instaurarsi di formazioni alquanto degradate.

c) Formazioni di tipo montano e subalpino

Per quanto riguarda le formazioni pastorali montane, riscontrabili in un gran numero di Parchi, le più importanti sono senza dubbio i *festuceti* e i *nardeti*.

Generalmente le prime (qualunque sia il tipo di festuca a foglie fini caratteristica, essendo comunque *Festuca* gr. *rubra* la più diffusa) rappresentano situazioni di buona gestione, con pascolamenti razionali, continui, e buon ritorno di sostanze nutritive al suolo. La composizione di queste formazioni è generalmente variabile in funzione delle condizioni pedo-climatiche e di gestione, ma si può affermare che laddove il genere *Festuca* mantenga elevate presenze percentuali e non si intravedano fenomeni degradativi in atto (comparsa di *Nardus stricta*, di formazioni arbustive, ecc.) la gestione attuale deve essere mantenuta.

La trasformazione dei festuceti in nardeti ha rappresentato (almeno per le situazioni di origine antropica) una costante di molti orizzonti pastorali montani, soprattutto sulla catena alpina, legata alla netta riduzione dell'attività zootecnica montana che ha provocato nettissimi cambiamenti vegetazionali tuttora in atto e di difficile previsione e pare legato (considerando la caratteristica oligotroficità del nardo) più che a

problemi di carico, a mancanza di restituzioni animali a livelli adeguati rispetto all'entità dei prelievi.

Il nardeto (rinvenibile prevalentemente sui suoli silicei ma diffuso anche su quelli di origine calcarea acidificati superficialmente) è quasi sempre accompagnato, oltre che dalle specie del genere *Festuca* che tende a sostituire, da *Agrostis tenuis*, *Arnica montana, Gentiana acaulis, Potentilla aurea*, e rappresenta spesso un'involuzione, in quanto tende ad essere caratterizzato da valori foraggeri nettamente più ridotti rispetto alle formazioni da cui si origina. Le possibilità di migliorare (o in alcuni casi, mantenere, il che rappresenterebbe già un successo) i nardeti si possono ricondurre a queste tipologie di interventi:

– ripristino di un carico a livelli accettabili, in grado di limitare l'accumulo della necromassa, determinando così la comparsa delle leguminose generalmente eliofile;

– movimentazione adeguata degli animali in modo da favorire l'omogeneità tra i prelievi e la restituzione della fertilità organica;

– predisposizione di opportuni punti di richiamo per gli animali (punti d'acqua, sale pastorizio, ecc.) per uniformare al meglio la distribuzione spaziale delle mandrie;

– aumento del tenore della fertilità del terreno mediante concimazioni (se possibile) con prodotti fosfo-azotati, capaci di ripristinare il livello di fertilità e di favorire le leguminose che possono innescare evoluzioni floristiche verso formazioni di più elevata qualità.

Altre formazioni sempre più diffuse sui nostri pascoli sono rappresentate da involuzioni floristiche (sempre legate a squilibri di utilizzazione) ancora più intense rispetto ai nardeti, che comunque rappresentano ancora una facies di tipo erbaceo: in questo caso siamo in presenza di *formazioni arbustive* di vario genere, che a seconda del tipo di suolo o di ambiente climatico possono essere costituite, generalmente

sulle Alpi, da brugo (*Calluna vulgaris*), vari tipi di rododendri (*Rhododendron ferrugineum, R. hirsutum*) e di mirtilli (*Vaccinium mirtyllus*, *V. vitis-idaea*) e da uva ursina (*Arctostaphylos uva-ursi*) e, soprattutto in ambiente appenninico, da alcune rosacee (rovo, perastro, rosa canina) e da ginepro. Accanto a queste specie legnose si ritrovano piante erbacee di scarso valore foraggero, fra le quali predomina senza dubbio il nardo, che spesso rappresenta la fase successionale precedente. Questo variegato gruppo di specie rappresenta la ricolonizzazione da parte delle specie arbustive che precludono, nel lungo periodo, al rientro del bosco nelle aree destinate dall'uomo, in passato, alle risorse pascolive. In questi casi il recupero o il mantenimento delle formazioni arbustive è generalmente vincolato all'entità dell'invasione:
– nei casi in cui l'invasione delle arbustive è superiore al 60-70%, è abbastanza impensabile e improponibile un intervento drastico per il recupero del pascolo e conviene lasciare insediarsi il bosco, eventualmente con interventi che ne facilitano l'affermazione, o comunque valutando l'evoluzione della vegetazione;
– se l'invasione è in misura variabile fra il 20-30% e il 50-60%, il recupero alle formazioni pascolive pare possibile e può essere effettuato o con interventi meccanici (poco praticabili nelle aree protette) o con elevata concentrazione di animali su piccole superfici per un periodo ridottissimo di tempo (una o due notti) attraverso le pratiche della mandratura o stabbiatura (a seconda del tipo di animale impiegato); qualunque sia il tipo di intervento resta evidente che esso potrà mantenere nel tempo la propria efficacia solo se dopo viene eseguito il pascolamento con carichi almeno ridotti o alternati nel tempo;
– se l'invasione è piuttosto ridotta (inferiore al 20-30%), allora è possibile ipotizzare il mantenimento della risorsa nelle condizioni attuali con un livello di carico ridotto

(a livelli cosiddetti minimali), pari a circa il 25-30% in caso di ovini e al 40-50% in caso di bovini rispetto al carico potenziale.

L'evoluzione verso queste tipologie di risorse degradate (erbacee e arbustive) è quasi sempre da mettere in relazione ad una ridotta attività pastorale, quindi non sarà facile trovare il numero di animali adeguati per la loro gestione conservativa: dovrebbe essere cura dell'Ente gestore individuare, in sede di predisposizione del piano del Parco, le aree sovrautilizzate da cui trasferire animali verso quelle sottoutilizzate, definendo i livelli di carico idonei (con le indicazioni metodologiche fornite in precedenza, cfr. § 5.1.) per ogni area. Al limite, possono essere anche impiegate mandrie provenienti da aree esterne al Parco. In ogni caso sarebbe auspicabile disporre di risorse finanziarie adeguate per sovvenzionare, attraverso indennizzi e contributi, la predisposizione e la reale attuazione di questi piani di gestione e riequilibrio delle risorse pastorali.

Sulla base delle considerazioni fatte in precedenza, si può ipotizzare la formulazione di possibili sistemi foraggeri comprendenti un elevato numero di risorse, sia naturali che artificiali, utilizzate in sequenza temporale. I sistemi foraggeri che si possono insediare in un'area protetta, e che coinvolgono soprattutto le zone C e D data la loro maggiore intensività rispetto alla sola utilizzazione delle risorse naturali, sono di diverso tipo:

– sistemi esclusivamente pascolivi, caratterizzati da bassi carichi e ridotti periodi di utilizzazione, con selvatici o domestici, la cui base è però fuori dal Parco;

– sistemi prato-pascolivi, con l'introduzione di risorse artificiali, come i prati-pascoli e le foraggere strategiche;

– sistemi agro-pastorali, con integrazioni di foraggio proveniente dai seminativi, coltivati con le cautele esposte in precedenza;

– sistemi agro-silvo-pastorali o silvo-pastorali, con pascolamento anche di formazioni forestali, solamente in particolari condizioni e con gestione estremamente attenta.

5.2.2.4. Controllo degli interventi gestionali

Al contrario di quanto avvenuto nel settore forestale, dove studi metodologici ed applicativi sono stati eseguiti con una certa frequenza da diverso tempo, per le risorse foraggere naturali non è ancora stato messo a punto, in maniera organica, un protocollo di riferimento per effettuare studi di inventario di tali risorse. Le indagini effettuate in passato erano fatte spesso con metodologie diversificate tra loro, con finalità quasi mai omogenee e, pertanto, non facilmente paragonabili. Per tali motivi era quasi impossibile effettuare confronti a distanza temporale adeguata, in modo da poter valutare l'evoluzione della vegetazione in relazione a cambiamenti di utilizzazione e gestione, impostando così un'azione di monitoraggio della risorsa. Appare evidente come sia necessario colmare questa lacuna, soprattutto nelle aree protette, ossia in particolari ambienti che, sia per la bellezza del paesaggio che per la possibilità di studiare il funzionamento di ecosistemi complessi, dovrebbero essere controllati con maggiore attenzione rispetto al restante territorio.

La predisposizione di un adeguato piano di rilevamento standard basato su una metodologia comune e su una serie di parametri ritenuti importanti per il controllo dell'evoluzione della risorsa nel tempo dovrebbe essere predisposto dall'Ente gestore e sottoposto a reiterazione periodica, a scala temporale prefissata, per la valutazione delle conseguenze della gestione in modo da apportare, laddove necessario, gli opportuni aggiustamenti.

Le azioni di inventario e di monitoraggio delle risorse pastorali nelle aree protette vedrebbero come opportuni parametri da prendere in esame non solo quelli più prettamente

quantitativi che normalmente vengono esaminati (estensione dei pascoli, capacità produttiva, distribuzione stagionale della produzione, indici legati alla capacità di carico come il valore pastorale, ecc.) ma anche una serie di variabili che riguardano altre funzioni di estrema importanza che possono essere svolte dai pascoli, di tipo paesaggistico, naturalistico e socio-economico.

La conoscenza delle risorse pastorali sotto tutti questi aspetti (seppur di difficile attuazione) ne permetterebbe la valutazione in maniera più completa e servirebbe per l'impostazione delle linee guida di gestione sostenibile di queste importantissime formazioni.

Non volendo qui essere esaustivi (cfr. Appendice I), basti ricordare che, oltre all'impiego delle metodologie esposte in precedenza, altre variabili che riguardano i principali aspetti quantitativi e qualitativi legati alla risorsa pascolo da prendere in considerazione per l'impostazione di un inventario della vegetazione pastorale possono essere:

– il valore pastorale. Questo indice, introdotto per il calcolo del carico potenziale, può lo stesso essere considerato un buon parametro sintetico dello stato del cotico erboso, provenendo da indicazioni di tipo sia quantitativo (presenza di specie, produttività) che qualitativo (appetibilità, qualità). La sua determinazione, oltre che servire per indicazioni gestionali, può essere di valido aiuto per avere un'idea dell'evoluzione della risorsa nel tempo in rapporto all'utilizzazione;

– la presenza di particolari tipi di piante indicatrici (varie tipologie di arbusti, specie oligotrofiche, nitrofile, indicatrici di sovraccarico o sottocarico), in quanto le cenosi naturali erbacee sono sempre immagine, oltre che delle condizioni ambientali di riferimento, delle condizioni di gestione, per cui lo studio di tali parametri permette una facile «lettura» del territorio e delle sue forme di utilizzazione;

– la presenza delle specie pabulari, ottenibile dalle analisi

della vegetazione in cui si quantifica l'abbondanza delle singole specie;
– l'entità della necromassa presente, data dal materiale vegetale che non viene utilizzato dagli animali e che, non riuscendo a degradarsi, rimane in loco potendo innescare una selezione della flora che tende a semplificarsi in maniera eccessiva;
– la biodiversità, che può essere studiata mediante appositi indici, non essendo solitamente sufficiente il numero totale di specie presenti a rappresentare la diversità di un ecosistema. Fra gli indici di diversità più usati si ricordano quelli di Shannon, Simpson o Margalef, mentre fra quelli di somiglianza si possono citare Sørensen e Kculczinski;
– la presenza e lo stato delle infrastrutture, in quanto costituiscono un imprescindibile supporto al mantenimento dell'attività pastorale in zone spesso marginali o svantaggiate. Benché non direttamente riferibili al cotico erboso, l'analisi dello stato delle infrastrutture (strade, ricoveri, abitazioni, luoghi di trasformazione dei formaggi, punti di abbeverata, ecc.) può costituire un valido strumento di partenza per la determinazione delle capacità produttive di un'area pastorale o delle sue potenzialità di riqualificazione.

La caratterizzazione e valutazione delle risorse naturali presenti nella superficie di un'area protetta è il presupposto indispensabile per la definizione dei piani di sviluppo, conservazione e valorizzazione del suo territorio, in accordo con la legge quadro 394/91.

Per quanto riguarda le risorse silvo-pastorali, solamente la realizzazione di un idoneo piano di inventario e di monitoraggio delle risorse a cadenza periodica sarebbe in grado di fornire quel livello di conoscenza previsto dalla legge quadro, in grado di caratterizzare il bene che si sta proteggendo e di valutarne l'evoluzione in relazione agli interventi gestionali proposti.

5.2.2.5. Interventi particolari a fini faunistici

Dopo aver evidenziato gli aspetti più salienti legati alla gestione degli animali domestici, si ritiene opportuno trattare sinteticamente anche una serie di interventi specifici finalizzati al mantenimento e alla salvaguardia della fauna selvatica che, in un'area protetta, assume un significato di particolare rilievo. Appartengono a questa tipologia di interventi una serie di operazioni il cui scopo essenziale è quello di creare condizioni ottimali per il nutrimento delle specie selvatiche che vivono nelle aree protette.

L'interazione fra animali domestici e selvatici è ormai abbastanza chiarita, per cui alla diminuzione del numero degli animali domestici ha fatto seguito una serie di fenomeni (impoverimento floristico, perdita di qualità del pascolo, ritorno del bosco, ecc.) che si traducono in una generalizzata perdita di diversità e complessità dell'ambiente e che può portare indirettamente a degli effetti indesiderati anche sulla numerosità di quelli selvatici.

Ovviamente esistono una serie di altri fattori di primaria importanza che influiscono sulla presenza dei selvatici (inquinamento, caccia, attività ricreative, ecc.) che esulano dalla nostra trattazione per cui noi riferiremo brevemente solo sugli interventi tecnici da effettuare sulle risorse pastorali.

In primo luogo appare evidente che la conservazione delle risorse pastorali in generale, con tutte le tipologie di intervento esposte in precedenza, porta come conseguenza indiretta la conservazione di risorse utilizzabili anche dagli animali selvatici.

Il mantenimento va visto nel duplice senso di conservazione della risorsa pascolo dal punto di vista quantitativo, ma anche della sua qualità, aspetto che può subire variazioni degradative più rapide rispetto alla riduzione dell'estensione delle risorse. Spesso le risorse pascolive insignificanti per

un'utilizzazione da parte dei domestici, o perché di piccola estensione o perché inframezzate da altre risorse come quelle forestali e quindi poco economicamente sfruttabili, sono in realtà di primaria importanza per le specie selvatiche: il loro mantenimento «forzoso» sarebbe da perseguire con tutti i mezzi da parte dell'Ente gestore, anche in assenza dei normali utilizzatori domestici (con sfalci, con decespugliamenti, con interventi di tipo selvicolturale).

Ad esempio, alcuni studi condotti su radure infraforestali di un'area delle Alpi orientali hanno mostrato una netta corrispondenza tra il livello di biodiversità delle risorse erbacee presenti (inteso come numero di specie) e dimensione delle radure, confermando che la presenza degli animali domestici (anche con i livelli minimali individuati per le aree pascolive aperte), che mantengono pulite tali zone e la lunghezza e qualità dei margini, riducendo la loro ricolonizzazione da parte del bosco, può avere degli effetti positivi sulla presenza di animali selvatici.

In quest'ottica sono da favorire massimamente le fasce di transizione fra pascolo e bosco, dove i selvatici, data l'ampia variabilità del loro spettro trofico, possono attingere non solo alle risorse erbacee ma anche a quelle legnose attraverso la brucatura dei giovani germogli e delle foglie. I pascoli caratterizzati da una densità arbustiva modesta, e comunque tale da non interferire in maniera significativa con gli aspetti quali-quantitativi della vegetazione erbacea, dovrebbero essere adeguatamente controllati e mantenuti perché le legnose costituiscono un prezioso serbatoio di disponibilità alimentari nei periodi di carenza di erba e un riparo dagli eccessi termici.

Particolare attenzione deve essere rivolta anche alle specie selvatiche da frutto per l'importanza che esse rivestono nella stagione autunnale attraverso la fornitura di frutti molto appetiti dagli animali selvatici. Su queste specie si possono

effettuare leggeri interventi di potatura così da favorire il loro ringiovanimento e una maggiore produzione.

Altri interventi leggermente più intensivi riguardano le superfici a seminativo, nelle quali, come detto (cfr. § 5.2.1.), si dovrebbero applicare le tecniche riferibili all'agricoltura di tipo integrato o biologico e che, sinteticamente, prevedono i seguenti interventi che hanno risvolti sulla vita degli animali selvatici:

– riduzione dell'uso di prodotti chimici di sintesi (come concimi, erbicidi, ecc.) per evitare soprattutto l'inquinamento delle acque;

– adozione di rotazioni e successioni (comprendenti foraggere) e riduzione delle monocolture; ciò si concilia anche con le esigenze dell'attuale politica agricola;

– impiego di colture intercalari (da foraggio o da sovescio), se le condizioni climatiche lo consentono, fra le colture principali;

– semina di colture a perdere, intercalate nei campi, disposte a strisce o a «giardinetti» vagamente rettangolari, circondate eventualmente da siepi. Molte specie possono essere usate (avena, veccia, colza, favino, panico, mais, miglio, ecc.) e ci si può accontentare anche di elevati livelli di infestazione. In ogni caso è indispensabile non usare assolutamente sementi conciate per evitare pericoli di avvelenamento.

Tutti questi interventi consentirebbero di incrementare la diversità spaziale e biotica generale ottenendo una maggiore stabilità delle popolazioni e dei rapporti predatore/preda, nonché, unitamente ad altre strategie complementari, la riduzione in alcuni casi dei danni alla vegetazione.

Giovanni Argenti - Gherardo Chirici
Piermaria Corona - Marco Marchetti

APPENDICE I.
BASI CONOSCITIVE E STRUMENTI DI INVENTARIAZIONE E MONITORAGGIO DEI SISTEMI FORESTALI E PASTORALI NEI PARCHI NAZIONALI

Giovanni Argenti. Ricercatore. Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale, Università degli Studi di Firenze.

Gherardo Chirici. Assegnista di ricerca. Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali, Università degli Studi di Firenze.

Piermaria Corona. Docente di Assestamento forestale. Università della Tuscia di Viterbo.

Marco Marchetti. Docente di Assestamento forestale. Università degi Studi di Palermo.

APPENDICE I.
BASI CONOSCITIVE E STRUMENTI DI INVENTARIAZIONE E MONITORAGGIO DEI SISTEMI FORESTALI E PASTORALI NEI PARCHI NAZIONALI

I.1. Consistenza dei sistemi forestali nei Parchi Nazionali

Le biocenosi forestali rappresentano gran parte dei sistemi ambientali naturali e seminaturali nel nostro Paese. Mancano del tutto foreste vergini sebbene, secondo Petretti e Lombardi (1994, citato in Ferrari *et al*., 1996), su una superficie complessiva di oltre 1600 km^2, si abbiano cenosi forestali in condizioni prossimo-naturali, soprattutto in alcune zone montane dove l'azione diretta dell'uomo è stata negli ultimi decenni estremamente ridotta.

Non si hanno dati inventariali ufficiali, aggiornati e omogenei a livello nazionale, circa la superficie boschiva nelle aree protette. Gli unici dati statisticamente controllati sono quelli che furono stimati dall'Inventario Forestale Nazionale nel 1985 (MAF/ISAFA, 1988): la superficie forestale compresa in parchi e riserve naturali risultava pari al 6.7% della superficie forestale nazionale. Ad ogni modo, questi dati sono alquanto obsoleti, dato che l'estensione delle aree protette in Italia è significativamente aumentata dal 1985 a oggi (ad esempio, la superficie dei Parchi Nazionali è più che quadruplicata).

Secondo la più recente valutazione condotta nell'ambito del *Temperate and Boreal Forest Resources Assessment* (Un/Ece-Fao, 2000), la percentuale complessiva di superficie forestale (boschi con grado di copertura >10%) inclusa nelle aree protette italiane (categorie IUCN I-IV) sarebbe relativamente consistente, pari a circa il 19%.

Una stima, condotta su una base relativamente aggiornata ma soprattutto omogenea a livello nazionale (CORINE Land Cover Map, scala 1:100000), della copertura forestale nei Parchi Nazionali italiani è riportata in tabella I.1. Tenuto conto delle caratteristiche di CORINE Land Cover Map, le stime hanno valenza solamente indicativa, utili soprattutto a fini di confronto. Il coefficiente di boscosità (riferito all'insieme delle classi CORINE 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3) è mediamente pari al 42%, con valori che vanno da poco più dello 0% del Parco dell'Arcipelago della Maddalena oltre il 90% del Parco della Calabria.

Tabella I.1 – Copertura boschiva (espressa come percentuale della superficie totale) nei Parchi Nazionali italiani iscritti nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette, secondo CORINE Land Cover Map (CORONA e MARCHETTI, 2001).

Parco Nazionale	*Superficie totale* (km^2)	*Codici CORINE*		
		3.1.1	*3.1.2*	*3.1.3*
			(%)	
Abruzzo	439.00	52.9	1.0	2.8
Arcipelago Maddalena*	51.34	0.0	0.9	0.0
Arcipelago Toscano*	178.87	17.5	3.2	4.1
Aspromonte	785.17	25.8	17.4	21.1
Calabria	126.90	16.0	69.6	6.5
Cilento e Vallo di Diano	1810.48	42.2	0.2	0.0
Circeo	84.00	15.4	6.0	11.8
Dolomiti Bellunesi	315.12	20.7	11.8	13.8
Foreste Casentinesi	381.18	58.1	7.1	18.0
Gargano	1211.18	26.9	4.1	0.1
Gran Paradiso	702.86	3.0	5.5	1.6
Gran Sasso-Laga	1489.35	48.0	1.2	1.0
Majella	740.95	43.9	3.9	3.4
Monti Sibillini	714.37	34.6	1.1	1.4
Pollino	1925.65	41.3	0.7	3.1
Stelvio	1346.20	0.1	21.7	0.2
Val Grande	122.10	31.3	1.5	19.1
Vesuvio	84.82	17.0	6.8	11.4

* È indicata solamente la superficie terrestre. Codici CORINE: 3.1.1. Boschi di latifoglie; 3.1.2. Boschi di conifere; 3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie

Relativamente estesa risulta anche la copertura delle altre aree forestali (Tabella I.2). Considerate complessivamente, le superfici coperte da vegetazione forestale arborea e arbustiva sono estese mediamente su oltre il 56% della superficie territoriale dei Parchi Nazionali, e rappresentano come minimo almeno un quarto della superficie di ciascun Parco.

Ulteriori informazioni in merito allo stato della conservazione dei sistemi forestali possono essere dedotte dal progetto Bioitaly, che rappresenta l'implementazione italiana della rete Natura 2000 promossa dalla Direttiva Habitat (Dir. 43/92/ECC). Gli habitat forestali caratterizzano buona parte dei siti di interesse comunitario. Un primo tentativo di elencazione completa è riportato in CORONA e MARCHETTI (1998): gli habitat ritenuti prioritari secondo la Direttiva Habitat rappresentano circa il 30% di tutti gli oltre 70 diversi tipi di habitat forestali individuati.

Tabella I.2 – Copertura delle cosiddette "altre aree forestali" (espressa come percentuale della superficie totale) nei Parchi Nazionali italiani iscritti nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette, secondo CORINE Land Cover Map (CORONA e MARCHETTI, 2001).

Parco Nazionale	*Codici CORINE*			*C.b.g.*
	3.2.2	*3.2.3*	*3.2.4*	
		(%)		*(%)*
Abruzzo	3.9	0.05	7.0	*67.6*
ArcipelagoMaddalena	0.0	36.5	6.1	*43.5*
Arcipelago Toscano	0.5	51.9	1.7	*78.9*
Aspromonte	0.0	0.2	12.2	*76.7*
Calabria	0.0	0.0	0.1	*92.2*
Cilento e Vallo di Diano	1.3	5.0	5.4	*54.1*
Circeo	1.4	18.0	0.0	*52.6*
Dolomiti Bellunesi	5.6	0.0	25.1	*77.0*
Foreste Casentinesi	1.2	0.0	10.0	*94.4*
Gargano	0.1	2.2	16.3	*49.7*
Gran Paradiso	6.7	0.0	8.5	*25.3*
Gran Sasso-Laga	5.2	0.0	3.8	*59.2*
Majella	2.1	0.0	8.2	*61.5*
Monti Sibillini	1.4	0.0	9.1	*47.6*
Pollino	0.0	0.0	18.2	*63.3*
Stelvio	2.0	0.0	4.7	*28.7*
Val Grande	17.1	0.0	11.6	*80.6*
Vesuvio	4.2	0.0	5.5	*44.9*

Codici CORINE: 3.2.2. Brughiere e cespuglieti; 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla; 3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. C.b.g. = coefficiente di boscosità globale, espresso come rapporto tra la superficie complessiva delle classi CORINE 3.1.1, 3.1.2., 3.1.3, 3.2.2., 3.2.3, 3.2.4 e la superficie totale del Parco.

Nel complesso, la distribuzione geografica del patrimonio boschivo specificatamente protetto ai fini della conservazione della natura non appare omogenea (BARDI *et al*. 1996; CORBETTA *et al*., 1998). Un'adeguata presenza di aree forestali protette, pur se in parte ancora non ufficialmente riconosciute, si riscontra soprattutto nel settore alpino centro-orientale, dove più antica è la tradizione della gestione forestale e dove si registra un significativo fermento culturale e scientifico nella ricerca di metodi sostenibili di pianificazione forestale. Un'adeguata presenza di aree forestali protette si ha anche nel sistema creato intorno al cuore storico del Parco Nazionale d'Abruzzo con i Parchi Nazionali del Gran Sasso-Monti della Laga, della Majella e dei Sibillini e i Parchi

Regionali dei Monti Simbruini e del Velino-Sirente. Le due zone sopra menzionate, caratterizzate dalla presenza di ampie foreste seminaturali, da popolazioni di macrofauna rara e minacciata (orso, lupo, aquila, ecc.) e da corridoi ecologici di collegamento, rappresentano esempi significativi di nuclei di rete ecologica integrata (CORONA e MARCHETTI, 2001).

I.2. INVENTARIO E MONITORAGGIO DELLE RISORSE FORESTALI

La disponibilità di informazioni affidabili e standardizzate in merito all'assetto ambientale e selvicolturale del patrimonio forestale nelle aree protette è indispensabile per programmare iniziative progettuali, coordinare le politiche ai vari livelli e verificarne l'implementazione. L'inventariazione e il monitoraggio sono riconosciuti come i principali strumenti di supporto a tal fine. Nello specifico, l'inventariazione e il monitoraggio forestale costituiscono la base di lavoro per definire ambiti e modalità di conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale delle cenosi boschive e per pianificare metodi di gestione idonei a realizzare un'integrazione non passiva tra uomo e ambiente. In particolare, il supporto conoscitivo di tali strumenti appare indispensabile ai fini di:
– zonizzazione;
– individuazione e delimitazione delle aree di interconnessione (corridoi ecologici);
– redazione dei piani di Parco;
– controllo e valutazione della sostenibilità degli interventi antropici sugli ecosistemi forestali (gestione adattativa);
– controllo e valutazione dell'ecocertificazione dei prodotti forestali.

Peraltro, sebbene le potenzialità dell'inventariazione e del monitoraggio siano ampiamente condivise a livello scientifico e tecnico, la loro applicazione risulta non di rado contraddittoria e incoerente rispetto a criteri oggettivi di affidabilità ed efficienza.

Per rilevamento campionario si intende l'osservazione di una parte di una popolazione (campione) al fine di trarre conclusioni sull'intera popolazione. Nell'ambito della valutazione e monitoraggio delle risorse ambientali, ancora oggi la selezione del campione avviene spesso con criteri non meglio specificati di cosiddetta «rappresentatività». A questo modo di operare fanno generalmente riferimento, ad esempio, la pratica della cubatura dei boschi, molti tipi di indagini a carattere ecofisiologico e fitosanitario, ecc. Com'è noto, al di là dei risultati che può offrire in termini di accuratezza, un campionamento che si basi su una definizione non

formale di rappresentatività mantiene considerevoli margini di soggettività, tali da renderlo intrinsecamente non corretto: i parametri stimati sulla base di un campione estratto dalla popolazione in modo soggettivo, e perciò arbitrario, devono essere ritenuti a priori distorti, e non è in alcun modo possibile valutarne il grado di precisione (CORONA, 2000). La possibilità di valutare l'incertezza delle stime dovrebbe invece rappresentare un elemento essenziale per stabilire se le informazioni fornite possano essere di effettivo supporto per la pianificazione e la gestione, ai vari livelli. Solamente l'adozione dei metodi e delle tecniche di campionamento statistico assicura la necessaria affidabilità all'inventario e al monitoraggio delle risorse ambientali. Un uso attento e ponderato di questi metodi e tecniche permette di interpretare correttamente e proficuamente i risultati delle stime e può garantire che le informazioni siano scientificamente difendibili e a minimo costo.

I primi sistemi di rilevamento campionario delle risorse ambientali sono stati messi a punto nel settore forestale. All'inizio di questo secolo vennero via via sviluppati e realizzati sistemi inventariali intesi nell'accezione corrente, dapprima in Scandinavia e in America settentrionale e successivamente nelle foreste tropicali. È stato appunto in questi territori particolarmente vasti, dei quali si conosceva poco o nulla, che sono state riconosciute e sperimentate su larga scala le opportunità derivanti dall'impiego dei metodi di campionamento statistico al fine di poter stimare la consistenza quali-quantitativa del patrimonio forestale.

Oggi, il ricorso agli schemi di campionamento statistico rappresenta una necessità per indagini che vanno oltre i confini del settore forestale, fino ai più diversi ambiti della biologia ambientale (dalle valutazioni inerenti la biodiversità a quelle inerenti il monitoraggio della qualità dell'aria), a diverse scale applicative (locali, regionali, nazionali, internazionali) e per esigenze informative connesse all'identificazione dei cambiamenti non solo della *consistenza* (tradizionale interesse nel settore forestale) ma anche dello *stato* (tradizionale interesse nel settore ecologico per es. Blasi,1993) di una determinata risorsa ambientale (CORONA *et al*., 2001, 2002).

Le iniziative di inventariazione e monitoraggio forestale condotte nel nostro Paese sono relativamente numerose e continuano ad essere programmate a livello nazionale e regionale. Limitate risultano, però, le applicazioni specificatamente rivolte agli ambiti territoriali delle aree protette. L'unico esempio di inventario forestale di una certa rilevanza specificatamente progettato e condotto per un'area protetta designata ufficialmente è quello del Parco Regionale dei Monti Simbruini, nel Lazio.

La situazione complessiva appare alquanto insoddisfacente anche per quanto riguarda altri tipi di strumenti informativi specificatamente connessi al settore forestale, fatti salvi gli sporadici casi in cui gli strumenti programmatori contengono all'interno significative basi di dati forestali (ad esempio, il piano di riordino forestale del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi o il piano forestale del Parco Regionale del Conero). La mancanza di una tale iniziativa rende, nella gran parte dei casi, aleatoria la possibilità di effettuare una qualsiasi azione scientificamente coerente di conservazione, né un'efficace politica di gestione forestale sostenibile nell'ambito delle zone B, C e D dei Parchi, nelle aree contigue e nei comprensori ad alta valenza di interconnessione, anche nell'ottica di un'auspicabile rete ecologica integrata di aree protette a livello nazionale.

Le strategie di campionamento statistico che tipicamente caratterizzano il rilevamento ambientale sono ben sviluppate e disponibili per un'ampia gamma di necessità e di utenti una volta che la tipologia di studio sia chiaramente identificata in relazione agli scopi dell'indagine (CORONA, 2000). Sebbene il *corpus* teorico sia consolidato, lo scenario in tema di campionamento statistico applicato alla valutazione e al monitoraggio delle risorse forestali, ed in particolare al loro stato di conservazione, di salute e di misurazione della biodiversità nelle aree protette, e in particolare nei Parchi Nazionali, appare alquanto articolato e suscettibile di significative innovazioni. Si riscontra innanzitutto la pressante necessità che venga inventariato e monitorato almeno un insieme minimale di attributi forestali, ad esempio sulla base di quanto definito dai programmi comunitari (cfr. *European Forests Information and Communication System*, EFICS, Reg. 1615/89/ECC e seguenti) e secondo quanto indicato da vari Autori (CORONA e MARCHETTI, 2000).

In questa prospettiva, viene di seguito proposto, a fini di orientamento metodologico, un prototipo di protocollo di rilevamento statistico delle risorse forestali. Il protocollo vuole rappresentare un sistema multiscala integrato e armonizzato di attributi-chiave da monitorare nelle aree protette utilizzando fonti informative diverse (rilievi campionari a terra, cartografia digitale, modello digitale del terreno, immagini telerilevate a diversa risoluzione), adottando l'approccio recentemente delineato a livello europeo nell'ambito del progetto MNTFR (*Scale dependent monitoring of non-timber forest resources based on indicators assessed in various data sources*, vd. CHIRICI *et al*., 2001). Nel presente documento viene fornita, in particolare, dettagliata indicazione delle modalità di campionamento proposte per i rilevamenti a terra.

I.2.1. Modello di sistema di attributi

Il rilievo delle informazioni va basato su un approccio che privilegi una visione olistica e multicriteriale degli ecosistemi forestali e della loro gestione, finalizzato ad acquisire informazioni che possano supportare la descrizione della struttura di questi sistemi (nello spazio e nel tempo) e le relazioni tra le loro componenti (compresa quella antropica). Il sistema di attributi da rilevare (variabili osservazionali) va configurato in modo da poter indagare sul maggior numero dei diversi aspetti coinvolti nel monitoraggio delle risorse forestali e, al contempo, da risultare di reale applicabilità, su vasta scala, per tecnologie adottate e costi di realizzazione.

In questa ottica, il sistema di attributi proposto è strutturato secondo tre livelli gerarchici:
– funzioni;
– criteri: permettono di specificare gli aspetti da prendere in considerazione per ciascuna funzione; i criteri identificano in che modo, tra i molti possibili, viene analizzato il «valore» dell'ambiente forestale individuato da ciascuna funzione (Tabella I.3);
– attributi: variabili (indicatori) da acquisire per poter valutare, quantitativamente o qualitativamente, ogni criterio afferente a ciascuna funzione; uno stesso attributo può essere utile per la quantificazione di più criteri e, quindi, di più funzioni del bosco; l'elemento logico del sistema non è costituito dal singolo attributo in quanto tale, ma dalla relazione attributo-criterio: ogni attributo assume significato e importanza diversa a seconda del modo con cui entra nella valutazione di un certo criterio; in tabella I.4 viene proposto un elenco degli attributi di particolare interesse (cfr. anche tabella 3.4) e ne viene indicata, a titolo di esempio, la possibile fonte informativa e l'unità di rilevamento.

I.2.2. Modello di unità di rilevamento a terra

Lo schema di campionamento proposto per il rilevamento a terra degli attributi selezionati è quello a gruppi, basato su unità costituite da aree circolari raggruppate in *cluster* (gruppi campione) e associate a transect lineari.

I.2.2.1. Gruppi campione (unità primarie)

Ciascun gruppo campione è costituito da tre aree campione dislocate lungo due allineamenti ortogonali (Figura I.1). L'area campione di vertice è detta origine del gruppo. Nell'ambito delle singole aree campione (unità secondarie) si effettua un classico campionamento areale, mentre lungo gli allineamenti si effettua un campionamento per intersezione (transect

Tabella 1.3 – Relazioni tra funzioni e criteri secondo il protocollo MNTFR adattato per il monitoraggio delle risorse forestali nelle aree protette (CHIRICI *et al*., 2001, modificato).

Funzione	*Criterio*	*Descrizione*
Protettiva	Accessibilità	Valutazione del livello di accessibilità del territorio per attività turistico ricreative, per il monitoraggio dell'ambiente o per le attività connesse alle pratiche selvicolturali.
	Clima	Considera il generale effetto di stabilizzazione delle condizioni climatiche ad opera degli ecosistemi forestali,con particolare attenzione per la diminuzione dell'effetto serra (assimilazione CO_2).
	Corpi idrici	Presenza di corpi idrici superficiali o sotterranei anche solo potenzialmente beneficiari dell'attività protettiva svolta dai soprassuoli forestali.
	Efficienza protettiva	Efficienza protettiva delle foreste sulla base della topografia, della struttura dei soprassuoli, della loro composizione specifica, della loro provvigione legnosa, ecc.
	Impatti	Qualsiasi tipo di influenza negativa, reale o potenziale, naturale o antropogenica, su ambiente, infrastrutture e uomini causata direttamente o indirettamente dai soprassuoli forestali (inquinamento genetico, rischio d'incendi, impatto visivo, ecc.).
	Infrastrutture	Presenza di infrastrutture, quali aree residenziali o industriali, strade e ferrovie, protette dalle foreste contro valanghe, frane, vento, inquinamento (visivo, acustico, chimico, biologico, ecc.).
	Inondazioni/idrologia	Prevenzione dalle inondazioni o protezione dai generici rischi di natura idrogeologica per l'attività di regimazione idrica svolta dai soprassuoli forestali.
	Suolo	Presenza di suoli protetti dall'erosione per l'esistenza di soprassuoli boschivi.
Ricreativa	Ambiente naturale	Bellezza e naturalità dei soprassuoli forestali come parte del patrimonio paesaggistico, ambientale e culturale del territorio.
	Fruitori	Caratteristiche qualitative e quantitative dei fruitori potenziali o reali della capacità ricreativa degli ambienti forestali.
	Infrastrutture speciali	Caratteristiche quali-quantitative delle strutture sportive o ricreazionali come palestre attrezzate, circuiti di sci di fondo, piste da sci e impianti di risalita, aree attrezzate, ecc.

(segue)

(segue Tabella I.3)

Funzione	*Criterio*	*Descrizione*
Produttiva	Caccia	Utilizzazione potenziale o reale degli ecosistemi forestali per attività venatorie.
	Legno	Valore potenziale o reale degli assortimenti ritraibili dai soprassuoli.
	Pascolo	Utilizzazione potenziale o reale dei soprassuoli boschivi per il pascolo.
	Raccolta	Utilizzazione potenziale o reale e presenza dei cosiddetti prodotti secondari del bosco (frutti, semi, funghi, ecc.).
Ambientale	Capacità habitat	Influenza dell'habitat forestale sulle diverse caratteristiche delle popolazioni animali residenti.
	Dinamiche	Qualunque tipo di fenomeno, naturale o artificiale, che determini fenomeni evolutivi nella struttura degli ecosistemi forestali (con alterazioni nella composizione specifica, nella struttura verticale o orizzontale, ecc.).
	Disturbi	Qualsiasi tipo di influenza negativa sull'ambiente forestale a causa dell'attività antropica.
	Diversità	Qualunque tipo di diversità per specie presenti, strutture verticali e orizzontali, topografia, ecotoni e presenza di nicchie ecologiche o habitat particolari.
	Frammentazione	Caratteristiche quali/quantitative dei limiti tra ambienti diversi. Possono essere di natura naturale o antropogenica.
	Naturalità	Livello di naturalità dei soprassuoli valutato come distanza ecologica rispetto all'assetto naturale della vegetazione.
	Utilizzazioni	Modalità di gestione forestale e connesse tecniche di utilizzazione.

lineari quali unità secondarie), rilevando gli elementi lineari di interesse presenti sul territorio.

La lunghezza di ciascun allineamento può variare in funzione di diversi fattori (dimensione dell'unità territoriale minima per la quale si producono le statistiche di interesse, caratteristiche ambientali, ecc.). Tenendo conto dell'entità e del *pattern* della variabilità degli attributi forestali generalmente riscontrabile nel caso del patrimonio forestale incluso nei Parchi Nazionali italiani, tale lunghezza può essere indicativamente fissata pari a 200 (100-250) m.

I gruppi campione sono distribuiti sul territorio oggetto di interesse in base a una griglia sistematica con origine casuale o, più semplicemente, appoggiata

Tabella I.4 – Attributi da rilevare nelle unità di campionamento o a livello di intero ambito territoriale, secondo il protocollo MNTFR adattato per il monitoraggio delle risorse forestali nelle aree protette (CHIRICI *et al*., 2001, modificato).

Attributo	*Unità di misura*	*Fonte informativa*	*Scala dirilevamento*	*Unità di campionamento*
Altezza alberi	dm	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Altezza media soprassuoli forestali	dm	Telerilevamentoalta risoluzione	Unità di campionamento	
Area basimetrica	m^2ha^{-2}	Altri attributi	Unità di campionamento	
Area rischio valanghe	ha	Altri attributi	Intera area protetta	
Aree umide	ha	Telerilevamento media risoluzione	Intera area protetta	
Autostrade e strade a scorrimento veloce	$m\ ha^{-1}$	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Composizione specifica dei soprassuoli forestali	%	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Composizione specifica dei soprassuoli forestali	%	Telerilevamento alta risoluzione	Unità di campionamento	
Contagio (classi di uso e copertura del suolo)	cat.	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Copertura arbusti	%	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 7 m di raggio
Copertura frutti di bosco	%	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 3 m di raggio
Corsi d'acqua	$m\ ha^{-1}$	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Decolorazione delle chiome arboree	%	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 7 m di raggio
Defogliazione delle chiome arboree	%	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 7 m di raggio
Densità della viabilità forestale	$m\ ha^{-1}$	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Diametro a petto d'uomo dei fusti arborei	cm	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Aree concentriche di 3, 7, 10 m di raggio, con soglie minime dicavallettamento di di 2, 10, 25 cm.

(Segue)

(Segue Tabella I.4)

Attributo	*Unità di misura*	*Fonte informativa*	*Scala dirilevamento*	*Unità di campionamento*
Dimensione frattale (classi di uso e copertura del suolo)	cat.	Telerilevamento media risoluzione	Intera area protetta	
Distanza da infrastrutture	m	Altri attributi	Unità di campionamento	
Distribuzione esposizioni	%	Modello digitale del terreno	Intera area protetta	
Distribuzione pendenze	%	Modello digitale del terreno	Intera area protetta	
Distribuzione quote	%	Modello digitale del terreno	Intera area protetta	
Dominanza (uso e copertura del suolo)	cat.	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Erosione	cat.	Telerilevamento media risoluzione	Intera area protetta	
Esposizione	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Età del soprassuolo forestale	anni	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 7 m di raggio
Ferrovie	m ha^{-1}	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Frane	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Specie funghi eduli	num.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Infrastrutture ricreative	num./100ha	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Infrastrutture trasporto	m/ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Necromassa legnosa	m^3ha^{-1}	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Margini copertura forestale	m ha^{-1}	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Modello di combustibile	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Linea di 3 m a partire dal centro dell'area
Orografia	cat.	Modellodigitale del terreno	Unità di campionamento	
Pendenza	%	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Peso funghi	t ha^{-1}	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio

(Segue)

(Segue Tabella I.4)

Attributo	*Unità di misura*	*Fonte informativa*	*Scala dirilevamento*	*Unità di campionamento*
Piste sci	m ha^{-1}	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Protezione da valanghe	ha	Altri attributi	Intera area protetta	
Protezione da vento	km^2	Altri attributi	Intera area protetta	
Protezione idrogeologica	ha	Altri attributi	Intera area protetta	
Provvigione legnosa	m^3ha^{-1}	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Cubatura con tavole a doppia entrata per ogni fusto cavallettato nelle aree concentriche di 3, 7, 10 m di raggio
Provvigione legnosa commerciabile	m^3ha^{-1}	Telerilevamento media risoluzione	Intera area protetta	
Quota	m	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Radure	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Rinnovazione	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Presenza/assenza di rinnovazione in un'areola di 1 m di raggio
Segni incendi	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di saggio di 10 m di raggio
Segni pascolamento	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Sentieri	m ha^{-1}	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Specie arbustive	num.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 7 m di raggio
Specie erbacee	num.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Areole di 1 e 3 m di raggio
Specie forestali	num.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Specie licheni	num.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Areole di 1 e 3 m di raggio
Specie muschi	num.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Areole di 1 e 3 m di raggio

(Segue)

(Segue Tabella I.4)

Attributo	*Unità di misura*	*Fonte informativa*	*Scala dirilevamento*	*Unità di campionamento*
Specie protette	num.	Inventari esistenti	Unità di campionamento	
Strade	m ha^{-1}	Mappe tematiche	Intera area protetta	
Struttura soprassuolo forestale	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Superficie ad arbusti	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Superficie rimboschita artificialmente	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Superficie forestale	ha	Altri attributi	Intera area protetta	
Superficie forestale con copertura densa	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Superficie forestale con copertura rada	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Superficie forestali con schianti diffusi	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Superficie suoli nudi	ha	Telerilevamento alta risoluzione	Intera area protetta	
Tagliate	ha	Telerilevamento media risoluzione	Intera area protetta	
Tipo forestale	cat.	Telerilevamento media risoluzione	Intera area protetta	
Tipo di proprietà	cat.	Mappe tematiche	Unità di campionamento	
Tipo di utilizzazione forestale	cat.	Rilievi di campagna	Unità di campionamento	Area di 10 m di raggio
Valore macchiatico	Euro/ha	Altri attributi	Unità di campionamento	

Dove: cat. = categorie; num. = numero.

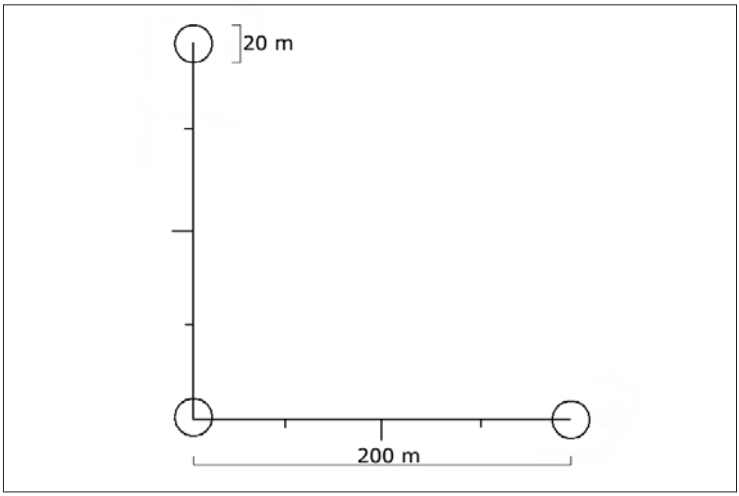

Figura I.1 – Schema di gruppo campione, formato da tre aree campione (circoli) e da due transect lineari con disposizione a «L», secondo il protocollo MNTFR adattato per il monitoraggio delle risorse forestali nelle aree protette.

al reticolo UTM (Figura I.2). La densità dei gruppi campione può variare in funzione di molti fattori, ma deve essere tale da permettere calibrazione e analisi di correlazione con le informazioni ritraibili da immagini telerilevate.

Nel caso del patrimonio forestale incluso nei Parchi Nazionali italiani, una griglia di monitoraggio con passo di 1000 m tra le origini di ciascun gruppo campione rappresenta, in genere, un buon compromesso tra significatività/precisione delle informazioni ritraibili ed economicità del rilievo. Una volta dislocata geograficamente la griglia è possibile scartare a priori i gruppi campione la cui origine cade in zone non boscate. Tale operazione può essere effettuata tramite analisi di immagini telerilevate ad alta o altissima risoluzione, ortofoto digitali o cartografia numerica forestale.

I.2.2.2. Aree campione (unità secondarie)

La dislocazione delle aree campione all'interno di ciascun gruppo campione viene georeferenziata con rilievo GPS. Ciascuna area campione ha configurazione concentrica, così da permettere l'acquisizione di attributi diversi su superfici di riferimento diverse, passando da rilevamenti di minor dettaglio nell'area circolare esterna (raggio pari a 10 m) a misurazioni di maggior dettaglio nelle areole interne (Figura I.3).

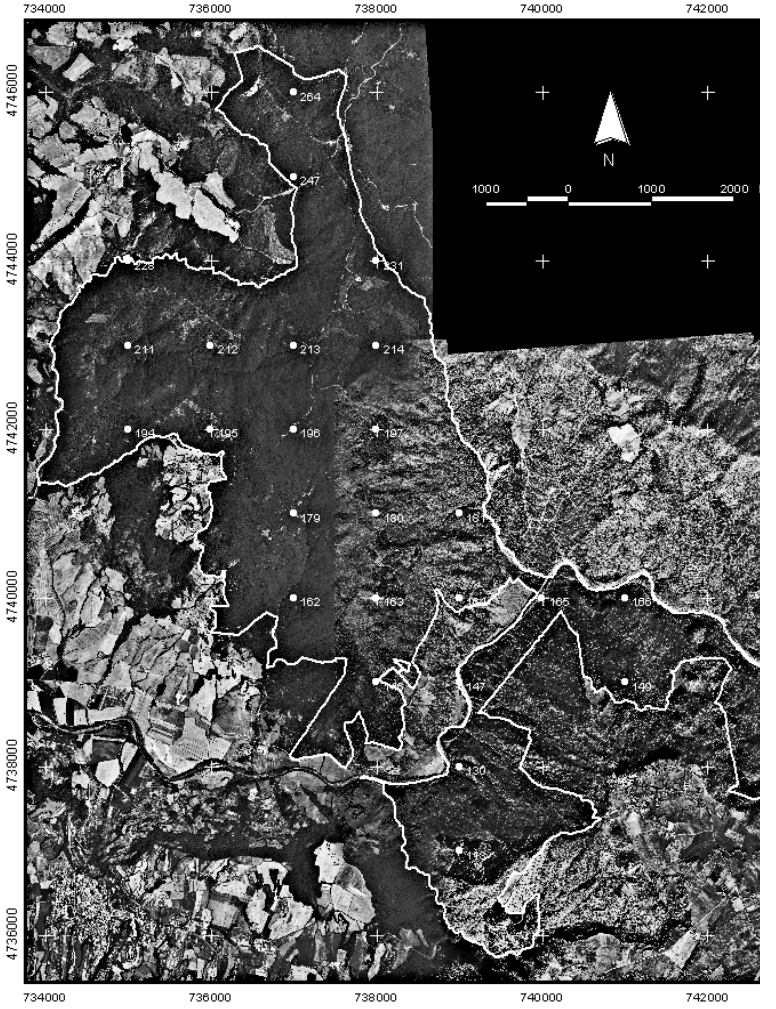

Figura I.2 – Esempio di dislocazione geografica in zone boscate dei gruppi campione di cui alla Figura I.1 secondo una griglia sistematica di monitoraggio con passo di 1 km all'interno della Riserva Naturale di Monte Rufeno (Acquapendente, Lazio). L'origine dei gruppi campione è identificata con bollino e apposito codice. La base fotografica è quella dell'ortofoto digitale AIMA (1996). La linea bianca rappresenta il confine della Riserva.

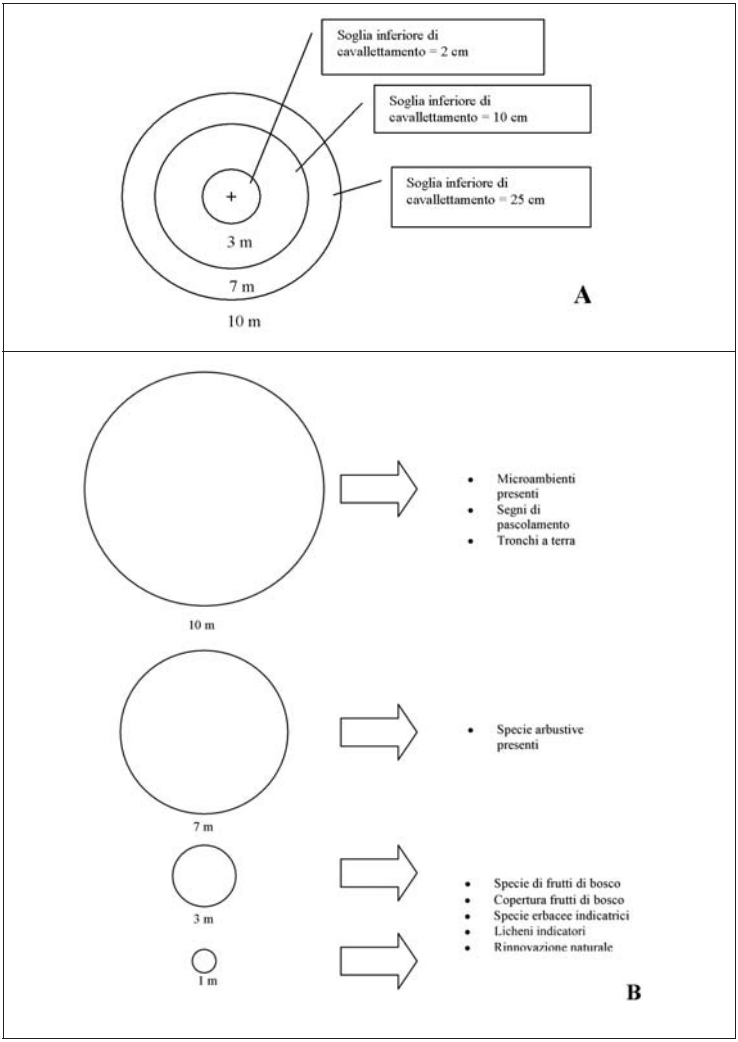

Figura I.3 – Schema di area campione (unità secondaria), secondo il protocollo MNTFR adattato per il monitoraggio delle risorse forestali nelle aree protette. In (A) sono indicate le soglie di cavallettamento dendrometrico e in (B) sono riportati, come esempio, alcuni degli attributi oggetto di rilevamento.

Nell'area campione viene misurato il diametro a petto d'uomo dei fusti di alberi, sia vivi che morti in piedi. Per un sottocampione di alberi si rileva l'altezza dendrometrica. Si procede quindi al rilievo della lunghezza e del diametro medio dei fusti a terra con diametro superiore a 10 cm. Per determinare i modelli di combustibile si procede alla conta e classificazione dei pezzi legnosi a terra con diametro compreso tra 2 e 10 cm che intersecano un transect lineare di tre metri posto, a partire dal centro dell'area campione, sull'allineamento che congiunge l'area con quelle adiacenti. Vengono inoltre registrate informazioni su microambienti, segni del passaggio di incendi, pascolamento, presenza e copertura di frutti del bosco, specie arbustive, specie erbacee, licheni, profondità della lettiera. Il rilievo delle specie erbacee e dei licheni viene condotto con riferimento ad appositi elenchi di specie indicatrici (cosiddette *umbrella species*), da predisporre preliminarmente con l'ausilio di esperti di settore.

I.2.2.3. Transect lineari campione (unità secondarie)

I transect lineari vengono realizzati percorrendo, sotto guida GPS, la linea topografica congiungente i centri di aree campione adiacenti (Figura I.1) e annotando lungo il percorso l'intersezione con una data serie di attributi. Operativamente, è utile di dividere i transect in sottounità di rilevamento di lunghezza non superiore a 50 m (nel contesto procedurale proposto, le sottounità non vanno comunque considerate al rango di unità campionarie).

Gli attributi rilevati lungo i transect lineari sono elementi che hanno uno sviluppo nello spazio non adeguatamente valutabile tramite campionamento areale e che assumono grande importanza nel contesto del monitoraggio delle risorse non-legnose e dei servizi degli ambienti forestali: necromassa legnosa a terra, viabilità forestale, sentieristica, compluvi, corsi d'acqua, infrastrutture ricreative, infrastrutture di trasporto (impianti a fune, ecc.). Particolare attenzione va dedicata al rilievo degli ecotoni e dei punti di passaggio tra usi del suolo o tra tipi forestali diversi.

I.3. Check list dei sistemi di caratterizzazione tipologica disponibili per i boschi italiani

La necessità di disegnare le scelte colturali sull'individualità ecosistemica e biologica dei popolamenti implica un'approfondita e puntuale conoscenza e caratterizzazione delle tendenze strutturali nello sviluppo dei soprassuoli, dei caratteri stazionali condizionanti e della percorribilità delle soluzioni gestionali in rapporto alla stabilità e al dinamismo delle diverse situazioni (Ciancio *et al*., 1999).

Gli schemi tipologici forestali rispondono alle suddette esigenze proponendo soluzioni simili nell'approccio di fondo: un sistema di classificazione per *tipi* di popolamenti forestali, ove i tipi (unità fondamentali) sono caratterizzati da condizioni ecobiologiche tendenzialmente omogenee per quanto riguarda i fattori più significativi ai fini della definizione delle scelte colturali. I tipi, pertanto, possono essere configurati quali unità elementari di gestione su basi ecologico-colturali (DEL FAVERO, 1996). L'approccio è quello proposto anche a livello pan-europeo, come attributo chiave per l'inquadramento inventariale delle cenosi forestali (KOEHL e PAIVINEN, 1996).

Dopo alcuni contributi sperimentali nel passato (per es., MAGINI, 1953), in Italia l'ideazione ed elaborazione di tipologie forestali è stata sviluppata soprattutto a partire dal decennio scorso ed è attualmente in via di rapida diffusione a livello operativo (DEL FAVERO e LASEN, 1993; MONDINO *et al.,* 1997; DEL FAVERO *et al.,* 1998; MONDINO e BERNETTI, 1998; DALMASSO, 1999; DEL FAVERO, 2000; CORONA *et al*., 2001). La principale difficoltà connessa all'elaborazione di sistemi di inquadramento tipologico delle cenosi forestali sta nel definire per i diversi popolamenti un livello di omogeneità a valenza territoriale vasta, salvaguardando il principio di fondo, ovvero l'unità di linee gestionali percorribili all'interno del tipo. Di fronte a tali obiettivi, gli approcci proposti non sono univoci, e risultano condizionati dall'eterogeneità delle formazioni forestali da inquadrare. Le soluzioni nascono da scelte di compromesso che, sulla base di analisi scientificamente fondate, privilegiano le alternative più rispondenti a finalità pratico-applicative.

Soluzione comune a tutti gli inquadramenti tipologici elaborati nel nostro Paese è di organizzare gerarchicamente lo schema in unità tipologiche, a vario grado di omogeneità interna. Le sovraunità (*categoria*, *sottocategoria*) sono puramente fisionomiche (faggete, abetine, castagneti ecc.), per una prima discriminazione degli insiemi di aggregazione dei tipi. Le unità e le sottounità (*tipo*, *sottotipo*, *variante*) sono invece caratterizzate da un livello di omogeneità crescente per quanto riguarda gli elementi condizionanti la gestione.

In particolare, il tipo è caratterizzato da una tendenziale omogeneità sotto il profilo floristico e selvicolturale-gestionale. Il concetto di omogeneità floristica non è inteso né in senso strettamente compositivo, né vegetazionale aggregativo (fitosociologico), né genericamente legato alla sola specie prevalente. L'approccio impiegato rappresenta una soluzione intermedia tra l'esattezza descrittiva (ma valida solamente per la realtà esami-

nata) dell'associazione fitosociologica e la migliore approssimazione, con valenza di potenziale espansione generalizzata, dell'approccio fisionomico. Questo utilizza le componenti vegetali che maggiormente contribuiscono all'edificazione del soprassuolo così come si rende somaticamente percettibile.

L'identificazione dei tipi avviene attraverso una prima classificazione dei boschi su base vegetazionale, generalmente a livello regionale, con metodi standardizzati di rilievo e elaborazione dei dati. Si procede quindi a una verifica dell'omogeneità strutturale (caratteri dendrometrico-selvicolturali) ed ecologica (caratteri ecologico-stazionali) delle unità fitosociologiche ottenute (alleanza, associazione, subassociazione, ecc.). Laddove esista omogeneità anche sotto questi punti di vista, l'unità tipologica viene a coincidere con quella fitosociologica. Negli altri casi si procede ad aggregazioni o disaggregazioni di unità fitosociologiche, fino a raggiungere un'adeguata omogeneità floristico-strutturale ed ecologica.

Le indicazioni nomenclaturali dei tipi sono improntate all'esigenza di evidenziare gli elementi ritenuti, in una scala di priorità di caratteri ecologico-ambientali, i più significativi della specificità dei tipi rispetto ai fini gestionali. In linea generale, la composizione dello strato arboreo è la chiave principale della denominazione del tipo. Tuttavia, soprattutto nei casi di categorie molto ampie, tale informazione è integrata da altri caratteri distintivi. In ordine gerarchico, essi sono: distretto o zona fitogeografica; categoria del substrato; fascia altitudinale; caratteristiche dei suoli; fattore termico; zonalità; dinamismo; influenza antropica.

Il riconoscimento dell'unità tipologica può quindi avvenire per le categorie attraverso l'osservazione della composizione arborea del soprassuolo. I tipi vengono invece identificati analizzando, oltre alla componente arborea, le caratteristiche ambientali (compresa la vegetazione arbustiva ed erbacea) usate come chiave di classificazione dei tipi all'interno della categoria e confrontandole con le descrizioni fornite dall'inquadramento tipologico. Secondo BERNETTI (1998), in corrispondenza di *sintaxa* chiari e significativamente rappresentati la tipologia può ben tradurre praticamente la fitosociologia, aggiungendo quanto serve al suo completamento ecologico-selvicolturale e ai fini della pianificazione forestale.

In tabella I.5 viene proposta una *check list* di sistemi di caratterizzazione delle coperture forestali disponibili nel nostro Paese.

La *check list* è articolata in livelli gerarchici e comparata con altri

due strumenti di classificazione delle risorse forestali in Italia: sistema di classificazione proposto per il secondo Inventario Forestale Nazionale, IFN (ISAFA, 1998); sistema d'inquadramento dei boschi italiani su basi floristico-sinecologiche (PIGNATTI, 1998). Questa comparazione è del tutto orientativa, tenuto conto che ciascuna di queste classificazioni è nata per scopi diversi e ha limiti di applicabilità differenti nel territorio nazionale.

Le *categorie* dello schema proposto equivalgono alle classi di terzo livello nel sistema di classificazione IFN. A questo livello le coperture forestali sono classificate sulla base delle caratteristiche fisionomiche. In tal modo, viene offerta la possibilità di conservare il dettaglio informativo di inventariazioni specifiche derivanti da occasioni e programmi diversi, raccordandole e riferendole tuttavia a un numero limitato di insiemi (23 categorie) di valenza nazionale.

Il livello gerarchico più dettagliato dello schema di classificazione corrisponde a popolamenti forestali descritti a livello regionale o nazionale (classificazione dei boschi di Pignatti, tipi forestali regionali, schemi inventariali regionali) caratterizzati da un sufficiente grado di omogeneità nelle condizioni ecobiologiche. All'interno di un'area protetta, i tipi possono essere configurati quali riferimenti elementari di gestione su basi ecologico-colturali.

Ogni livello gerarchico più dettagliato corrisponde quindi a una classe, in qualche caso più di una, dei rispettivi sistemi di classificazione. È bene sottolineare che mentre per classificazioni prodotte con finalità e approcci confrontabili (ad esempio, tipi forestali del Veneto e del Friuli) è stato possibile confrontare e unificare in un unico tipo alcune classi, ciò non è possibile comparando schemi diversi (ad esempio, classificazione Pignatti e tipi forestali regionali).

Per questa ragione il livello gerarchico più dettagliato può apparire eterogeneo nei suoi caratteri diagnostici (alternativamente: specie indicatrici, condizioni geo-pedologiche, caratteri microstazionali, ecc.). Questa diversità rispecchia la diversità nei possibili sistemi di descrizione e interpretazione dell'elevata biodiversità delle formazioni forestali italiane.

La *check list* al livello gerarchico più dettagliato non vuole e non può quindi essere esaustiva. Ad essa potranno integrarsi nel corso del tempo nuove classi che emergeranno dagli sviluppi delle tipologie forestali in altre regioni italiane (attualmente in corso di realizzazione nelle regioni Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino, Marche, Abruzzo, Sicilia). A questo proposito, lo schema risente del divario attualmente esistente nello svi-

luppo delle tipologie forestali regionali tra l'Italia centro-settentrionale e quella meridionale. Tale divario non corrisponde ovviamente a una minore biodiversità delle risorse forestali in queste regioni (che, al contrario ne sono particolarmente ricche) quanto alla mancanza di un sistema d'inquadramento conoscitivo unificato. I tipi descritti per tali aree sono quindi, per il momento, derivati da studi di dettaglio su alcune formazioni forestali (ad esempio, HOFMANN, 1991).

Il livello di *sottocategoria* deriva dalla necessità di raccordare i due livelli estremi: attraverso fattori ecologici comuni i tipi, classi di significato prettamente operativo e locale, vengono messi in relazione alle categorie. La diversità dei tipi all'interno di ciascuna categoria viene riferita a sottoinsiemi discreti (*sottocategorie*, classificate con un codice modulato sul sistema IFN), più o meno articolati al loro interno e definiti sulla base dei caratteri diagnostici che meglio discriminano la diversità delle condizioni ecobiologiche tra i tipi. Alternativamente, essi possono essere: caratteri fisionomici, posizione geografica, fascia altitudinale, substrato litologico, tipo di suolo, regime idrico del suolo, zonalità.

Operativamente, l'attribuzione dei popolamenti ai tipi avviene per le regioni ove esistono le tipologie forestali regionali (Piemonte, Liguria, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Toscana) attraverso le rispettive chiavi di classificazione fornite dagli schemi tipologici. Individuato il tipo, esso viene raccordato alla *check list* attraverso il sistema di corrispondenze realizzato. Nelle altre regioni si può classificare con facilità il popolamento almeno fino al livello di sottocategoria; si può quindi cercare d'individuare tra tipi potenziali, e disponendo degli schemi di riferimento citati, la descrizione che meglio risponde alle caratteristiche bioecologiche del tipo.

La *check list* consente infine di raccordare l'informazione raccolta a livello locale con gli habitat d'interesse comunitario secondo quanto previsto dal progetto Natura 2000 (Dir. 43/92/ECC). Il raccordo viene proposto a livello di sottocategoria (Tabella I.6). Ciascun habitat Natura 2000, definito essenzialmente sulla base dei caratteri fisionomici delle vegetazione forestale, è stato messo in relazione con una o più sottocategorie. A seconda dei casi la classificazione dell'habitat risulta più generale del livello di sottocategoria (per es., gli habitat 9260 o 5130 possono essere messi in corrispondenza con più sottocategorie). È tuttavia più comune il caso contrario (la sottocategoria contiene più habitat). Ovviamente, le sottocategorie per le quali esiste un corrispondenza con gli Habitat Natura 2000 rappresentano solamente una parte delle sottocategorie individuate a livello nazionale.

Tabella I.5 – Check list comparativa dei sistemi di caratterizzazione tipologico-forestale disponibili per i boschi italiani.

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Boschi di faggio	11.11	Faggete dell'Italia settentrionale e Appennino tosco-emiliano	11.11.1	Mesofile	Faggeta a Dentaria a 5 foglie Faggeta a Streptopus Faggeta a Trochiscanthes Faggeta a Centaurea montana Faggeta a Carex alba	Faggeta eutrofica Faggeta mesotrofica Faggeta submontana mesofila Faggeta submontana dei suoli mesoidrici Faggeta submontana dei suoli mesici silicatici Faggeta montana tipica esalpica Faggeta montana tipica mesalpica Faggeta montana dei suoli mesici Faggeta appenninica a Adenostyles australis Faggeta dei submontana dei suoli acidi Faggeta montana dei suoli acidi Faggeta altimontana tipica Faggeta altimontana su substrati silicatici Faggeta mesoxerofila Faggeta subalpina
			11.11.2	Termofile	Faggeta a Sesleria italica Faggeta interna appenninica	Faggeta submontana con ostria Faggeta submontana tipica Faggeta montana dei suoli xerici Laburno-Faggeti Faggeta apuana a Sesleria argentea

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.11.3	Acidocline	Faggeta a Luzula albida Faggeta a Luzula piemontese Faggeta a Luzula nivea	Faggeta oligotrofica Faggeta appenninica a Physospermum cornubiense Faggeta altimontana dei suoli decalcificati Faggeta amiantina inferiore Faggeta amiantina superiore ad Adenostyles australis
		Faggete dell'Appennino centrale	11.11.4	Faggete dell'Appennino umbro-marchigiano		Faggeta mesofila submontana Faggeta mesoxerofila Faggete eutrofiche abruzzesi
			11.11.5	Faggete laziali		Faggete laziali su substrati calcarei Faggete laziali su substrati vulcanici
		Faggete mediterraneo-montane	11.11.6	Mesofile	Faggeta a campanula Faggeta di Lucania con acero	
			11.11.7	Termofile	Faggeta ad agrifoglio	
			11.11.8	Boschi misti con Acero dell'Italia meridionale		Faggete con Acer campestre e Acer obtsatum Faggete con Acer opalus Faggete con Acer lobelii e Acer pseudoplatanus
			11.11.9	Boschi misti a faggio e abete bianco dell'Appennino meridionale		

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.11.10	Faggete tipiche di Sicilia		Faggete miste con Abies nebrodensis Faggete dell'Etna
		Faggete pioniere	11.11.11			Faggeta acidofila Faggeta pioniera Faggeta primitiva di rupe Faggeta di falda detritica Aceri-faggeto appenninico di quota Faggeta cespugliosa di altitudine Boscaglie di quota Faggeta basifila pioniera Faggete cacuminali e su pareti rocciose
Boschi di castagno	11.12	Castagneti dell'arco alpino	11.12.1	Substrati carbonatici	Castagneto subalpino	Castagneto con Ostrya Castagneto dei suoli xerici
			11.12.2	Substrati silicatici		Castagneto ceduo a Teucrium scorodonia Castagneto puro o misto a struttura irregolare Castagneto dei suoli mesici Castagneto subalpino

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.12.3	Scisti, filladi, arenarie, trachiti	Querceto a rovere	Castagneto con frassino Castagneto dei substrati vulcanici Castagneto dei suoli oligotrofici Castagneto neutrofilo a fustaia con carpino nero Castagneto ceduo a Physospermum cornubiense
		Castagneti dell'Appennino settentrionale	11.12.4			Castagneto misto con faggio Castagneto misto con betulla Castagneto misto con pino silvestre Castagneto misto con cerro Castagneto misto con carpino nero e nocciolo Castagneto misto con roverella Castagneto misto con pino marittimo
		Castagneti dell'Italia Centro-meridionale	11.12.5			Castagneti misti con cerro, farnetto, ontano napoletano.
Boschi di acero-frassino	11.13	Acereti	11.13.1		Acereto a Sesleria	
		Acero-frassineti	11.13.2		Bosco misto di acero montano, frassino e faggio	Acero-frassineto Acero-frassineto con faggio Aceri-frassineto con ontano bianco Acero-frassineto con ontano nero Acero-frassineto secondario con cerro Acero-frassineto con ostria Acero-frassineto secondario con ciliegio Acereto-frassineto di forra

(Segue)

(Segue Tabella I.5).

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
		Acero-tiglieti	11.13.3	Bosco misto di acero montano, tiglio e olmo montano	Aceri-tiglieto Aceri-tiglieto tipico con carpino nero Acero-(tiglio)-frassineto
Boschi di orniello e carpino nero	11.14	Ostrieti	11.14.1	Boscaglia carsica a Ostrya e Sesleria Ostrieto prealpino Ostrieto insubrico a Coronilla Ostrieto a Knautia dell'Appennino pavese e tortonese Ostrieto ligure-piemontese a leucantemo Ostrieto emiliano ad acero alpino Ostrieto con Sesleria italica Ostrieto a scutellaria	Ostrieto primitivo di forra Ostrieto primitivo di rupe Ostrieto pioniero dei calcari duri delle Apuane Ostrieto pioniero delle balze marnoso-arenacee Appenniniche Ostrieto mesofilo dei substrati silicatici Ostrieto mesofilo a Sesleria argentea delle Apuane Ostrieto mesofilo a olmo dei suoli argillosi umidi Ostrieto mesoxerofilo Ostrieto termofilo dei calcari marnosi ad Asparagus acutifolius Ostrieto delle aree calanchive delle alte valli dell'Arno e del Tevere Pseudomacchia con carpinella

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
		Ostrio-querceti	11.14.2	Faggeta a Ostrya Cerreta con Ostrya ed acero	Ostrio-querceto a scotano Ostrio-querceto dell'Appennino calcareo-marnoso Ostrio-querceto tipico Ostrio-cerreta Ostrio-lecceta
		Orno-ostrieti	11.14.3	Bosco misto a Ostrya e orniello	Orno-ostrieto primitivo di falda detritica Orno-ostrieto a roverella delle Alpi Marittime Orno-ostrieto tipico Orno ostrieto pioniero
Boschi di querce e carpino bianco (acidofili)	11.15	Carpineti	11.15.1	Carpineto delle doline carsiche Bosco misto di alloro e carpino	Carpineto misto collinare a cerro Carpino-querceto mesofilo di cerro con rovere Carpineto con ostria Carpineto con cerro Carpineto tipico Carpineto con frassino
		Rovereti	11.15.2	Querceto a rovere dell'Appennino settentrionale Querceto a rovere dell'Italia centrale	Querceto acidofilo di rovere e cerro Querceto di rovere a Potentilla alba Querceto di rovere a Teucrium scorodonia

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
				Querceto a rovere ed agrifoglio Querceto carsico a rovere	Querceto di rovere e misto a Physospermum cornubiense dei substrati misti della collina di Torino Querceto di rovere e misto a Physospermum cornubiense dei substrati serpentinosi appenninici e dei paleosuoli dell'alta pianura alessandrina Querceto di rovere e misto a Physospermum cornubiense delle sabbie di Asti Querceto di rovere e roverella a Fraxinus ornus ed Erica arborea Rovereto dei suoli acidi Querceto mesofilo di rovere con tiglio Querceto mesofilo di rovere tipico
		Querco-carpineti	11.15.3	Querco-carpineto	Querceto misto d'impluvio su marne e arenarie delle Langhe Querco carpineto dell'alta pianura a basse precipitazioni Querco-carpineto collinare Querco-carpineto della bassa pianura Querco-carpineto dell'alta pianura a elevate precipitazioni

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
					Querco-carpineto extrazonale di Farnia Querco-carpineto mesofili d'impluvio su sabbie di Asti Querco-carpineto mesoxerofilo a Physospermum cornubiense Querco-carpineto submediterraneo Querco-carpineto planiziale
		Querco-tiglieti	11.15.4		Querco-tiglieto
		Boschi di farnia	11.15.5	Bosco misto di farnia e olmo	
Boschi di querce termofile e boschi mesofili	11.16	Cerrete	11.16.1	Cerretadell'Appennino meridionale Cerreta submediterranea dell'Italia centrale	Cerreta acidofila Cerreta acidofila dei terrazzi a paleosuoli Cerreta acidofila montana Cerreta acidofila submediterranea a eriche Cerreta eutrofica ad Acer opalus Cerreta mesofila Cerreta mesofila collinare Cerreta mesofila planiziale Cerreta mesoxerofila Querco-cerreta mesotrofa xerofila a Erica arborea Cerreta termoigrofila mediterranea

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
		Boschi misti di cerro e farnetto	11.16.2		Bosco misto di cerro e farnetto Bosco misto di cerro e farnetto dell'Italia centrale	Querceto di cerro e farnetto a Pulicaria odora
		Querceti di roverella	11.16.3	Meso/termofili		Querceto mesofilo di roverella a buxus sempervirens Querceto mesofilo di roverella e cerro Querceto mesotermofilo di roverella a Rosa sempervirens Querceto mesoxerofilo di roverella Querceto mesoxerofilo di roverella a Cytisus sessilifolius Querceto mesoxerofilo di roverella ad Acer opulifolium Querceto mesoxerofilo di roverella e farnia Querceto termofilo di roverella con leccio e cerro Orno-querceto di roverella Querceto di roverella con elementi mediterranei
			11.16.4	Xerofili	Querceto a roverella e bosso Querceto a roverella dell'Appennino centrale	Pseudomacchia Querceto di roverella con pino domestico

(Segue)

Segue Tabella I.5).

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
					Boscaglia a Cercis e acero Querceto a roverella della Sardegna	Querceti a roverella puri o prevalenti Querceti a roverella caducifogli misti con leccio, acero montano e campestre, frassino Querceti acidofili caducifogli con sughera Querceto xero-acidofilo di roverella Querceto xerofilo di roverella (e/o cerro) con Pino silvestre delle Langhe, dell'Acquese e Monferrato Querceto xerofilo di roverella (e/o cerro) dell'Appennino calcareo-marnoso Querceto xerofilo di roverella a Prunus mahaleb
		Querceti di altre specie	11.16.5		Bosco di Fragno	Bosco di Quercus faginea Bosco di Quercus macrolepis Querceto a Quercus gussonei
Boschi di leccio e/o sughera	11.17	Leccete	11.17.1	Tipiche	Lecceta collinare a orniello Lecceta costiera occidentale Lecceta di Sicilia	Lecceta tipica Lecceta tipica a Viburnum Tinus (Forteto) Lecceta xerofila

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.17.2	Miste	Bosco di quercia castagnara	Leccete mista con cerro Lecceta mista con castagno Lecceta mista con Pino domestico Lecceta mista con roverella Lecceta di transizione ai boschi di caducifoglie Orno-lecceta
			11.17.3	Rupicole		Lecceta rupicola submontana e montana Lecceta su pareti rocciose Lecceta xerofila rupestre
		Boschi di sughera	11.17.4		Sughereta di Sardegna Sughereta di Sicilia Sughereta tirrenica	Sughereta mista sopra ceduo di leccio e altre sempreverdi Sughereta mista sopra ceduo di sempreverdi e caducifoglie
Boschi di sclerofille mediterranee	11.18	Boschi di sclerofille mediterranee	11.18			Boschi di Olea e Ceratonia Boschi di Ilex aquifolium Boschi di Taxus baccata
Formazioni boschive igrofile	11.19	Alneti e formazioni a Fraxinus angustifolia	11.19.1	Ontano nero	Bosco mediterraneo d'ontano nero Bosco padano alpino d'ontano nero	Alneto di ontano nero Formazioni planiziali di ontano nero
			11.19.2	Ontano bianco	Boscaglia ripariale di ontano bianco	Alneto di ontano bianco Formazioni extra ripariali di ontano bianco

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.19.3	Misti	Bosco submediterraneo a frassino e ontano Bosco di ontano napoletano	Formazione a frassino ossifillo
		Formazioni a Populus spp.	11.19.4		Bosco di pioppo bianco	Formazioni di pioppo nero Pioppeto di greto a pioppo bianco e nero della Valle di Susa Bosco igrofilo Bosco interdunale di pioppi con farnia e frassino meridionale Bosco costiero dei suoli idrici
		Formazioni a Salix spp.	11.19.5		Boscaglia alpina di salice purpureo Boscaglia submediterranea di salice purpureo	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa di Salix eleagnos Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa con Myricaria germanica Formazioni a Salix pedicellata e oleandro Formazioni a Salix pedicellata e Salix alba Saliceto a Salix cinerea Saliceto arbustivo di greto Saliceto e pioppeto ripario Saliceto ripario di salice bianco
		Olmeti	11.19.6			Olmeto dei valloni a idromorfia temporanea

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
		Formazioni riparie mediterranee	11.19.7		Ripisilva a salici e platano orientale nei canon della Sicilia meridionale	Fiumi mediterranei a flusso permanente: Paspalo-Agrostidion e filari ripari a Salix e Populus alba Formazioni a Nerium Oleander Formazioni a Tamarix africana tipici
Boschi di larice e/o cembro	11.21	Cembrete	11.21.1		Cembreta	Cembreta xero-acidofila
		Lariceti	11.21.2		Lariceto	Lariceto a megaforbie Lariceto dei campi di massi e di greto Lariceto montano pioniero Lariceto primitivo Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo Lariceto tipico
		Larici-cembreti	11.21.3			Larici-cembreto a Calamagrostis villosa Larici-cembreto con abete rosso Larici-cembreto con ontano verde Larici-cembreto su rodoreto-vaccinieto delle Alpi Cozie e Marittime Larici-cembreto tipico
Boschi di abete rosso	11.22	Peccete	11.22.1	Subalpine	Pecceta subalpina	Pecceta dei substrati carbonatici subalpina Pecceta endalpica a Pino silvestre e larice Pecceta dei substrati carbonatici altimontana

(Segue)

(Segue Tabella I.5).

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.22.2	Altimontane e montane	Pecceta montana	Pecceta secondaria altimontana Pecceta montana dei suoli acidi in successione con faggeta Pecceta montana dei suoli acidi tipica Pecceta montana di forra Pecceta montana xerica
			11.22.3	Azonali, di sostituzione, di transizione		Pecceta azonale ad asplenio Pecceta di sostituzione dei suoli acidi Pecceta di transizione a Aposeris Pecceta di transizione a sfagni Pecceta di transizione dei suoli oligotrofici carbonatici Pecceta di transizione dei suoli xerici silicatici Pecceta di transizione tipica Pecceta di transizione a megaforbie
		Piceo-faggeti	11.22.4			Piceo-faggeto dei suoli mesici altimontano Piceo-faggeto dei suoli mesici montano Piceo-faggeto dei suoli acidi Piceo-faggeto dei suoli xerici Piceo-faggeto mesofilo Piceo-faggeto primitivo Piceo-faggeto termofilo

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Boschi di Abies . sp.p	11.23	Abieteti alpini	11.23.1	Abetina a rododendro Abetina a Carex alba	
		Abieteti con Picea e/o Larix	11.23.2	Abetina a Veronica Abetina a Calamagrostis	Abetina altimontana a megaforbie Abetina endalpica a picea Abieteto dei suoli eutrofici Abieteto dei suoli silicatici Piceo-abieteto dei suoli mesici carbonatici Piceo-abieteto dei substrati gessosi Piceo-abieteto dei suoli mesici submontano Piceo-abieteto dei suoli mesici bassomontano Piceo-abieteto dei suoli mesici montano Piceo-abieteto dei suoli mesici altimontano Piceo-abieteto dei suoli acidi montano Piceo-abieteto dei suoli acidi altimontano
		Abieti-piceo-faggeti	11.23.3	Abeti faggeta a Oxalis	Abieti-piceo-faggeto dei substrati carbonatici montano Abieti-piceo-faggeto dei substrati carbonatici altimontano Abieti-piceo-faggeto dei suoli mesici montano

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*	*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
				Abieti-piceo-faggeto dei suoli mesici altimontano
				Abieti-piceo-faggeto altimontano dei suoli acidi
				Abieteto dei suoli carbonatici
		Abieti-faggeti alpini 11.23.4	Abeti-faggeta a Cardamine trifolia	Faggeta montana con abete bianco esalpica
			Abetina a Trochisantes	Abieteto esalpico montano
				Abieteto esalpico submontano
				Abetina mesotrofica
				Abetina oligotrofica
		Boschi puri e misti di Abete bianco dell'Appennino 11.23.5	Abeti-faggeta a Cardamine chelidonia	Abetina altimontana di origine artificiale
				Abetina mista autoctona del monte Amiata
				Abetina montana di origine artificiale
				Abetina sotto quota di origine artificiale
				Abieti-faggete mesotrofiche
				Abieti-faggete eutrofiche
				Abetine dell'Appennino meridionale
				Piceo-abieteto autoctono con faggio dell'Abetone
				Popolamenti relitti di Abies nebrodensis

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Boschi di pini montani e oro-mediterranei	11.24	Pinete di pino silvestre alpine	11.24.1	Endalpiche	Pineta acidoclina Pineta orientale di pino silvestre Pineta occidentale a pino silvestre	Pineta di pino silvestre endalpica Pineta endalpica basifila di Pino silvestre Pineta endalpica di greto di Pino silvestre Pineta endalpica mesoxerofila di pino silvestre
			11.24.2	Mesalpiche		Pineta mesalpico-endalpica acidofila di pino silvestre Pineta di pino silvestre mesalpica tipica Pineta di pino silvestre mesalpica con faggio e abete rosso Pineta di pino silvestre mesalpica a arctostafilo Pineta di pino silvestre mesalpica a molinia Pineta di pino silvestre mesalpica con abete rosso Pineta mesalpica acidofila di pino silvestre delle valli Ossolane Pineta mesalpica basifila di pino silvestre Pineta mesalpica e submontana acidofila di Pino-silvestre delle Alpi Cozier e Marittime e dell'Appennino

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*			*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
			11.24.3	Esalpiche		Pineta di pino silvestre esalpica tipica Pineta di pino silvestre esalpica con faggio Pineta di pino silvestre esalpica con pino nero
		Pinete pioniere	11.24.5		Pineta a Carex Pineta a Astragalo	Pineta di pino silvestre primitiva di falda detritica Pineta di pino silvestre primitiva di rupe
		Pinete da condizionamento edafico	11.24.6		Pineta della brughiera milanese Pineta dell'Appennino Emiliano	Pineta di brughiera di pino silvestre su morene e terrazzi fluvio-glaciali
		Pinete di pino nero alpine	11.24.7	Pure e miste	Pineta di pino nero austriaco	Pineta di pino nero tipica Pineta di pino nero submontana con ostria Pineta di pino nero con faggio Pineta di pino nero montana con pino silvestre
			11.24.8	Pioniere		Pineta di pino nero primitiva di rupe Pineta di pino nero primitiva di falda detritica
		Pinete di pino nero appenniniche	11.24.9		Pineta appenninica di pino nero	
		Pinete di pino laricio e loricato	11.24.10		Pineta di pino laricio Pineta di pino loricato	

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Boschi di pini mediterranei e cipressete	11.25	Pinete di pino marittimo	11.25.1	Pineta di pino marittimo	Pineta di pino marittimo su ofioliti Pineta di pino marittimo con cipresso Pineta di pino marittimo con pino laricio Pineta di clima suboceanico a pino marittimo ed Ulex europaeus Pineta sopramediterranea di pino marittimo Pineta mediterranea di pino marittimo su macchia acidofila Pineta costiera di pino marittimo
		Pinete di pino domestico	11.25.2	Pineta a Pinus pinea	Pineta collinare di pino domestico a eriche e cisto Pineta collinare di pino domestico e roverella con arbusti del pruneto Pineta planiziale mesoigrofila di pino domestico Pineta dunale mesomediterranea di pino domestico Pineta dunale termomediterranea di pino domestico Pineta dunale di pino domestico a leccio
		Pinete di pino d'Aleppo	11.25.3		Pineta a pino d'Aleppo costiera Pineta a pino d'Aleppo interna

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
		Cipressete	11.25.4		Cipresseta a roverella e Spartium junceum Cipresseta su gramineto xerofilo
Boschi di specie naturalizzate	11.1B				Robinieti, robinieti-ailanteti
Rimboschimenti di conifere	11.27			Pinete a pino d'Aleppo	Rimboschimento di larice europeo Rimboschimento di pino silvestre Rimboschimento di pino strobo Rimboschimento di pino nero Pineta eutrofica (acidofila) di pino nero Pineta neutro-acidoclina di pino nero Pineta neutro-basifila di pino nero Rimboschimenti di conifere della fascia montana del faggio (P. nero, P. silvestre, larice, abete rosso puri o misti con latifoglie varie) Pinete miste, prevalentemente a pino d'Aleppo e cipressi Boschi misti a pino nero, Cedrus atlantica, Abies cephalonica, douglasia Cedrete a Cedrus atlantica Pinete a pino domestico Rimboschimenti misti dei rilievi costieri (Pinus ssp., cedro dell'Atlante, Cupressuss ssp.) Rimboschimento di conifere della fascia delle latifoglie supramediterrane

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Arboricoltura da legno	34	Impianti di conifere			Impianti di douglasia Impianti di pino strobo Impianti di Cedrus spp. Impianti di abete greco Impianti di cipresso dell'Arizona Impianti di larice europeo Impianti di larice giapponese Impianti di pino eccelso
		Eucalitteti			Impianti di Eucaliptus globolus Impianti di Eucaliptus camaldulensis Eucalitteti misti
Arbusteti montano-subalpini di conifere	12.31	Formazioni a Juniperus ssp	12.31.1	Cespuglieto a ginepro e uva ursina	Formazione a Juniperus nana Formazione a Juniperus sabina
		Mughete	12.31.2	Mugheta delle Alpi occidentali Mugheta est-alpina, baranci Mugheta appenninica	Mugheta macroterma Mugheta mesoterma esomesalpica Mugheta mesoterma mesoendalpica Mugheta microterma dei suoli basici Mugheta dei suoli carbonatici Mugheta a sfagni
		Pinete di pino uncinato	12.31.3	Pineta di pino uncinato	Pineta di pino montano prostrato

(Segue)

(Segue Tabella I.5).

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Arbusteti montano-subalpini di latifoglie	12.32	Brughiere e formazioni d'alta quota	12.32.1	Brughiera a rododendro e mirtillo Brughiera prealpina Brughiera appenninica a mirtillo Empetreto Loiseleurieto	Brughiera appenninica a Calluna vulgaris Calunneto di quota
		Betuleti e formazioni a pioppo tremulo	12.32.2		Betuleto montano Boschi di betulla dell'Appennino Betuleti dell'Etna Betuleta planiziale di brughiera Formazioni di pioppo tremulo
		Alnete	12.32.3		Alneta di ontano verde Alneto di ontano alpino
		Saliceti	12.32.4		Saliceto di saliconi Saliceto subalpino acidofilo di Salix helvetica e Salix glaucosericea Saliceto subalpino basifilo di Salix hastata Saliceto a Salix caprea Saliceto a Salix appendiculata Saliceto a Salix glabra Saliceto a Salix waldsteiniana

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
Arbusteti termofili	12.33	Mesofili e meso-xerofili	12.33.1		Arbusteto mesofilo (rovi, olmo, vitalba, paliurus) Arbusteto collinare mesoxerofilo di Prunus spinosa e/o Cornus sanguinea
		Xerofili	12.33.2	Carpineto di forra	Arbusteto montano xerofilo di Amelanchier ovalis Arbusteto montano xerofilo di Buxus sempervirens Arbusteto montano xerofilo di Genista cinerea Arbusteto montano xerofilo di Prunus sp. pl. e Berberis vulgaris Arbusteto xerofilo rupestre dei rilievi interni Pteridieto Corileti
Macchia alta	12.34	Formazioni a ginestra	12.34.1		Ginestreto collinare Ginestreto di Cytisus scoparius Macchia a Spartium Junceum Macchia a Genista aetnensis

(Segue)

(Segue Tabella I.5)

Categoria	*Codice IFN terzo livello*	*Sottocategoria*		*Associazioni boschive, secondo Pignatti 1998*	*Tipi forestali, secondo le tipologie forestali regionali esistenti (Autori vari)*
		Macchie e arbusteti a ginepro	12.34.2.1	Macchia a quercia spinosa e ginepro fenicio	Arbusteto a ginepri
				Macchia a ginepri e oleastro	
				Macchia a ginepro coccolone e ginepro fenicio	
		Matorral a Juniperus ssp.	12.34.2.2	Macchia a mirto e calicotome	Matorral a Juniperus oxicedrus
		Arbusteti mediterranei	12.34.3	Macchia a oleastro ed euforbia arborescente	Macchia a frassino, alterno, leccio, viburno
				Macchia a olivastro e lentisco	Uliveti naturalizzati
				Macchia a quercia spinosa	Boscaglia di consolidamento a tamerici
					Macchia a palma nana
					Arbusteto artificiale costiero
					Formazione a olivello spinoso
		Altri matorral arborescenti	12.34.4		Matorral con Laurus nobilis
					Matorral con Zelkova Sicula
					Matorral con Zyziphus
Macchia bassa	12.35		12.35	Landa a erica, cisti e lavanda	Gariga ad ampelodesma

Tabella I.6 – Comparazione tra le sottocategorie della *check list* dei sistemi di inquadramento tipologico-forestali in Italia di cui alla Tabella I.5 e gli habitat d'interesse comunitario di cui alla Direttiva Habitat (Dir. 43/92/ECC).

Codice sottocategoria	*Denominazione della sottocategoria di riferimento*	*Corrispondenza con Habitat Natura 2000*	*Habitat prioritario (x)*
11.11.1	Faggete mesofile dell'Italia settentrionale e dell'Appennino tosco-emiliano	9130	
11.11.2	Faggete termofile dell'Italia settentrionale e dell'Appennino tosco-emiliano	9140	
11.11.2	Faggete termofile dell'Italia settentrionale e dell'Appennino tosco-emiliano	9150	
11.11.3	Faggete acidocline dell'Italia settentrionale e dell'Appennino tosco-emiliano	9110	
11.11.7	Faggete termofile mediterraneo-montane	9210	x
11.11.9	Faggete dell'Appennino miste ad Abies alba e faggete meridionali miste ad A. nebrodensis	9220	x
11.12.2	Castagneti alpini su substrati silicatici	9260	
11.12.3	Castagneti alpini su substrati sedimentari e metamorfici (scisti, filladi, arenarie, trachiti)	9260	
11.12.4	Castagneti puri o misti dell'Appennino settentrionale	9260	
11.12.5	Castagneti puri o misti dell'Italia centro-meridionale	9260	
11.13.3	Acero-tiglieti	9180	x
11.15.3	Querco-carpineti	9160	
11.15.3	Querco-carpineti	9170	
11.15.5	Boschi di farnia	9190	
11.16.1-3	Querceti di Quercus cerris, Q. pubescens	91H0	x
11.16.5	Querceti di Quercus frainetto, Q. faginea, Q. trojana, Q. macrolepis, Q. gussonei	9240	
11.16.5	Querceti di Quercus frainetto, Q. faginea, Q. trojana, Q. macrolepis, Q. gussonei	9280	
11.17	Boschi puri o misti di Quercus ilex	9340	
11.17.4	Boschi di Quercus suber	9330	
11.18	Formazioni di Olea-Ceratonia, Ilex aquifolim, Taxus baccata	9320	
11.18	Formazioni di Olea-Ceratonia, Ilex aquifolim, Taxus baccata	9380	
11.18	Formazioni di Olea-Ceratonia, Ilex aquifolim, Taxus baccata	9580	
11.18	Formazioni di Olea-Ceratonia, Ilex aquifolim, Taxus baccata	9583	
11.19.(1-2)	Alneti a Alnus glutinosa e/o Alnus incana	91E0	x

(Segue)

(Segue Tabella I.6)

Codice sottocategoria	*Denominazione della sottocategoria di riferimento*	*Corrispondenza con Habitat Natura 2000*	*Habitat prioritario (x)*
11.19.3	Formazioni pure o miste a Fraxinus angustifolia	91B0	
11.19.3	Formazioni pure o miste a Fraxinus angustifolia	91F0	
11.19.5	Saliceti a S. eleagnos o S. alba misto a Populus alba e formazioni ripariali legnose alpine	3230	
11.19.5	Saliceti a S. eleagnos o S. alba misto a Populus alba e formazioni ripariali legnose alpine	3240	
11.19.5	Saliceti a S. eleagnos o S. alba misto a Populus alba e formazioni ripariali legnose alpine	92A0	
11.19.7	Formazioni ripariali mediteranee (Paspalo-Agrostidion, Nerio-Tamaricetum e saliceti vari)	3280	
11.19.7	Formazioni ripariali mediteranee (Paspalo-Agrostidion, Nerio-Tamaricetum e saliceti vari)	92B0	
11.19.7	Formazioni ripariali mediteranee (Paspalo-Agrostidion, Nerio-Tamaricetum e saliceti vari)	92D0	
11.21.3	Formazioni pure o miste con Larix decidua e/o Pinus cembra	9420	
11.21.3	Formazioni pure o miste con Larix decidua e/o Pinus cembra	9422	
11.21/11.22	Formazioni acidofile di conifere	9410	
11.22.1	Formazioni subalpine con Picea excelsa	91D4	
11.22.1	Formazioni subalpine con Picea excelsa	9411	
11.22.2	Formazioni altimontane e montane con Picea excelsa	9412	
11.23.5	Formazioni dell'Appennino a prevalenza di Abies alba o miste a Picea excelsa	9510	x
11.24.10	Pinete di pino laricio o pino loricato	9535	x
11.24.10	Pinete di pino laricio o pino loricato	9540	
11.24.7	Pinete alpine di Pinus nigra austriaca	9531	x
11.24.9	Pinete appenniniche di Pinus nigra var. italica	9530	x
11.25	Pinete di pini mediterranei (marittimo, domestico, Aleppo)	2270	x
11.25.1-3	Pinete di pini mediterranei (marittimo, domestico, Aleppo)	9540	

(Segue)

(Segue Tabella I.6)

Codice sottocategoria	*Denominazione della sottocategoria di riferimento*	*Corrispondenza con Habitat Natura 2000*	*Habitat prioritario (x)*
12.31.1	Arbusteti montano-subalpini a Juniperus spp.	5130	
12.31.2	Arbusteti montano-subalpini a Pinus mugo	4070	x
12.31.2	Arbusteti montano-subalpini a Pinus mugo	9540	
12.31.3	Arbusteti montano-subalpini di Pinus uncinata	9430	x
12.32.1	Brughiere alpine e appenniniche	4060	
12.33.2	Arbusteti xerofili	5110	
12.34.1	Macchia alta a ginestra	4090	
12.34.2	Macchie, arbusteti e matorral a Juniperus spp.	9560	x
12.34.2.1	Macchie, arbusteti a Juniperus spp.	2250	
12.34.2.1	Macchie, arbusteti a Juniperus spp.	5130	
12.34.2.1	Macchie, arbusteti a Juniperus spp.	5210	
12.34.2.2	Matorral a Juniperus spp.	5211	
12.34.2.2	Matorral a Juniperus spp.	5212	
12.34.2.2	Matorral a Juniperus spp.	5214	
12.34.3	Formazioni varie di macchia alta	5320	
12.34.3	Formazioni varie di macchia alta	5330	
12.34.3	Formazioni varie di macchia alta	5333	
12.34.4	Matorral a Laurus nobilis o Zelkova sicula o Zyziphus	5230	x
12.34.4	Matorral a Laurus nobilis o Zelkova sicula o Zyziphus	5310	
12.35	Landa a erica e/o cisti	2260	

I.4. Valutazione, inventario e monitoraggio dei prati e dei pascoli

Contrariamente a quanto avvenuto per le foreste, per le risorse foraggere naturali (prati e pascoli) non si è assistito a un analogo sviluppo di studi metodologici e applicativi a fini informativi. A fronte di numerose analisi botaniche, che hanno portato ad una buona conoscenza floristica dei diversi ambienti prativi e pascolivi italiani, anche interni ad aree protette (ad esempio Ballelli *et al*., 1977; Bernardo, 1995; Biondi, 1992; Conti e Pellegrini, 1989; Conti, 1987; Fenaroli, 1966; Filipello e Sartori, 1980-1981; Lasen *et al*., 1977; Lasen, 1984a; Lasen, 1984b; Mazzoleni *et al*., 1988; Raffaelli, 1971; Signorello, 1986; Tammaro,

1983; TAMMARO, 1992), pochi sono gli studi a finalità gestionale, generalmente limitati ad ambiti aziendali di singole malghe (ALBERTOSI, 1999; BIANCHETTO, 1996; DI PRINZIO, 2000; ROMANI, 1996; SCARPELLI, 1995; SERAFINI, 1977; TAMPIERI, 1990) o, più raramente, ad un intero comprensorio pascolivo (FONDAZIONE FOJANINI, 1994; MELANI, 1999; NARDI, 2000; SABATINI, 1999). Alcuni importanti lavori di sintesi hanno riguardato i principali aspetti agronomici dei pascoli di tutto il territorio italiano: in particolare, ZILIOTTO *et al*. (1992) ne hanno presentato una caratterizzazione fitopastorale con l'individuazione delle principali tipologie pascolive, mentre da altri Autori è stata esaminata la dinamica e la distribuzione stagionale della loro produzione (TALAMUCCI *et al*., 1987; SARNO *et al*., 1989; CAVALLERO *et al*., 1992). Negli studi condotti, tuttavia, per le diverse finalità a cui erano destinati, non è stato possibile valutare l'eventualità di realizzare analisi di maggior dettaglio, né di costituire una rete di monitoraggio, per la valutazione dell'evoluzione del cotico erboso e dei suoi parametri nel tempo.

Eppure è ormai dimostrata la grande importanza e la multifunzionalità di queste ricchezze naturali, sia in termini di superficie che di servizi offerti, e sono inoltre confermati i gravi problemi connessi con l'attuale scarsa considerazione degli Enti pubblici per queste risorse, che si manifesta generalmente con una gestione non equilibrata, o poco razionale, o con il loro completo abbandono, e che può instaurare una serie di fenomeni degradativi, quali la contrazione delle superfici, la penetrazione di specie legnose arbustive e arboree, la riduzione del valore pastorale, la perdita di specie vegetali e di habitat per animali, con conseguente diminuzione di biodiversità (SABATINI e ARGENTI, 2000).

Risulta quindi di primaria importanza realizzare inventari completi, basati non solo sulla conoscenza della «dimensione» della risorsa, (superfici, tipologie di formazioni, produttività, indici quanti-qualitativi), ma anche su quella delle caratteristiche ecologiche (biodiversità, grado di naturalità, flussi degli elementi nutritivi), economiche (legate a prodotti locali, di «nicchia», biologici, e a servizi) e sociali (beni culturali e ambientali, paesaggio, attività ricreative, turistiche e sportive), per impostare e definire le linee guida di gestione sostenibile ed ecocompatibile di queste risorse.

Gli ecosistemi naturali sono un mosaico multiforme di risorse eterogenee, sovrapposte e compenetrate a differenti livelli, che complessivamente possono svolgere al meglio le funzioni a cui sono deputate grazie a complessi e delicati equilibri che si instaurano fra gli organismi viventi e l'ambiente fisico circostante. I prati ed i pascoli, per la ragguardevole

estensione superficiale, la presenza pressoché ubiquitaria, il ruolo di fase vegetazionale matura alle quote in cui il bosco non può arrivare e l'elevato numero di entità floristiche e di specie animali che ospitano, sono componenti fondamentali, con ruoli e funzioni ben definiti e spesso insostituibili. I principali caratteri distintivi delle risorse foraggere permanenti sono brevemente illustrati nei punti di seguito riassunti.

1. Superficie: ancora oggi non esistono stime precise e concordi sull'estensione delle aree a foraggere naturali in Italia, anche a causa di una terminologia non sempre ben definita e univoca; tuttavia, sulla base dei dati ISTAT, essa si può indicare in circa 4.7 Mha (16% del territorio italiano, Figura I.4), più della metà della superficie boschiva valutata nell'Inventario Forestale Nazionale del 1985. Inoltre, a questo dato, si dovrebbero aggiungere tutte le aree incolte e marginali potenzialmente suscettibili di utilizzazione estensiva con pascolamento animale, la cui stima di estensione è attualmente piuttosto complessa. Ancora più difficile risulta la stima dell'estensione delle aree prato-pascolive presenti nelle aree protette; se si considera (Tabella I.7) che più del 10% delle risorse foraggere permanenti italiane (0.51 Mha) rientra oggi nel sistema delle aree protette nazionali (considerando le superfici prato-pascolive dei Comuni che ricadono entro i confini dei Parchi Nazionali), si comprende l'elevato valore assunto dalle cotiche erbose naturali e l'esigenza primaria di sviluppare normative gestionali idonee alla loro conservazione (CEESTAT, 1996; SABATINI e ARGENTI, 2000; TALAMUCCI, 1995, 1997).

2. Produttività: nel passato ha rappresentato l'aspetto funzionale predominante (con conseguenti conflitti con il bosco per l'apertura di nuove aree pascolabili); poi, con la crisi della zootecnia e del mercato del latte, la sua importanza è andata diminuendo con successiva riduzione degli animali domestici e delle superfici pascolive; oggi le nuove richieste di prodotti animali di elevata qualità e di alimenti biologici certificati, e la crescente domanda di prodotti caseari tipici e «di nicchia», hanno dato un nuovo impulso al settore e una nuova importanza alle capacità produttive del cotico erboso.

3. Protezione: da molti anni è ormai accertata l'importanza del cotico erboso nella protezione e nella conservazione del suolo, particolarmente in quelle zone dove, per caratteristiche stazionali difficoltose (ad esempio quote o pendenze elevate), le piante forestali non sono in grado di svilupparsi sufficientemente. In particolare i meccanismi di azione risultano legati alla riduzione dell'azione battente della pioggia, alla trattenuta dell'acqua con successiva restituzione all'atmosfera, alla diminuzione della velocità di ruscellamento, all'imbrigliamento e trattenuta del suolo da parte delle radici, al miglioramento diretto e indiretto della struttura del

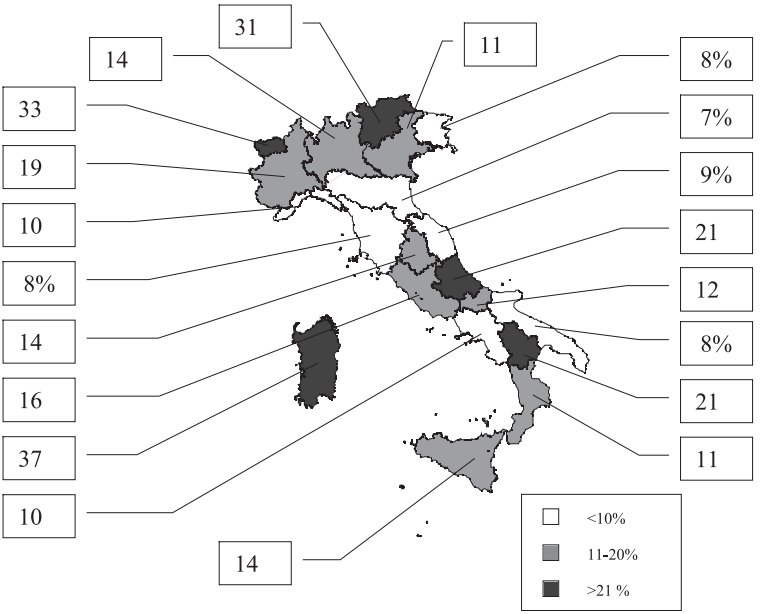

Figura I.4 - Incidenza percentuale dei prati permanenti e dei pascoli nelle Regioni italiane rispetto alla superficie totale regionale (elaborazione su dati ISTAT, 1992).

terreno (TALAMUCCI, 1984). Un aspetto di non secondaria importanza è rappresentato dalla protezione dagli incendi boschivi, specialmente in areali mediterranei (LOMBARDI, 2001; TALAMUCCI, 1997).

4. Biodiversità: la ricchezza di piante e animali che popolano prati e pascoli e la variabilità connessa al rapido cambiamento delle condizioni ecologiche, soprattutto nelle aree di alta montagna, rendono queste risorse estremamente importanti per la conservazione *in situ* della biodiversità a tutti i suoi livelli: genetica, interspecifica ed ecosistemica. In particolare le aree di contatto fra pascolo e bosco mostrano la maggior ricchezza floristica ed una sovrapposizione di specie eliofile delle aree aperte e sciafile delle zone di sottobosco (ARGENTI *et al*., 2000a,b).

5. Ambiente: le aree a vegetazione erbacea rappresentano importanti «tasselli» del paesaggio e, insieme ad altre tipologie di uso del suolo, concorrono a dare eterogeneità e variabilità all'ambiente, rendendolo meno monotono, grazie all'alternanza di spazi aperti a zone boscate chiuse e

Tabella I.7 – Estensione e incidenza percentuale delle risorse prato-pascolive nei Comuni ricadenti all'interno dell'area dei Parchi Nazionali di vecchia e nuova istituzione (CEESTAT, 1996; TALAMUCCI *et al.*, 1998; modificati)

	Parco Nazionale	*Superficie prato-pascoliva (ha)*	*Superficie totale dei Comuni compresi (ha)*	*Incidenza sulla superficie totale (%)*
VECCHIA ISTITUZIONE	Gran Paradiso	18.700	108.000	17
	Stelvio	87.600	263.800	33
	Abruzzo	33.500	109.800	31
	Circeo	1.300	46.400	3
	Calabria	15.700	100.300	16
NUOVA ISTITUZIONE (L. 394/91)	Val Grande	8.400	34.300	24
	Dolomiti Bellunesi	17.200	98.000	18
	Foreste Casentinesi	13.700	118.600	12
	Arcipelago Toscano	400	12.100	3
	Monti Sibillini	32.900	127.800	26
	Gran Sasso-Laga	77.300	276.900	28
	Majella	32.000	131.300	24
	Gargano	52.400	239.500	22
	Vesuvio	5	19.600	0
	Cilento e Vallo di Diano	45.100	286.000	16
	Pollino	58.000	294.600	20
	Aspromonte	16.700	164.400	10
	Arcipelago Maddalena	72	3.500	2
	Totale	510.977	2.434.900	21

meno accessibili, soprattutto nelle aree di bassa quota. A questa ricchezza di ambienti corrisponde inoltre una variabilità di habitat per la fauna selvatica e per la flora spontanea che accresce ulteriormente la diversità biologica del territorio.

6. Sport e turismo: la collocazione dei prati e dei pascoli generalmente in ambienti collinari e montani, in zone rurali lontane da aree urbane, rende queste risorse di estrema importanza per il turismo estivo ed invernale, spesso legato anche a prodotti locali (come latte e formaggi) venduti direttamente dalle aziende, con un impulso evidente all'economia del territorio. Inoltre l'ampia gamma di sport praticati in questi ambienti (sci, trekking, alpinismo, equitazione, mountain bike) accresce l'importanza della conservazione e della manutenzione dei prati e dei pascoli, che talvolta sono i veri e propri «campi da gioco» su cui viene praticato lo sport (ad esempio le piste da sci, oltre il limite degli alberi, compenetrate con le aree erbacee naturali).

Numerose ed approfondite sono le ricerche inerenti i principali parametri (attributi) da rilevare per una completa caratterizzazione della risorsa, nei suoi molteplici aspetti, ai fini di una corretta gestione, sebbene non sempre completamente esaustive e talvolta addirittura contrastanti (per es. CANTIANI, 1985; TALAMUCCI *et al*., 1987; SARNO *et al*., 1989; ISAFA, 1993; ORLANDI *et al*., 1996; ARGENTI *et al*., 2001). Soffermandosi sui parametri di maggior importanza che devono necessariamente essere osservati in fase di rilievo del punto inventariale, o elaborati a partire dai dati rilevati, senza entrare nei dettagli delle metodologie da impiegare, possono essere evidenziati i seguenti aspetti:

7. Ambito amministrativo: localizzazione geografica del punto inventariale in relazione alla Regione, Provincia, Comunità Montana di appartenenza, stato di tutela e, fondamentale per definire le future linee di gestione, proprietà del pascolo o del prato entro cui cade il punto.

8. Caratteristiche stazionali: i dati stazionali principali (quota, pendenza, esposizione) rappresentano parametri fondamentali per la localizzazione del punto e la definizione delle caratteristiche ecologiche di base, ma sono anche strettamente collegati alla composizione della vegetazione erbacea, alla sua produttività ed al valore foraggero. A questi dati risulta utile associare anche le caratteristiche geologiche (matrice litologica) e pedologiche (tessitura e pH del terreno), nonché valutazioni sulla distanza dai luoghi di ricovero degli animali e dai punti di abbeverata, e quantificare la presenza delle aree a diversa destinazione.

9. Composizione botanica e contributo specifico: lo studio della vegetazione può essere effettuato con differenti metodologie di rilievo, ognuna delle quali ha lo scopo di realizzare un inventario più o meno dettagliato delle piante pre-

senti ed assegnare ad ognuna o un indice sintetico di abbondanza, oppure un oggettivo contributo percentuale. Come illustrato in precedentemente, fra tutte le metodologie proposte quelle maggiormente idonee si sono dimostrate l'analisi fitosociologica di BRAUN-BLANQUET (1932), e l'analisi fitoecologica (DAGET e POISSONET, 1969), basata sul rilievo lineare: risulta molto utile effettuare simultaneamente i due tipi di indagine dato che la prima ha il vantaggio di realizzare un elenco completo delle specie presenti, comprese le sporadiche, mentre la seconda permette di estrapolare il contributo percentuale delle specie principali.

10. Altri caratteri del cotico erboso: in particolare risultano importanti l'altezza, la portanza, il grado di copertura del suolo, la quantità di necromassa, lo stato fitosanitario e l'eventuale degrado, l'ingombro di sassi e pietre e il livello di penetrazione di specie legnose, oligotrofiche e nitrofile, la presenza di prodotti secondari (piante aromatiche o officinali, frutti minori). Talvolta possono risultare utili approfondimenti sulla struttura e sulla densità delle piante, fino all'analisi della quantità di radiazione che giunge a livello del cotico erboso.

11. Produttività, produzione e sua distribuzione stagionale: la produzione è un altro parametro fondamentale del cotico erboso, anch'esso alla base del calcolo del carico di bestiame mantenibile dal pascolo; nei prati di fondovalle è inoltre un utile indice delle produzioni foraggere che si possono ottenere. Con opportuni procedimenti è possibile risalire alla percentuale di erba utilizzata dagli animali rispetto al totale, con conseguente valutazione delle attuali forme di gestione impiegate. Altro aspetto fondamentale riguarda l'analisi dell'intensità di crescita giornaliera con cui valutare realmente i periodi di surplus e di penuria in relazione ai fabbisogni animali. Si tratta di parametri di difficile determinazione, sia per i dispositivi che richiedono (per es. gabbie e recinti di esclusione), sia per le necessità di ripetizione del rilievo nel corso della stagione vegetativa, cosa del resto frequente nelle analisi dei pascoli. Potrebbero comunque essere valutati anche solo per alcuni punti campione.

12. Valore pastorale: rappresenta uno dei parametri fondamentali nello studio dei prati e dei pascoli, essendo un indice capace di sintetizzare in un unico numero (variabile da 0 a 100) le caratteristiche qualitative e produttive del cotico erboso, che serve come base per la determinazione (cfr. § 5.1.) del carico animale potenziale, ossia del numero di animali che possono utilizzare la risorsa senza degradarla. Tale valore, per la sua semplice determinazione e il suo carattere universale, può essere facilmente impiegato per confronti temporali e come parametro di riferimento di situazioni pascolive molto diversificate.

13. Biodiversità: come è noto, il numero di specie censite non risulta solitamente sufficiente a rappresentare adeguatamente i valori di diversità biologica di un ecosistema (tranne nel caso di presenza di specie rare e suscettibili di particolare attenzione per la conservazione), essendo indispensabile anche l'analisi della ripartizione nello spazio delle differenti specie, attraverso il calcolo di indici di diversità (ad esempio quelli di Shannon, Simpson o Margalef) o di somiglianza fra i cotici (quali Sørensen e Kculczinski). Questi indici, anche se non esaustivi e spesso di difficile confronto (SABATINI *et al*., 2001), possono essere utili ai fini del monitoraggio nel tempo dell'evoluzione della risorsa.
14. Indici sintetici: non essendo economicamente possibile realizzare analisi stazionali complete per ogni punto di rilievo, si può ricorrere ad osservazioni soggettive per la determinazione, in via approssimativa, di alcune caratteristiche indicative del cotico, altrimenti di difficile analisi. Tali caratteristiche possono essere desunte dalla osservazione dello stesso cotico erboso che, se correttamente interpretato, può fornire utili indicazioni, oppure da carte topografiche e foto aere: fra queste si possono ricordare la disponibilità idrica, la presenza di azoto, la matrice litologica, la presenza e intensità di pascolamento, l'accumulo di sostanza organica, il ristagno di neve per lunghi periodi, lo stato fitosanitario, la presenza di fenomeni erosivi. Inoltre se ne possono aggiungere altre relative alla distanza dal luogo di ricovero degli animali, alla presenza di selvatici, all'evoluzione della vegetazione nel tempo, al grado di naturalità, all'inserimento nel paesaggio, alla presenza di turismo e all'utilizzazione sportiva.
15. Infrastrutture: rappresentano un attributo molto importante per la valutazione delle effettive potenzialità di produzione o di recupero delle aree pastorali, andando ad incidere pesantemente in termini di costo di trasporto degli animali e dei prodotti derivati, di facilità di vita dei pastori, di igiene e sicurezza dei prodotti, di possibilità di gestione e di movimentazione degli animali. Anche se non direttamente collegato alle caratteristiche del cotico erboso, un inventario delle risorse pastorali (del loro stato e degli eventuali costi di ripristino) dovrebbe dunque prevedere almeno una preliminare analisi di tutte le infrastrutture riferibili al punto di rilievo, quali le strade, i punti di abbeverata, gli edifici per il personale, le casere e i luoghi per la trasformazione del latte e la conservazione dei formaggi, le stalle, i serbatoi per la raccolta dei liquami e delle deiezioni.
16. Carico potenziale e carico reale: la determinazione del numero di animali che può essere mantenuto per la stagione di pascolamento (cfr. § 5.1.) ed il confronto con il numero di animali che realmente viene por-

tato sul posto (dato di per sé di non facile determinazione e che può essere desunto da interviste o da documenti di concessioni e contributi) rappresentano l'aspetto conclusivo di ogni indagine relativa alle risorse erbacee, in quanto consente di determinare la presenza di sovraccarico, sottocarico, o di una utilizzazione in buon equilibrio con l'ambiente. L'indicazione che scaturisce da questo confronto rappresenta dunque la base per le preliminari decisioni di gestione pastorale, attraverso la definizione del numero di animali che devono essere ridotti, o incrementati, negli areali di studio.

In generale, gli studi dei prati e dei pascoli, per gli scopi agronomici eminentemente pratici per i quali sono stati sviluppati, sono stati condotti attraverso rilievi distribuiti in aree ritenute omogenee e rappresentative della situazione generale, sulla base di valutazioni soggettive dei rilevatori, derivate dall'esperienza e dalle conoscenze acquisite da ogni singolo operatore. L'analisi fitoecologica, la metodologia di studio e di caratterizzazione maggiormente impiegata in alpicoltura (CANTIANI, 1985), prevede ad esempio che i rilievi vengano eseguiti dopo una preliminare stratificazione (zonizzazione) realizzata sulla base di foto aeree, cartografie tematiche e sopralluoghi sul terreno: all'interno degli «strati» così individuati, deve essere effettuato un campionamento «ad impianto preferenziale», scegliendo dunque l'area di rilievo in funzione della sua idoneità a rappresentare la popolazione, senza fissare a priori un reticolo su cui disporre le osservazioni.

Pur essendo un metodo di campionamento valido ai fini pratici, di rapida predisposizione e generalmente di basso costo (motivi per cui è il sistema più impiegato), non può ritenersi realmente applicabile ai fini inventariali delle risorse pastorali, per gli ovvi problemi di analisi statistica connessi: in particolare, non essendo un campionamento probabilistico, non consente di valutare l'errore di stima, quindi la sua precisione o l'eventuale distorsione (CORONA, 2000).

È in questo ambito che la ricerca scientifica deve fare i maggiori sforzi, nella definizione e nella scelta del disegno inventariale probabilistico più efficiente ed economicamente realizzabile. Inoltre, dovrà essere ben definita la necessità di una preventiva suddivisione della popolazione in sottopopolazioni omogenee al loro interno (attraverso una opportuna stratificazione) e dovranno essere valutati metodi moderni di telerilevamento (in particolare puntando l'attenzione alle immagini da satellite), attualmente in fase di applicazione anche per le analisi dei pascoli, soprattutto sulle Alpi francesi (CHERPEAU *et al*., 1997). Nel caso di ipotesi di inventari su superfici molto ampie, l'impiego di immagini telerilevate per la stratificazione preliminare può risultare fondamentale per definire le

possibilità di un *campionamento multifase*, in cui, stimate le estensioni territoriali delle varie categorie tipologiche attraverso l'analisi delle immagini, i rilievi a terra di tutti i parametri informativi di interesse possono essere limitati a un sottocampione di dimensioni ridotte (con conseguente risparmio economico).

La pianificazione del lavoro dovrebbe prevedere la potenzialità di impiego dell'inventario quale strumento di monitoraggio della risorsa, per seguire nel tempo la sua evoluzione e verificare le modalità di gestione attuate, attraverso la reiterazione dei rilievi in tempi successivi. Studi evolutivi di pascoli di alta quota (SABATINI, 1999) hanno dimostrato la rapidità di degrado del cotico erboso sottoposto a forme di gestione non equilibrate, indicando in 10-15 anni l'intervallo di tempo massimo che dovrebbe intercorrere fra i campionamenti, in analogia con i tempi generalmente previsti dagli inventari forestali.

La valutazione del patrimonio e delle risorse naturali presenti in un'area protetta è l'elemento basilare per la definizione di idonei piani di gestioni per lo sviluppo, la conservazione e la valorizzazione dell'ambiente: nell'ambito delle risorse silvo-pastorali tale valutazione può essere concretizzata esclusivamente attraverso la realizzazione di idonei piani di inventario e di monitoraggio delle risorse nel tempo, sia per aver piena coscienza dell'ambiente che si sta tutelando, sia per giudicare l'adeguatezza delle linee di gestione adottate.

L'ampia disponibilità di ricerche applicative realizzate a livello nazionale, regionale o locale sui boschi, rappresenta un punto di partenza privilegiato anche per la realizzazione di inventari delle risorse pascolive, settore che effettivamente mostra oggi un certo ritardo rispetto a quello forestale. La reale possibilità di trasferire le metodologie impiegate dal campo forestale a quello pastorale deve comunque essere sottoposta ad attenta e approfondita analisi, eventualmente attraverso la realizzazione di primi *inventari pilota*, localizzati in aree di estensione relativamente ridotta. È in questo ambito che le aree protette rappresentano elementi di grande importanza, per la possibilità (e necessità) di mettere a punto linee di gestione nuove e metodologie di rilievo, di inventariazione e di monitoraggio innovative, da trasferire anche al di fuori di esse.

Orazio Ciancio - Piermaria Corona
Caterina Morosi - Susanna Nocentini

APPENDICE II.
INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI GESTIONE FORESTALE

Orazio Ciancio. Docente di Assestamento forestale. Università degi Studi di Firenze.

Piermaria Corona. Docente di Assestamento forestale. Università della Tuscia di Viterbo.

Caterina Morosi. Dottorando di ricerca. Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali, Università degli Studi di Firenze.

Susanna Nocentini. Docente di Assestamento dei parchi e delle riserve naturali. Università degli Studi di Firenze.

APPENDICE II.
INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI GESTIONE FORESTALE

L'elaborazione di un *Piano di gestione forestale* (noto spesso anche con il nome di *Piano di assestamento forestale* o di *Piano economico dei beni silvopastorali*) consente di mettere in relazione le esigenze della proprietà con i vincoli e le opportunità determinate dallo *status* di area protetta.

La pianificazione e l'assestamento forestale all'interno di un Parco rappresentano un processo rivolto a risolvere il conflitto fra uso economico e sociale delle risorse naturali, conservazione ambientale e miglioramento della funzionalità degli ecosistemi. In senso lato, essi sono lo strumento per ottimizzare il rapporto tra uomo e ambiente, ricercando nuovi equilibri rispettosi dei diritti di entrambe le parti.

Il Piano di gestione forestale dovrà definire, caso per caso, le norme vincolanti e di indirizzo per organizzare e pianificare l'insieme delle azioni necessarie a conseguire gli obiettivi previsti dalla legge 394/91 in relazione alla zonizzazione e alle finalità specifiche per ogni Parco. Il Piano di gestione forestale individua i valori d'uso delle risorse e propone una serie di attività, tecniche ed economiche, da svolgere in vista della realizzazione più o meno graduale degli obiettivi.

L'elaborazione di un Piano di gestione forestale è un momento fondamentale nel processo adattativo necessario per ottenere il consenso di tutte le parti interessate alla gestione delle risorse forestali in un'area protetta. Attraverso l'esplicitazione degli obiettivi e delle tecniche degli interventi programmati, univocamente individuabili sul territorio, il Piano di gestione rappresenta uno strumento che contribuisce a dare trasparenza a tale attività.

Il Piano di gestione forestale è un elaborato interdisciplinare e rappresenta il *trait d'union* fra selvicoltura e pianificazione territoriale, ed è uno strumento utile per la conoscenza della situazione reale dei boschi presenti all'interno di un Parco.

La redazione di un Piano di gestione forestale consente, inoltre, di valutare e quantificare le eventuali carenze tecniche e finanziarie che possono ostacolare il conseguimento degli obiettivi e favorire così la realizzazione di politiche di incentivi e di sostegno tecnico mirate e adeguate alle reali necessità. A tal fine, in questa Appendice sono delineati, a scopo orientativo, i principali criteri generali per la redazione dei Piani di gestione forestale all'interno dei Parchi Nazionali.

II.1. Piano di gestione forestale in relazione ai diversi obiettivi di tutela

Il Piano di gestione forestale definisce per ciascun bosco gli obiettivi a lungo, a medio e a breve termine. Gli obiettivi a lungo termine fanno riferimento agli orientamenti generali previsti dalla zonizzazione.

Nella zona A, di riserva integrale, il Piano di gestione forestale ha il compito di definire e attuare la rete di monitoraggio e pianificare la verifica periodica dell'andamento dei parametri esaminati.

Nelle altre zone (B, C e D) il Piano di gestione forestale, oltre a fornire tutti gli elementi necessari alla conoscenza dei popolamenti forestali presenti, pianifica gli eventuali interventi utili a conseguire gli obiettivi prefissati.

II.2. Struttura del Piano di gestione forestale

Il Piano di gestione forestale deve essere costituito dai seguenti elaborati:

1. relazione tecnica;
2. prospetto delle superfici;
3. registro delle particelle forestali;
4. programmi di gestione;
5. elaborati cartografici;
6. registro degli eventi;
7. eventuali allegati.

II.2.1. Relazione tecnica

La relazione è il documento che serve a descrivere l'ambiente in cui si opera, indicare gli obiettivi della gestione e definire le linee di pianificazione, nonché le operazioni dettagliate da compiere per il conseguimento degli obiettivi.

Essa si compone di due parti distinte: la prima, detta *parte generale*, serve a inquadrare la situazione esistente con la descrizione dell'ambiente e del territorio e la presentazione del complesso assestamentale; la seconda, detta *parte speciale*, è un'esposizione delle modalità di compartimentazione e di conduzione dei rilievi e dei metodi di assestamento previsti.

II.2.1.1. Parte generale

La parte generale contiene:

a. Inquadramento geografico dell'area, estensione ed ubicazione del complesso boscato: devono essere indicati i riferimenti topografici e la superficie totale. È importante segnalare i caratteri generali della proprietà,

indicando anche gli estremi catastali del o dei proprietari e delle rispettive partite, la collocazione geografica e le principali vie di accesso. Un rimando alla cartografia, ove esistente, è opportuno per consentire l'immediata visualizzazione del territorio (cfr. § II.1.5.). Una sommaria descrizione dei confini, del loro andamento e frazionamento può essere utile nella consultazione della carta topografica. Nel caso di foreste divise in più corpi si potranno esporre i toponimi, le superfici e i caratteri geografici principali in forma tabulare, più rapida e comprensibile.

b. Descrizione delle caratteristiche bioclimatiche, litogeomorfologiche e pedologiche: le indicazioni in merito a questi aspetti devono essere più o meno dettagliate in relazione al materiale documentale disponibile, nonché al tipo, importanza e varietà delle emergenze naturalistiche presenti in loco.

c. Copertura vegetazionale: descrizione della vegetazione reale o vegetazione attuale per fornire un quadro d'insieme della vegetazione nel territorio in esame, con particolare riguardo alla componente arborea e alle sue caratteristiche. La descrizione è stesa in bozza sin dalle prime fasi del Piano, poi viene perfezionata alla luce delle descrizioni assunte con il rilievo tassatorio (cfr. § II.3.). Lo schema di massima della descrizione della vegetazione reale segue il metodo impiegato per il rilievo tassatorio, per tipi colturali e popolamenti di rilievo, identificando la forma di governo e di trattamento ma, soprattutto, ponendo in luce la composizione del piano arboreo, arbustivo ed erbaceo, e quindi l'afferenza a un'associazione vegetazionale. Particolare attenzione è dedicata alla caratterizzazione della struttura, cioè dei mutui rapporti in senso verticale e orizzontale tra le diverse componenti arboree e, dove rilevanti, arbustive. Lo studio della struttura reale, che risulta non sempre riconducibile a schemi precisi, è una delle basi per la definizione degli interventi. Si fanno poi annotazioni sullo stato evolutivo, sulla presenza di rinnovazione, e così via.

d. Aspetti faunistici: sono indicate le specie animali dimoranti in foresta e nelle vicinanze (corsi d'acqua, laghi, praterie) e si segnalano le specie minacciate di estinzione e quelle in sovrappopolazione, mettendo in relazione i danni verificabili o presumibili alla vegetazione forestale e suggerendo i possibili rimedi.

e. Stato della viabilità: sono descritte le principali vie di accesso all'area, la tipologia delle strade, la presenza di parcheggi e aree di sosta. Inoltre, è necessario fornire un quadro della situazione delle «strade forestali» (piste, vie di esbosco, ecc.).

f. Cenni storici: sintesi dell'evoluzione del territorio forestale, con richiami essenziali alle vicende storiche della proprietà da assestare, delle forme di governo e trattamento, nonché delle utilizzazioni forestali. In complessi

forestali di particolare rilievo o valenza può risultare utile e opportuno esporre per sommi capi la storia della proprietà o comunque del complesso forestale, con riferimenti alla documentazione reperita. Passaggi di proprietà, alienazioni di parte di essa o acquisti perfezionati nel tempo, così come eventi di natura diversa, possono contribuire a spiegare la distribuzione e lo stato della vegetazione reale.
g. Principali elementi che caratterizzano la realtà socio-economica della zona.
h. Usi pascolivi: superficie totale, suddivisione in comparti, tipo di animali, durata del pascolamento, carichi zootecnici attuali, eventuale pascolo in bosco.
i. Stato degli usi civici e delle servitù.
j. Esistenza di particolari vincoli.

II.2.1.2. Parte speciale

In questa parte della relazione si definiscono gli obiettivi della gestione e i metodi impiegati per conseguirli. Conseguente al quadro tracciato nella relazione generale e descrittiva, questa parte costituisce il riferimento decisionale e operativo del Piano. Devono essere presenti:
– obiettivi, criteri e metodo di compartimentazione (cfr. II.2.2.1.);
– obiettivi e metodi dei rilievi di campagna (topografici, vegetazionali, dendrometrici e dendroauxometrici, ecc.);
– obiettivi, criteri e metodo di assestamento (determinazione della ripresa legnosa nelle singole comprese ove previsto).

II.2.2. Prospetto delle superfici

Costituisce l'elenco di tutte le particelle forestali definite in fase di *compartimentazione*. Per ognuna di esse, elencate con numerazione progressiva, vengono indicati la superficie totale, la ripartizione in superficie forestale, agricola, improduttiva e i riferimenti catastali (foglio e particella).

II.2.2.1.Compartimentazione

Per razionalizzare la gestione, l'assestamento prevede la divisione della foresta in comparti.

Secondo lo schema classico dell'assestamento il bosco è suddiviso in:
a) distretti amministrativi;
b) classi di governo;
c) classi di trattamento;

d) classi economiche o comprese;
e) classi di curazione;
f) particelle.

La foresta si suddivide in distretti amministrativi quando trattasi di estensioni rilevanti o di beni appartenenti a diverse frazioni di uno stesso Comune. L'ampiezza di un distretto amministrativo è rapportata alla possibilità di gestione da parte di un direttore tecnico. Una gestione intensiva comporta la suddivisione in distretti di non più di 3000 ettari; una gestione estensiva consente di delimitare distretti di ampiezza superiore, anche di 6000 ettari.

Il distretto amministrativo, a sua volta, può essere suddiviso in classi di governo (fustaia e ceduo) e in classi di trattamento (fustaia a taglio raso, a tagli successivi, a taglio saltuario; ceduo semplice, ceduo semplice matricinato, ceduo a sterzo, ceduo composto).

Le classi di trattamento molto estese comportano una ulteriore suddivisione in quella che in assestamento si definisce compresa o classe economica per i boschi coetanei e classe di curazione per i boschi disetanei.

II.2.2.1.1. Compresa e classe di curazione

La *compresa* e la *classe di curazione* sono un insieme di particelle, anche non contigue, che formano *l'unità di gestione*.

La formazione delle comprese e delle classi di curazione si realizza attraverso l'elaborazione di uno schema definito e precisato con il *particellare*. In breve: la compartimentazione fondamentalmente si basa sulla particella (Cfr. § II.2.2.1.2.).

I criteri da tener presente per l'individuazione delle comprese sono:
1. le categorie di uso del suolo;
2. la o le specie;
3. la forma di governo e di trattamento;
4. le relazioni tra trattamento e obiettivo di gestione;
5. le relazioni tra governo, trattamento e rinnovazione.

Le comprese vengono classificate in relazione alla funzione prevalente in:

a. *comprese di protezione*: delimitate da linee naturali, includono superfici a carattere forestale nelle quali sono presenti popolamenti che svolgono prevalentemente un ruolo di protezione (regimazione delle acque, protezione contro l'erosione superficiale, protezione contro valanghe, frane, smottamenti, caduta di sassi, protezione di particolari biotopi, protezione del paesaggio, ecc.);

b. *comprese di produzione:* la funzione prevalente è quella di produzione

legnosa. In esse si includono i boschi ubicati in stazioni fertili, perlopiù costituiti da specie che forniscono elevate quantità di legno in tempi relativamente brevi o assortimenti di qualità;
c. *comprese turistico-ricreative*: sono individuate laddove il bosco è visitato con continuità o saltuariamente, ma con una concentrazione in pochi giorni, da un numero elevato di frequentatori;
d. *comprese scientifico-didattiche:* si costituiscono qualora un bosco abbia un particolare valore storico-culturale e offra condizioni ottimali per effettuare studi e approfondimenti di tipo specialistico o ricerche in pieno campo al fine di migliorare le conoscenze delle scienze forestali;
e. *comprese paesaggistiche*: quando il paesaggio esprime il modo di vedere e intendere il bosco, si delimitano piccole comprese per conservare i sistemi e i metodi colturali tradizionalmente impiegati dalle popolazioni locali.

Alla funzione prevalente si possono aggiungere altre funzioni definite di secondo ordine (per es. alcune comprese di produzione possono svolgere anche la funzione turistico-ricreativa).

La superficie della compresa varia in relazione alla specie, alla composizione, al trattamento e al turno. In genere, non è inferiore a 300 ha e non supera i 1000 ha. Se l'obiettivo a medio e lungo termine è assolutamente evidente e prioritario, allora è possibile individuare, distinguere e classificare comprese di dimensioni nettamente inferiori, talvolta costituite da 2-3 particelle e una superficie complessiva di pochi ettari (per es. per l'identificazione di una riserva biologica, di aree da destinare alla ricreazione, alla didattica e alla ricerca).

I confini della compresa sono definiti da linee naturali (linee di cresta, corsi d'acqua, speroni rocciosi, rupi scoscese, ecc.) o artificiali (linee ferroviarie, strade, piste, viali antincendio, ecc.).

II.2.2.1.2. Particella forestale

La *particella forestale* è l'unità elementare della foresta. Rappresenta la più piccola unità territoriale ed è l'*unità colturale*.

La particella deve essere quanto più possibile omogenea riguardo ai caratteri del clima, del suolo e del soprassuolo (composizione dendrologica, grado di copertura e struttura, sistema selvicolturale applicabile). L'omogeneità dei popolamenti non è sempre possibile perché spesso l'azione dell'uomo o cause accidentali naturali si traducono nella giustapposizione su una medesima stazione di popolamenti differenti.

L'estensione di una particella dipende dalla eterogeneità della stazione

(più essa è eterogenea, minore sarà la sua dimensione) e dagli obiettivi della gestione.

Nei boschi della zona A, dove è prescritto solo il monitoraggio, le particelle possono essere anche relativamente grandi (alcune decine di ettari). Negli altri casi (zone B, C e D) le particelle potranno avere una dimensione più ridotta (orientativamente 5-15 ettari); di norma non è opportuno scendere sotto 2 ettari.

Per i boschi cedui la superficie delle particelle dovrebbe coincidere con la superficie della sezione di taglio per rendere più agevole il controllo.

Ciascuna particella deve essere delimitata sul terreno con idonea confinazione che viene riportata in cartografia (cfr. § II.2.5.).

I confini devono essere il più possibile di facile individuazione, secondo modalità di *compartimentazione di tipo fisiografico con eventuale orientamento analitico*: per quanto possibile, devono coincidere con linee geografiche naturali (crinali, corsi d'acqua, dossi) o strutture artificiali stabili (strade, piste, elettrodotti).

II.2.3. Registro delle particelle forestali

Il registro delle particelle forestali (detto anche *registro tassatorio*) è un documento, generalmente redatto in forma tabulare, in cui vengono elencate con numerazione progressiva tutte le particelle con la relativa descrizione:
– superficie totale e ripartizione in superficie forestale, agricola, improduttiva;
– *descrizione particellare* (cfr. § II.3.): descrizione della stazione e del soprassuolo; descrizione dei caratteri dendrometrici (*prospetto dendrometrico particellare*): età, altezza media e densità (solo per strutture coetanee), area basimetrica, produttività, numero e massa legnosa delle matricine (solo per i cedui), massa assestamentale (per le fustaie), incrementi;
– osservazioni e proposte sul trattamento futuro e sugli interventi colturali (*prescrizioni particellari di intervento*).

II.2.4. Programmi di gestione

I programmi di gestione sono rappresentati da:
– piano degli interventi di utilizzazione forestale (detto anche *piano dei tagli*);
– piano degli interventi infrastrutturali e dei miglioramenti fondiari;
– piano delle utilizzazioni zootecniche e degli interventi sui pascoli;
– disciplinari specifici;
– eventuali programmi di altro genere.

II.2.4.1. Piano degli interventi di utilizzazione forestale

In questo piano vengono descritte e quantificate, particella per particella, le operazioni di taglio da eseguire sul soprassuolo, indicandone la distribuzione sul terreno e le modalità operative. Redatto in forma tabulare o descrittiva o meglio con entrambi i mezzi, il piano dei tagli è organizzato per anni di intervento e indica il tipo di intervento colturale, la sua distribuzione sul terreno nelle particelle interessate, le masse legnose da prelevare divise per specie.

II.2.4.2. Piano degli interventi infrastrutturali e dei miglioramenti fondiari

In questo piano sono indicate le eventuali previsioni e prescrizioni, indicandone la localizzazione e le tipologie progettuali, relativamente a:
– viabilità forestale;
– opere di presidio per la lotta agli incendi boschivi (vasche, invasi, viali parafuoco, piste di servizio, ricoveri per stazioni radio ricetrasmittenti, ecc.);
– interventi di miglioramento per il pascolo (opere di adduzione per l'acqua, case appoggio per il personale di guardianìa, recinzioni fisse e mobili, locali per lavorazioni del latte, ecc.);
– opere di sistemazione idraulico-forestale (briglie, difese spondali, canalizzazione degli alvei, graticciate, canali di scolo, drenaggi, fossi di guardia);
– rimboschimenti ex-novo, cure colturali a quelli già esistenti, ricostituzioni boschive;
– eventuali interventi finalizzati alla valorizzazione turistica (percorsi pedonali, aree di sosta e ristoro, rifugi per escursionisti, ricoveri e attrezzature per l'esercizio di sport);
– interventi per la tutela della fauna selvatica (abbeveratoi, punti di alimentazione).

II.2.4.3. Piano delle utilizzazioni zootecniche e degli interventi sui pascoli

In questo piano sono prescritti la suddivisione dei terreni pascolivi per comparti, il carico massimo e il periodo di utilizzazione zootecnica e le notizie fondamentali per la loro utilizzazione, nonché le norme per l'assegnazione agli aventi diritto di uso civico e le modalità per la concessione d'uso della restante parte (cfr. § 5).

II.2.4.4. Disciplinari specifici

In relazione alle emergenze naturalistiche e culturali da salvaguardare e valorizzare e alle indicazioni previste a tal fine dal piano di assetto del Parco, il Piano di gestione forestale potrà prescrivere specifici

disciplinari, con norme più dettagliate delle Prescrizioni di massima e polizia forestale, per le utilizzazioni forestali e zootecniche, per l'esercizio degli usi civici, per la raccolta di prodotti secondari quali funghi, fragole, erbe officinali, aromatiche, ecc.

II.2.5. Elaborati cartografici

Gli elaborati cartografici in un Piano di gestione forestale sono:

1. *eventuale corografia*, per l'inquadramento geografico complessivo, con l'indicazione dei confini della proprietà assestata, in genere su tavolette topografiche in scala 1:25000;
2. *carta assestamentale* (detta anche *carta silografica*), in scala 1:10.000, riportante sulla base topografica delle Carte Tecniche Regionali (Provinciali) i confini e la numerazione delle particelle forestali (in genere, in rosso); le particelle possono essere eventualmente colorate con campiture diverse a seconda della compresa di appartenenza;
3. *mosaico delle mappe catastali* relative alla proprietà assestata in cui sono indicati, nella stessa scala 1:10000 della carta assestamentale, i confini e i numeri delle particelle catastali e dei fogli catastali corrispondenti.

Altri elaborati cartografici utili possono essere carte tematiche di vario genere: per es. carta dei tipi forestali, carta pedologica, carta litogeomorfologica, ecc.

II.2.6. Registro degli eventi

In questo registro (conosciuto anche con il nome di *libro economico*), per ogni particella, e per ciascun anno, vanno riportate, a cura dell'Ente gestore, le singole operazioni eseguite effettivamente: la massa delle utilizzazioni, distinta per specie, numero di alberi utilizzati e classi diametriche, la superficie percorsa dai diradamenti, le eventuali operazioni colturali e le migliorie effettuate.

Nel registro si annoteranno anche, in appositi capitoli, eventuali vendite, permute e acquisti di terreni, la costruzione di infrastrutture e tutto ciò che interessa la consistenza dei beni in considerazione.

II.3. Descrizioni particellari

L'insieme delle descrizioni qualitative e quantitative da effettuare a livello di ciascuna singola particella forestale prende il nome di *rilievo tassatorio* o *statistico particellare*. Esso ha lo scopo di stimare analitica-

mente, particella per particella, tutti i fattori che più direttamente influenzano la funzionalità del bosco.

I parametri da rilevare sono:
– caratteristiche della stazione (altitudine, pendenza, esposizione, posizione fisiografica, rocciosità, grado di accidentalità, tipo di suoli, ecc.)
– caratteristiche del soprassuolo;
– caratteri dendro-crono-auxometrici.

II.3.1. Caratteristiche del soprassuolo

Le caratteristiche del soprassuolo dovranno essere accuratamente rilevate, esaminando i parametri di seguito descritti.

II.3.1.1. Composizione e struttura

Si dovranno elencare le specie principali e, se trattasi di un bosco misto, le altre specie presenti in percentuale. In particolare, dovranno essere rilevati, quantificando possibilmente la partecipazione delle diverse specie presenti, i seguenti elementi:
– presenza e distribuzione spaziale di diverse classi dimensionali e cronologiche della componente arborea;
– struttura spaziale delle classi di età o degli stadi di sviluppo. Per struttura di un popolamento si intende la distribuzione nello spazio (profilo), in senso verticale e in senso orizzontale, delle piante che costituiscono il soprassuolo in relazione alla modalità di rinnovazione, all'età e alle dimensioni dei singoli componenti del popolamento. In senso classico, e al di fuori del caso del ceduo composto, due tipi di struttura sono rigorosamente definiti: la *struttura coetanea*, dove tutti gli alberi hanno la stessa età; la *struttura disetanea*, dove in una particella sussiste una mescolanza per piede d'albero, convenientemente dosata, di soggetti di tutte le età. In realtà, queste strutture non si riscontrano che eccezionalmente nei boschi naturali. Una accurata descrizione è necessaria per evitare di dare informazioni che fanno riferimento a schemi convenzionali non rappresentativi della realtà del bosco. Per descrivere soprassuoli la cui struttura non è chiaramente riconducibile alle categorie citate, si usano anche i termini *disetaneiforme* e *coetaneiforme*, intendendo strutture che tendono a evolversi verso le rispettive forme tipiche.
Nel soprassuolo *coetaneo* si distinguono diversi stadi di sviluppo:
a. novelleto o *posticcia* o *forteto*: dalla nascita o dall'impianto fino a quando le chiome delle piante vengono a contatto; esso si identifica quando visualmente le piante si dominano dall'alto; in genere il diametro dominante delle piante a questo stadio varia tra 0 e 10 cm;

b. *perticaia* o *palina* o s*pessina*: questo stadio inizia quando le chiome vengono a contatto fino alla culminazione dell'incremento longitudinale; si distingue una bassa perticaia quando il diametro dominante delle piante è compreso tra 10 e 20 cm, alta perticaia quando il diametro dominante si colloca tra 20 e 30 cm;
c. *fustaia*: questo stadio si identifica quando le piante hanno superato la culminazione dell'incremento longitudinale.
– *struttura verticale (profilo)*. In generale, le strutture più diffuse nei nostri boschi sono caratterizzate dai seguenti profili (struttura verticale):
1. *uniforme* (soprassuoli puri e coetanei);
2. *ondulato* (soprassuoli misti e coetanei);
3. *stratificato* (soprassuoli puri o misti, a rinnovazione naturale discontinua, e pertanto formati da due o più strati, ciascuno appartenente a una diversa classe di età);
4. *discontinuo* (soprassuoli puri o misti, a rinnovazione continua, e quindi formati da piante di tutte le età distribuite secondo un apparente disordine nello spazio);
5. *scalare* (soprassuoli puri o misti per grandi gruppi con altezza variabile).
Nella descrizione del soprassuolo per i boschi coetanei si riscontrano:
- *un piano dominante*, in cui si individuano le piante predominanti o superdominanti e le dominanti propriamente dette;
- *un piano dominato*, in cui si individuano le piante dominate e le sottostanti;
- *un piano intermedio*, posto tra i precedenti, che comprende le piante subdominanti o codominanti, suscettibili di passare nel piano dominante, e le subdominate, che si prevede restino nel piano inferiore.
Per i boschi disetanei si riscontrano :
- *uno strato superiore*, composto da piante che hanno altezza compresa tra l'altezza media delle piante che hanno raggiunto il diametro di recidibilità e i 2/3 di tale altezza media; piante che si possono definire vecchie, per aver superato il diametro di recidibilità, e giovani, per essere cresciute in altezza senza raggiungere il diametro di recidibilità;
- *uno strato intermedio*, composto da piante che hanno altezza compresa tra 2/3 e 1/3 dell'altezza media delle piante che hanno raggiunto il diametro di recidibilità; si parla in questo caso di piante prosperose a portamento regolare e giovanile e di piante senili a accrescimento declinante;
- *uno strato inferiore o di rinnovazione,* composto da piante con altezza inferiore a 1/3 dell'altezza media delle piante che hanno raggiunto il diametro di recidibilità; si distinguono il *novellame,* composto da piante molto giovani, le *piante giovani* che si avvicinano allo strato intermedio e le *piante senili* ad accrescimento stentato.

– *densità e grado di copertura*. La quantificazione della densità si ottiene con vari criteri. Per popolamenti giovani è sufficiente indicare il numero di piante per ettaro; per popolamenti più adulti si preferisce l'area basimetrica per ettaro. La densità di regola è osservata separatamente per popolamenti o per frazioni di popolamento. Il grado di copertura esprime la percentuale di superficie coperta dalla proiezione delle chiome degli alberi di un popolamento o di una data frazione di esso e indica anche la presenza di lacune o di vuoti.
– *discontinuità nella struttura orizzontale*. Le radure devono essere segnalate specificandone la frequenza, la loro localizzazione preferenziale (per es. su crinali rocciosi) e la causa (per es. tagli, danni parassitari o meteorici, ecc.). Per i vuoti, è importante specificare la superficie stimata (collettiva o singola) nonché il tipo di vegetazione non forestale che li occupa, oppure il fenomeno geologico che li provoca (frana, ghiaione, ecc.). Vuoti di grande estensione e accorpati possono essere identificati in sottoparticelle.
– *presenza e disposizione spaziale delle piante morte in piedi e a terra*.

II.3.1.2. Stato vegetativo

Lo stato vegetativo definisce le condizioni di sviluppo e di vigore in relazione all'età, alla fertilità e alle condizioni di vita precedenti. L'eventuale presenza di attacchi parassitari deve essere valutata adottando parametri in grado di precisare l'estensione sulla superficie, la severità dell'attacco sulle singole piante e la situazione epidemica (attuale o potenziale) o endemica. Alcuni attacchi parassitari possono combinarsi con danni meteorici.

II.3.1.3. Rinnovazione

Un'accurata descrizione della rinnovazione naturale deve prendere in considerazione tutti gli elementi necessari per valutare la presenza, qualità e possibilità evolutive del fenomeno. In particolare, devono essere rilevati e possibilmente quantificati i seguenti elementi: composizione; origine; distribuzione spaziale, in relazione anche alla struttura del popolamento arboreo soprastante; età media delle piantine; presenza di danni (da aduggiamento, da fauna selvatica, ecc.) o particolari fattori limitanti.

II.3.1.4. Componente arbustiva ed erbacea

Un'accurata descrizione di queste componenti deve riguardare la composizione specifica, la distribuzione spaziale, l'eventuale influenza sul

processo di rinnovazione naturale. Particolare attenzione deve essere rivolta a quelle componenti che possono essere utili per fornire cibo e/o riparo alla fauna selvatica.

II.3.1.5. Sistema selvicolturale

Dovrà essere descritta la forma di governo e di trattamento del bosco, evidenziando, in particolare, l'influenza del trattamento pregresso sulla composizione, struttura e funzionalità dei soprassuoli.

II.3.2. Caratteri dendro-crono-auxometrici

II.3.2.1. Fertilità e produttività

La fertilità è un parametro altamente indicativo delle caratteristiche della stazione, correlato con la produttività della stazione e spesso considerato con essa coincidente.

La produttività, in termini assestamentali, si identifica con la massa legnosa massima che un popolamento a densità normale può esprimere in una determinata stazione. I parametri adottati per stimare la produttività sono:

– l'*altezza media* (esclusivamente per i cedui);

– l'*altezza dominante* del popolamento (per i boschi coetanei) - l'altezza dominante è la media aritmetica delle altezze delle 100 piante di maggior diametro per ettaro ed è un parametro più attendibile dell'altezza media, poiché quest'ultima subisce continue modifiche a seguito dei diradamenti;

– la *statura* (per i boschi disetanei) - per statura si intende la media aritmetica delle altezze delle 3-4 piante più alte per ettaro, indipendentemente dal diametro.

La fertilità si può anche esprimere con un aggettivo: ottima, media, scadente ecc.

II.3.2.2. Età

Nei boschi coetanei, cedui e fustaie, un parametro molto importante da considerare è l'età. Questa può essere determinata con il metodo della conta degli anelli alla base del fusto o prelevando delle *carotine* con il *succhiello di Pressler* su un adeguato numero di alberi campione. È possibile inoltre risalire all'età del soprassuolo quando si conosce con certezza la storia colturale del bosco (anno dell'ultima ceduazione, dei tagli di rinnovazione o d'impianto per soprassuoli di origine artificiale).

È opportuno rilevare anche l'età di eventuali componenti particolari del soprassuolo (matricine nei cedui, alberi di età notevolmente diversa dal resto del soprassuolo, ecc.).

II.3.2.3. Massa legnosa

La massa legnosa degli alberi in una data unità assestamentale (*massa assestamentale*) è un parametro di sintesi per valutare la consistenza complessiva del soprassuolo.

La determinazione della massa assestamentale (*cubatura*) può essere condotta mediante procedure basate su: (i) misure dendrometriche a terra; (ii) misure su immagini telerilevate; (iii) stime di tipo sintetico.

Esistono tre categorie principali di procedure per la determinazione della massa assestamentale mediante misure dendrometriche a terra: *metodi delle tavole stereometriche di cubatura*; *metodo delle tavole di cubatura di popolamento*; *metodi degli alberi modello*. Il reperimento dei dati dendrometrici di base può avvenire per *cavallettamento totale di particelle o sottoparticelle* o per *rilievi in aree campione ordinarie* (aree di saggio) o per *prove di numerazione angolare*.

Le stime di tipo sintetico avvengono mediante *valutazioni a vista* o mediante l'impiego di appositi *modelli dendroalsometrici* (quali le tavole alsometriche per i boschi coetanei o i modelli di normalità per quelli disetanei).

II.3.2.4. Incremento legnoso

Per incremento di massa assestamentale si intende una frazione della massa assestamentale accumulata nel corso dell'accrescimento dall'insieme di alberi inclusi in una data unità assestamentale. Questa frazione può essere valutata come tale (*incremento medio* e *incremento corrente*) o rapportata alla massa che l'ha prodotta (*incremento percentuale*).

Analogamente alla massa legnosa, l'incremento di massa legnosa di un bosco in un dato periodo di tempo (incremento corrente) è un parametro di sintesi molto utile per valutare l'efficienza complessiva del soprassuolo e la sua tendenza evolutiva, in particolare in risposta a eventuali interventi.

L'incremento corrente di massa legnosa può essere stimato secondo varie procedure, raggruppabili in due categorie basate su: (i) determinazione dell'incremento diametrico su alberi campione; (ii) inventari successivi.

Per quanto riguarda il metodo degli *inventari successivi* (detto anche del *bilancio di massa*), si veda il § II.4.2.

Per quanto riguarda le procedure basate sulla determinazione dell'incremento diametrico su alberi campione, possono essere utilizzate le *formule di Pressler* (o alternativamente quelle di *Schneider*, *Mayer-Lötsch* o *Hellrigl*) che conducono alla stima dell'incremento corrente di massa legnosa previa stima dell'incremento percentuale, oppure può essere utilizzato il *metodo delle differenze di tariffa* che conduce direttamente alla stima dell'incremento corrente.

II.3.3. Rete di aree campione permanenti

In un Piano di gestione forestale in un Parco Nazionale un ruolo fondamentale è assunto dalla valutazione delle tendenze evolutive della vegetazione boschiva, nei suoi aspetti tipologico-strutturali e dendrometrici. Per apprezzare la portata di questa dinamica in termini qualitativi e quantitativi possono essere pianificati *rilievi periodici continui*. Da queste osservazioni sarà possibile ottenere utili informazioni sulla dinamica delle cenosi forestali e mettere successivamente a punto modelli d'intervento in un contesto di conservazione dinamica. Il monitoraggio sarà inoltre di diretto supporto alle stime dendrometriche particellari e alla futura definizione degli interventi selvicolturali.

Ai fini del monitoraggio, si può prevedere la costituzione di una rete di *aree campione permanenti* (cfr. § I.2.2.)

La localizzazione delle aree campione verrà effettuata con criteri di rappresentatività (caratteri fisico-ambientali, tipo di proprietà, tipologia fisionomica, tipologia colturale), appoggiandosi all'intelaiatura costituita dal particellare e cercando di contemperare l'esigenza di coprire in modo relativamente uniforme l'intero complesso assestamentale.

Per ogni area campione verrà redatta un'apposita monografia con indicazione di: posizione topografica (coordinate UTM), percorso di accesso, altitudine, esposizione, pendenza, giacitura, pietrosità, rocciosità, profondità del suolo, consistenza della lettiera, grado di copertura (strato arboreo, strato arbustivo, strato erbaceo), composizione specifica dello strato arboreo, forma di governo e di trattamento, presenza di pascolo, tracce di incendi.

Nella monografia verranno inoltre riportati i risultati dei rilievi descritti nei paragrafi precedenti (§§ II.3.1.-II.3.2.).

II.4. Metodi di assestamento

Quando il Piano di gestione prevede interventi selvicolturali occorre fare riferimento a un metodo di assestamento.

Il metodo di assestamento è l'insieme delle procedure che servono a determinare i caratteri degli interventi colturali in modo da garantire l'assolvimento degli obiettivi della gestione.

Nei Piani di gestione forestale per i boschi all'interno dei Parchi Nazionali di norma la scelta del metodo di assestamento si orienterà sul *metodo colturale incondizionato* e, in seconda istanza, sul *metodo del controllo*. Per i cedui nelle zone C e D, dove è previsto di continuare a

ceduare, ovvero di mantenere il governo a ceduo, può essere adottato il *metodo planimetrico organico* (o *delle classi cronologiche*).

II.4.1. Metodo colturale incondizionato

Il metodo consiste nell'individuare la ripresa analiticamente, particella per particella, secondo le particolari esigenze colturali del bosco. Esige un accurato rilievo tassatorio, con adeguata attenzione alle caratteristiche selvicolturali delle particelle.

Il metodo colturale incondizionato si distingue dagli altri metodi di assestamento. Questi ultimi, in genere, calcolano prima la ripresa per tutta la compresa, poi la distribuiscono fra le diverse particelle in base al piano dei tagli.

Al contrario, con il metodo colturale si definisce per ogni particella il tipo e il grado di intervento sulla base di considerazioni selvicolturali.

Come criterio guida per la martellata, può essere adottata l'indicazione di KNUCHEL (1949): «dopo il taglio il bosco deve sempre trovarsi in una condizione migliore rispetto a prima». Per motivi strategici di ordine generale egli suggeriva di non utilizzare mai tutto l'incremento del bosco, ma di lasciarne sempre una parte per favorire l'aumento della provvigione, quasi sempre necessario per far fronte a possibili utilizzazioni accidentali.

Le modalità applicative sono le seguenti:
– si divide il bosco in particelle; bisogna però fare attenzione a non frazionare troppo il bosco; è sufficiente che le particelle siano omogenee solo nei riguardi ecologici, pur comprendendo soprassuoli anche molto diversi;
– si raggruppano le particelle in classi di trattamento in base alle possibilità evolutive del popolamento e si prescrivono gli interventi con lo scopo di migliorare la funzionalità complessiva del sistema;
– si individua la percentuale di massa da utilizzare in ciascuna particella e si stabilisce, in base alle esigenze selvicolturali, l'ordine dei tagli;
– la ripresa sarà sempre contenuta (si fa azione di risparmio) e non deve superare il saggio di accrescimento naturale rilevato per quello specifico bosco.

È opportuno rilevare le condizioni iniziali del bosco con metodi attendibili (rilievi in aree di saggio permanenti sufficientemente rappresentative -cfr. § II.3.3.-). All'atto della revisione (dopo 8-12 anni) sarà possibile valutare l'effetto degli interventi sulla funzionalità e sulle tendenze evolutive del bosco. La verifica consentirà di correggere eventuali errori di valutazione in un processo di gestione adattativa.

II.4.2. Metodo del controllo

Questo metodo si basa principalmente:
i. su un'azione selvicolturale capillare e intensiva, con periodi di curazione molto brevi;
ii. su una divisione netta fra conduzione selvicolturale (alla quale spetta il primato dell'iniziativa) e assestamento (al quale compete soprattutto il ruolo di controllo dell'efficacia degli interventi selvicolturali attuati);
iii. sulla consapevole rinuncia alla codificazione dettagliata e definitiva di un modello normale, che viene sostituito da una provvigione prefissata e da rapporti indicativi tra le specie legnose e tra le masse di tre o quattro gruppi dimensionali; tanto la prima quanto i secondi sono considerati variabili nel tempo, in funzione dei risultati conseguiti con l'azione selvicolturale e delle prospettive che si offrono ad essa;
iv. sull'assenza di regole precise per la determinazione della ripresa, che risulta però orientata ai due capisaldi della situazione auxometrico-provvigionale attuale e della risposta auxometrico-colturale al trattamento adottato nei precedenti periodi di applicazione del metodo.

Dal punto di vista più strettamente assestamentale, il metodo del controllo si basa principalmente:
1. su particellari permanenti (l'assestamento non viene fatto a livello di compresa ma di particella, che si configura come un bosco a sé stante);
2. su inventariazioni successive eseguite, almeno nei boschi fertili, a tempi molto ravvicinati;
3. sulla registrazione delle utilizzazioni, eseguita all'atto della martellata, con cavallettamento «in piedi» delle piante martellate censibili;
4. sull'impiego, per l'inventariazione e per la registrazione delle utilizzazioni, di una stessa tariffa di cubatura (in Svizzera vengono usate tariffe convenzionali con espressione delle masse in *sylve*);
5. sul calcolo dell'incremento corrente delle singole particelle con il metodo del bilancio di massa (spesso viene calcolato separatamente anche l'incremento degli alberi dei diversi gruppi dimensionali);
6. su una determinazione della ripresa volumetrica che tiene contemporaneamente conto:
a. delle esigenze selvicolturali;
b. del livello e dell'evoluzione della provvigione reale nel complesso e nei singoli gruppi dimensionali;
c. del livello e dell'evoluzione dell'incremento corrente nel complesso e nei singoli gruppi dimensionali;
d. del rendimento del capitale legnoso in termini di massa e di valore.

Nell'ambito del metodo del controllo non esiste una formula o una regola precisa da adottare per la determinazione della ripresa, che viene constatata e non calcolata a priori.

L'intervallo di ripetizione dei rilievi, e quindi delle verifiche, dovrebbe essere compreso in un periodo tra 5 e 10 anni.

Nell'applicazione pratica, il metodo si basa sulla determinazione dell'incremento prodotto dal bosco, con il metodo degli *inventari successivi*:

$$I = V_2 - V_1 + U - Vpf$$

dove:

I = incremento di massa legnosa nel periodo;

V_2 e V_1 = massa legnosa alla fine e all'inizio del periodo;

U = massa legnosa delle piante utilizzate durante il periodo;

Vpf = massa legnosa del *passaggio a fustaia*.

Il *passaggio a fustaia* è rappresentato dalle piante che durante il periodo intercorrente fra due inventari successivi superano la soglia minima di cavallettamento di 17,5 cm, per cui al primo inventario non erano state considerate, al secondo sì. Il passaggio a fustaia dipende da due diversi fenomeni:

1. l'andamento della rinnovazione naturale;
2. la rapidità di accrescimento delle giovani piante.

Il primo fenomeno dipende a sua volta da numerosi fattori, fra cui i principali sono la disponibilità di seme, le condizioni di suolo e di luce, l'effetto dei predatori.

L'accrescimento delle giovani piante dipende, invece, soprattutto dalla concorrenza. In presenza di un *passaggio a fustaia* insufficiente bisogna valutare attentamente questi elementi.

II.4.3. Metodo planimetrico organico

Con il *metodo planimetrico organico* o *delle classi cronologiche*, il turno T viene suddiviso in n classi cronologiche di ampiezza p. La superficie del bosco S viene suddivisa in un numero di parti pari al numero di classi cronologiche di superficie s:

$$s = S/n$$

La superficie s così ottenuta rappresenta la ripresa planimetrica periodica, cioè la superficie che deve essere utilizzata durante ogni periodo di n anni.

Nella scelta del turno, della dimensione delle particelle e della distribuzione dei tagli bisogna tener conto di tutti quegli elementi che garantiscono la salvaguardia degli aspetti più sensibili del bosco.

In particolare:

1. allungare i turni secondo le linee guida (cfr. §. 3.2.4 e § 4);

2. prevedere correttivi per evitare che la ripresa prevista nel periodo venga prelevata in pochi anni, concentrando così le utilizzazioni;
3. ridurre la superficie delle tagliate anche frazionando nello spazio la ripresa calcolata per uno stesso anno;
4. prevedere il rilascio di fasce di rispetto lungo i crinali, gli impluvi, nelle zone a pendenza elevata, lungo le strade principali;
5. detrarre la superficie delle fasce di rispetto dalla superficie totale che cade al taglio;
6. prevedere precise prescrizioni colturali per gli interventi, e in particolare:
– tipo e intensità della matricinatura;
– cure colturali durante il ciclo (sfollamenti, diradamenti);
– modalità di taglio ed esbosco;
– rispetto di alberi grandi, vetusti o morti (individuare e quantificare).

Un caso particolare è rappresentato dai cedui da avviare a fustaia. In questo caso la combinazione del metodo colturale con il metodo planimetrico organico può consentire di organizzare la gestione in modo da ridurre gli inconvenienti legati alla sospensione delle utilizzazioni per periodi relativamente lunghi.

BIBLIOGRAFIA

ALBERTOSI A., 1999 – *Caratterizzazione di una malga alpina ed evoluzione di alcune facies pastorali nel medio periodo*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

ALLEN T. F. H., HOEKSTRA T. W., 1992 – *Toward a unified ecology*. Columbia University Press. New York, Oxford.

ANDERSON J. E., 1991 – *A conceptual framework for evaluating and quantifying naturalness*. Conservation Biology, 5 (3): 347-352.

ARGENTI G., TALAMUCCI P., STAGLIANÒ N., GUSMEROLI F., 1996 – *Primi risultati sulla possibilità di riequilibrio di sistemi pastorali attraverso la transumanza tra ambienti mediterranei e alpini*. Rivista di Agronomia, 30: 408-413.

ARGENTI G., SABATINI S., TALAMUCCI P., 1997 – *Interazioni tra risorse pastorali e forestali in due territori alpini: studio delle variazioni della vegetazione pastorale ai fini di una gestione equilibrata del territorio*. Seminario CNR-Progetto Strategico «Foreste e produzioni forestali nel territorio montano», S. Agata di Militello-Alcara Li Fusi (ME), 10-11 aprile 1997, 17 pp.

ARGENTI G., SABATINI S., STAGLIANÒ N., TALAMUCCI P., 2000a – *Vegetazione prato-pascoliva infraforestale e biodiversita' di un'area alpina orientale*. Atti del II Congresso S.I.S.E.F. «Applicazioni e prospettive per la ricerca forestale italiana», Bologna, 20-22 ottobre 1999, pp. 267-272.

ARGENTI G., SABATINI S., STAGLIANÒ N., TALAMUCCI P., 2000b – *Effect of different stocking rates on Nardus stricta pastures in some Alpine and Apennine environments of Italy*. 11th Meeting FAO-CIHEAM Sub-Network on Mountain Pastures, Luz St. Sauveur (F), 13-17 settembre 2000.

ARGENTI G., SABATINI S., STAGLIANÒ N., 2001 – *Principali tecniche di indagine sui prati e sui pascoli per la loro gestione equilibrata*. Sherwood, 66: 1-5.

ARSIA, 1997 – *L'Agricoltura nei Parchi in Toscana*. Regione Toscana, Firenze.

BAGNARESI U., VIANELLO G. (a cura di), 1995 – *Copertura forestale e territorio*. Collana Raisa, Franco Angeli, Milano.

BALLELLI S., ORSOMANDO E., PEDROTTI F., 1977 – *Flora dei Monti Sibillini*. Informatore Botanico Italiano, vol. 6 (3): 233-235.

BARBATI A., CORONA P., MARCHETTI M. (a cura di), 2001a – *Definizione delle linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali. Materiali di studio*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze.

BARBATI A., CORONA P., MARCHETTI M. (a cura di), 2001b – *Definizione delle linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali. Completamento del quadro metodologico e conoscitivo*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze.

BARDI A., FRATICELLI F., PETRELLA S., 1996 – *Ecosistema Italia*. Attenzione, WWF Italia, 3: I-XIII.

BARTHOD C., 1996 – *La gestion durable des forets tempérées: aux racines du débat international actuel*. In: La gestion durable des forêts tempérées. Revue forestière française, numéro special, 13-22.

BERKES F., COLDING J., FOLKE CARL, 2000 – *Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management*. Ecological Applications, 10 (5): 1251 – 1262.

BERNARDO L., 1995 – *Flora e vegetazione del Parco del Pollino*. In: «Fiori e piante del Parco del Pollino», Editore Prometeo, Castrovillari, pp. 5-42.

BERNETTI G., 1987 – *I boschi della Toscana*. Edagricole, Bologna.

BERNETTI G., 1995 – *Selvicoltura speciale*. UTET, Torino.

BERNETTI G., 1998 – *Tipologia forestale e fitosociologia*. L'Italia Forestale e Montana, 4: 196-198.

BIANCHETTO E., 1996 – *Caratterizzazione dell'Alpe Meggiana (Valsesia, VC) ai fini di un'utilizzazione equilibrata*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

BIONDI E., 1992 – *Studio fitosociologico dell'Arcipelago de La Maddalena. 1. La vegetazione costiera*. Colloq. Phytosoc., 19: 183-224.

BLASI C., 1993 – *Lo studio sindinamico della vegetazione nella pianificazione multifunzionale del bosco*, Atti, 2° Seminario UNIF, Brasimone, pp. 29-38.

BRAUN-BLANQUET J., 1932 – *Plant sociology*. McGraw Hill, London (New York).

CALLICOTT J.B., 1986 – *On the intrinsic value of non-human species*. In B. G. Norton (a cura di), The preservation of species: the value of biological diversity. Pp. 138-172. Princeton University Press, Princeton.

CALLICOTT J.B., 1989 – *In Defense of the Land Ethic: Essays in Environmental Philosophy*. State University of New York Press, Albany.

CALLICOTT J.B., 1997 – *Conservation Values and Ethics*. In: G.K. Meffe, C.R. Carroll (a cura di), Principles of conservation biology. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachussets.

CANTIANI M.G., 1985 – *L'analisi fitoecologica in alpicoltura*. L'Italia Forestale e Montana, 40: 35-52.

CAVALLERO A., TALAMUCCI P., GRIGNANI C., REYNERI A. (a cura di), 1992 – *Caratterizzazione della dinamica produttiva di pascoli naturali italiani*. Rivista di Agronomia, 26 (3, suppl.): 325-343.

CAVALLERO A., TALAMUCCI P., REYNERI A., 1993 – *Comparaison de deux techniques de conduite du troupeau de vaches laitières avec ou sans nuit à l'étable*. Rivista di Agronomia, 27: 53-59.

CAVALLERO A., BASSIGNANA M., IULIANO G., REYNERI A., 1997 – *Sistemi semi-intensivi e pastorali per l'Italia settentrionale: analisi di risultanze sperimentali e dello stato attuale dell'alpicoltura*. Rivista di Agronomia, 31: 482-504.

CAVALLERO A., REYNERI A., LOMBARDI G., 2000 – *Impiego di diverse specie e carichi animali per la conservazione di pascoli subalpini invasi da arbusti*. Rivista di Agronomia, 34: 174-177.

CAVALLERO A., RIVOIRA G., TALAMUCCI P., 2001 – *Pascoli*. In: Coltivazioni erbacee. 3ª Edizione, Patron Editore (in corso di stampa).

CECCON C., TABACCHI G., 1998 – *Note metodologiche relative alle procedure di elaborazione dei dati dell'inventario forestale della Toscana*. ISAFA, Comunicazioni di Ricerca, 98/2, 39 pp.

CEESTAT, 1996 – *Le aree agricole dei territori protetti*. Pitagora Editrice, Bologna.

CHERPEAU A., BERNARD-BRUNET J., JOUGLET JP., 1997 – *Apport de l'imagerie satellitaire pour l'inventaire spatialisé des milieux supraforestiers, aspects méthodologiques. Application au Parc National des Ecrins (F)*. In: La cartographie pour la gestion des espaces naturales. Cemagref Éditions, pp. 119-132.

CHIRICI G., CORONA P., MARCHETTI M., 2001 – *Nota su un'esperienza pilota di monitoraggio delle risorse non legnose in ambiente forestale*. Comunicazioni di Ricerca, ISAFA 2: 129-146.

CIANCIO O., 1989 – *Possibilità di arboricoltura da legno con alcune conifere in ambiente mediterraneo*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, 20: 9-11.

CIANCIO O., 1990 – *La gestione del bosco ceduo: analisi e prospettive*. L'Italia Forestale e Montana, 1: 5-11.

CIANCIO O., 1991 – *La gestione dei querceti di Macchia Grande di Manziana: la teoria del sistema modulare*. Cellulosa e Carta, 42 (1): 31-34.

CIANCIO O., 1992 – *La questione forestale italiana: l'orizzonte possibile*. L'Italia Forestale e Montana, 47 (6): 321-339.

CIANCIO O., 1998 – *Gestione forestale e sviluppo sostenibile*. Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura, Venezia, giugno 1998.

CIANCIO O. (a cura di), 1999 – *Le nuove frontiere della gestione forestale*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

CIANCIO O, 2000 – *Il Silvomuseo di Vallombrosa: un incontro tra passato, presente e futuro*. L'Italia Forestale e Montana. 55 (6): 353-354.

CIANCIO O., 2000 – *Prefazione*. In: Del Favero R. (a cura di), Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto. Regione Veneto.

CIANCIO O., MERCURIO R., NOCENTINI S., 1981 – *Le specie forestali esotiche e le relazioni fra arboricoltura da legno e selvicoltura*. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, 12-13: 1-103.

CIANCIO O., LA MARCA O., MERCURIO R., SANESI G., 1992 – *Le problematiche dell'arboricoltura da legno di qualità e di quantità*. Cellulosa e Carta, 43 (3): 19-32.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1994a – *Problemi e prospettive della gestione forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (6): 550-566.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1994b – *Gurnaud's control method and silviculture on natural basis: a forest management and silvicultural question. Il metodo del controllo del controllo e la selvicoltura su basi naturali: un problema colturale e di gestione forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (4): 336-356.

CIANCIO O., IOVINO F., NOCENTINI S., 1994 – *The theory of the normal forest. La teoria del bosco normale*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (5): 446-462.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1995 – *Nuovi orientamenti in selvicoltura*. In: Giornate di studio sul «Global change», il verde per la difesa ed il ripristino ambientale. 6ª giornata: il ruolo della selvicoltura per la difesa e il ripristino dell'ambiente. I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili. 7 ser., XLII: 11-153.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G. NOCENTINI S., 1995 – *La fustaia chiara: un sistema di trattamento e di gestione poco noto*. L'Italia Forestale e Montana, 50 (3): 264-273

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996a – *Il bosco e l'uomo: l'evoluzione del pensiero forestale dall'umanesimo moderno alla cultura della complessità. La selvicoltura sistemica e la gestione su basi naturali*. In: Ciancio O. (a cura di), Il bosco e l'uomo. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 21-115.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996b – *Systemic silviculture: scientific and*

technical consequences. *La selvicoltura sistemica: conseguenze scientifiche e tecniche*. L'Italia Forestale e Montana, 51 (2): 112-130.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996c – *Il paradigma scientifico, la «buona selvicoltura» e la saggezza del forestale*. In: Ciancio O. (a cura di), Il bosco e l'uomo. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 259-270.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1996d – *La gestione forestale tra ecologia, economia ed etica*. In: Ciancio O. (a cura di), Il bosco e l'uomo. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 225-238.

CIANCIO O., CORONA P., IOVINO F., MENGUZZATO G., SCOTTI R., 1999 - *Forest management on a natural basis: the fundamentals and case studies*. Journal of Sustainable Forestry, 1/2: 59-72.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 1999 – *La gestione forestale sistemica e la conservazione della biodiversità*. L'Italia Forestale e Montana, 54 (4): 165-177.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2000 – *La cultura del bosco tra passato e futuro*. Storia, scienza ed etica, Arcidosso.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2000 – *Il Silvomuseo di Vallombrosa: Piano di assestamento dell'abetina dei Monaci Vallombrosiani*. L'Italia Forestale e Montana. 55 (6): 409-450.

CIANCIO O., NOCENTINI S., 2000 – *Perché un Silvomuseo a Vallombrosa*. L'Italia Forestale e Montana. 55 (6): 397-408.

CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI P. (a cura di), 2000 – *Definizione delle linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali*. *Relazione tecnica*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze.

CIANCIO O., CORONA P., MARCHETTI M., 2002 – *Basi tecnico-scientifiche per l'ecocertificazione della gestione forestale*. L'Italia Forestale e Montana, 1: 40-57.

CLAUDIN J., GUEGUEN G., JOUGLET J.P., LAMBERTIN M., MOLENAT G., 1991 – *Un exemple de gestion pastorale compatible avec la protection des espèces sauvages et des milieux naturels des hautes montagnes méditerranéennes (Parc National du Mercantour)*. IV Int. Rangeland Congr., Montpellier.

CLAUSER F., 1997 – *Gestione sostenibile delle foreste*. Monti e Boschi, 48 (5): 11-12.

COMMISSIONE EUROPEA, 2000 – *La gestione dei siti della Rete Natura 2000*. Guida all'interpretazione della direttiva Habitat 43/92/ECC. Ufficio delle pubblicazioni ufficiali della Comunità Europea, Lussemburgo.

CONTI F., 1987 – *Contributo alla flora della Majella*. Archivio Botanico e Biogeografico Italiano, 63 (1-2): 7-99.

CONTI F., PELLEGRINI M.R., 1989 – *Secondo contributo alla flora della Majella*. Archivio Botanico Italiano, 64 (1-2): 34-42.

CORBETTA F., ABBATE G., FRATTAROLI A.R., PIRONE G.F., 1998 – *SOS Verde. Vegetazioni e specie da conservare*. Edagricole, Bologna.

CORONA P., 2000 – *Introduzione al rilevamento campionario delle risorse forestali*. CUSL Editrice, Firenze.

CORONA P., LUCCI S., 1989 – *Aspetti di tutela del paesaggio e conservazione del suolo in interventi di gestione selvicolturale*. EM-Linea Ecologica, 6: 61-65.

CORONA P., IOVINO F., LUCCI S., 1996 – *La gestione dei sistemi forestali nella conservazione del suolo*. EM-Linea Ecologica, 3: 2-10; 4: 4-15.

CORONA P., MARCHETTI M., 1998 – *Forest information framework and requirements for designated conservation areas in Italy*. Proceedings, EFI-AISF Conference, Forest management in designated conservation/recreation areas, Firenze, pp. 255-267.

CORONA P., MARCHETTI M., 2000 – *Towards an effective integration of forest inventories and natural resources surveys: the Italian perspective*. In: Hansen M., Burk T. (a cura di), Integrated Tools For Natural Resources Inventories In The 21st Century, USDA, Forest Service, North Central Reseach Station GTR, NC-212, pp. 28-34.

CORONA P., FERRETTI M., TABACCHI G., 2001 – *Riflessioni sugli aspetti campionari nella valutazione e monitoraggio delle risorse ambientali*. Comunicazioni di ricerca ISAFA, 2: 7-12.

CORONA P., MARCHETTI M., 2001 – *Inventariazione dei sistemi forestali nelle aree protette: base conoscitiva per la pianificazione della conservazione e la gestione sostenibile*. Informatore Botanico Italiano, 1: 156-159.

CORONA P., MARCHETTI M., VANNUCCINI M., 2001 – *Esempio di strumenti di valutazione per la gestione della biodiversità forestale*. In: Definizione delle linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali. Materiali di studio, Allegato 2. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze.

CORONA P., MARCHETTI M., MORGANTE L., DI PIETRO R., 2001 – *Cartografia sperimentale e prodromi di una tipologia dei boschi dell'Appennino Abruzzese*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, 49-50: 175-241.

CORONA P., CHIRICI G., MARCHETTI M., 2002 – *Forest ecosystem inventory and monitoring as a framework for terrestrial natural renewable resource survey programmes*. Plant Biosystems, 136: 69-82.

CORONA P., CHIRICI G., VANNUCCINI M., 2002 – *Contributo conoscitivo sugli aspetti dendrometrici, auxometrici e gestionali dei cedui italiani*. In: O. Ciancio (a cura di), Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze (in stampa).

CORRALL A. J., FENLON J. S., 1978 – *A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses*. Journal of Agricultural Science, 91: 61-67.

COSTA G., 1992 – *Ricerche sul valore agronomico di alcune specie del genere Brachypodium delle aree pascolive della Liguria*. Tesi di Dottorato, Università di Torino, Torino.

DAGET P., POISSONET J., 1969 – *Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques*. CNRS CEPE, doc. 48, Montpellier.

DALMASSO G., 1999 – *La carta forestale regionale delle Marche*. Seminario, Cartografia e data base sull'uso e copertura del suolo. Iniziative e produzioni, coordinamento, integrazioni. Centro Interregionale, IAED, Roma.

DAVIES C.E., MOSS D., 1999 – *EUNIS Habitat Classification. Final Report*. European Topic Centre on Nature Conservation, European Environment Agency, Paris.

DAVIES C.E., MOSS D., 2000 – *EUNIS Habitat Classification. Progress Report*. European Topic Centre on Nature Conservation, European Environment Agency, Paris.

DEL FAVERO R., 1996 – *Il significato delle tipologie forestali nella selvicoltura prossima alla Natura*. Dendronatura, 2: 7-12.

DEL FAVERO R. (a cura di), 2000 – *Biodiversità e indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Commissione Europea, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Direzione Regionale delle Foreste e dell'Economia Montana, Regione Veneto, Mestre.

DEL FAVERO R., LASEN C., 1993 – *La vegetazione forestale del Veneto*. II Edizione, Progetto Editore, Padova, pp. 313.

DEL FAVERO R., POLDINI L., BORTOLI P.L., DREOSSI G., LASEN C., VANONE G., 1998 – *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*. I e II vol., Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste, Udine.

DELPECH R., VERTES F., 1992 – *Effets de l'extensification sur la flore et sur la végétation prairiales*. In: L'extensification en production fourragère. Compte-rendu des Journées 1992 de l'AFPF, pp. 114-115.

DI PRINZIO M., 2000 – *Caratterizzazione delle risorse arbustive in un pascolo del Parco Nazionale della Majella*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

DIETL W., BASSETTI P., 1993 – *La programmazione e la gestione dei pascoli alpini*. In: Seminario di studio sui pascoli alpini, ISAFA, Villazzano, pp. 61-66.

DIETRICH V., 1941 – *Forstliche Betriebswirtschaftslehre. Bd. III, Erfolgsrechnung, Zielsetzung*. Parey, Berlin et Hamburg.

DOLIGEZ E., ROSSIER E., 1992 – *Elevage extenif sur sites protegés: mise en plase d'un réseau de recueil de références technico-économiques*. In: L'extensification en production fourragère, Journées de l'AFPF, pp. 50-51.

EHRENFELD D. W., 1976 – *The conservation of non-resources*. American Scientist, 64: 660-668.

EHRENFELD D. W., 1988 – *Why put a value on biodiversity?* In: Wilson E.O. (a cura di), Biodiversity. Washington, D.C., National Academy Press, pp. 212-216.

EU COMMISSION, 1996 – *Interpretation manual of European Union habitats*. European Commission, DG XI, Brussels.

FENAROLI L., 1966. *Il Gargano, suoi aspetti vegetazionali e floristici*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, 15: 107-134.

FERRARI C., SENNI L., TIBILETTI E., 1996 – *Boschi italiani di elevato valore naturalistico non sottoposti a tutela*. Ecosistema Italia, WWF-Settore diversità biologica, Roma.

FILIPELLO S., SARTORI F., 1980-1981 – *La vegetazione dell'isola di Montecristo. (Arcipelago Toscano)*. Ist. Bot. Univ. Lab. Critt., Pavia, pp. 113-202.

FONDAZIONE FOJANINI, 1994 – *Il pascolo. Una risorsa per la montagna*. Amm. Prov. di Sondrio, Sondrio.

FOX W., 1993 – *What does the recognition of intrinsic value entail?* Trumpeter,10: 101.

GADANT J., 1996 – *Quand l'écologie devient nuisance*. Revue Forestiére Française, 48 (5): 403-415.

GALE R.P., CORDRAY S.M., 1991 – *What should forests sustain? Eight answers*. Journal of Forestry, 89 (5): 31-36.

GANE M., 1992 – *Sustainable forestry*. The Commonwealth Forestry Review, 71 (2): 83-90.

GEORGESCU-ROEGEN N., 1976 – *Energy and Economic Myths*. Pergamon Press, New York e Oxford.

GOLDSMITH E. (a cura di), 1972 – *A blueprint for survival*. The ecologist, 2 (1): 1-43.

GRANT S.A., 1981 – *Sward component*. In: Sward measurement handbook, Brit. Grassl., Soc. Pubbl., Hurley, pp. 71-92.

GREGG N.T., 1992 – *Sustainability and politics: the cultural connection*. Journal of Forestry, 90 (7): 17-21.

HOFMANN A., 1991 – *Il faggio e le faggete in Italia*. MAF Collana Verde, 81, Roma.

HOLDGATE M., 1993 – *Sustainability in the forest. Keynote address to the conference*. The Commonwealth Forestry Review, 72 (4): 217-225.

HOLDGATE M.V., KASSA M., WHITE G.F., 1982 – *World environment trends between 1972 and 1982*. Environmental Conservation, 9: 11-29.

ISAFA, 1993 – *Seminario di studi sui pascoli alpini*. Comunicazioni di Ricerca, ISAFA, 93/1, Trento.

ISAFA, 1999 – *Definizione delle linee guida per la realizzazione del prossimo inventario forestale nazionale. Studio di fattibilità*. Relazione tecnica. Ministero per le Politiche Agricole, Direzione Generale delle Risorse Forestali, Montane e Idriche, Trento.

ISTAT, 1992 – *Annuario di statistica agricola*. Istat, Roma.

JOHNSON L.E., 1991 – *A Morally Deep World. An Essay on Moral Significance and Environmental Ethics*. Cambridge University press, Cambridge.

JOUGLET J.P., DORÉE A., 1991 – *Les pelouses à fétuque paniculée: un enjeu pour les Alpes du Sud*. IV Int. Rangeland Congress, Montpellier, pp. 479-482.

KARR J. R., 1990 – *Biological integrity and the goal of environmental legislation: lessons for conservation biology*. Conservation Biology, 4: 244-250.

KNUCHEL H., 1949 – *Planung und Kontrolle in Forstbetrieb*. Aarau.

KOEHL M., PAIVINEN R. (a cura di), 1996 – *Definition of a system of nomenclature for mapping European forests and for compiling a Pan-European forest Information system*. European Forest Institute, Space Application Institute/JRC, WSL, Luxembourg.

LASEN C., 1984a – *Flora delle Alpi Feltrine*. Studia Geobotanica, 3: 49-126.

LASEN C., 1984b – *La vegetazione di Erera-Brendol-Camporotondo (Alpi Feltrine)*. Studia Geobotanica 3: 128-140.

LASEN C., PIGNATTI E., PIGNATTI S., SCOPAL A., 1977 – *Guida botanica delle Dolomiti di Feltre e di Belluno*. Manfrini. Calliano, Trento.

LEOPOLD A., 1949 – *A Sand County Almanac and sketches here and there*. Oxford University Press, New York.

LOMBARDI P., 2001 – *Impianto e gestione di inerbimenti in bande parafuoco e in aree incendiate della Toscana*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Firenze, Firenze.

MAF/ISAFA, 1988 – *Inventario Forestale Nazionale. Sintesi metodologica e risultati*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Istituto Sperimentale per l'Assestamento forestale e per l'Alpicoltura, Trento.

MAGINI E., 1953 – *Observations préliminaires sur les types de la forét de hetre*. Comptes Rendus, XI IUFRO World Congress, Roma, pp. 376-386.

MALONE T.F., 1976 – *The role of scientists in achieving a better environment*. Environmental Conservation, 3: 81-89.

MAZZOLENI S., APRILE G.G., RICCIARDI M., 1988 – *Prime acquisizioni sulla vegetazione pioniera dell'area vesuviana*. Giorn. Bot. Ital., 122, Suppl. 1, 1 pp.

MEADOWS D.H., 1972 – *The Limits to Growth*. Universe Books, New York.

MEADOWS D.H., 1990 – *Biodiversity: the key to saving life on earth*. Land stewardship Letter (Summer), pp. 4-5.

MEADOWS D.H., MEADOWS D.L., RANDERS J., 1992 – *Beyond the Limits*. Trad. Di Filippo Macaluso. Oltre i limiti dello sviluppo. Il Saggiatore, Milano.

MEFFE G.K., CARROLL C.R., 1997 – *What is conservation biology?* In: Meffe G.K., Carroll C.R. (a cura di), Principles of conservation biology. Second edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachussets, pp. 3-28.

MELANI C., 1999 – *Caratterizzazione fitopastorale dei pascoli di alta quota della Val Visdende (BL) ai fini di una gestione conservativa su scala territoriale*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

MONDINO G.P., SALANDIN R., TERZUOLO P.G., GRIBAUDO L., 1997 – *Tipologie forestali dei boschi piemontesi*. In: Le tipologie forestali nell'ambito della Pianificazione forestale in Piemonte. II parte, Regione Piemonte, IPLA, Torino, pp. 48-382.

MONDINO G.P., BERNETTI G., 1998 – *I tipi forestali. Boschi e macchie di Toscana*. Edizioni Regione Toscana, Firenze.

MÜLDER D., 1991 – *Am Begriff 'Forstwirtschaft' festhalten*. Forstarchiv, 62 (2): 65-67.

NARDI V., 2000 – *Caratterizzazione di un'area pascoliva del Parco Nazionale del Gran Sasso-Monti della Laga ai fini di una gestione conservativa del territorio*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

NOCENTINI S., 1995 – *La rinaturalizzazione dei rimboschimenti. Una prova su pino nero e laricio nel complesso di Monte Morello (Firenze)*. L'Italia Forestale e Montana, 50 (4): 423-435.

NOCENTINI S., 2000 – *La rinaturalizzazione dei sistemi forestali: aspetti concettuali*. L'Italia Forestale e Montana, 55 (4): 211-218.

NOCENTINI S., 2001 – *Inquadramento etico e metodologico*. In: Definizione delle linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali. Completamento del quadro metodologico e conoscitivo.

Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze.

ORLANDI D., CLEMENTEL F., BEZZI A., 1996 – *Modelli di calcolo della produttività di pascoli alpini*. ISAFA, Comunicazioni di Ricerca, 96/2: 5-14.

PASCAL G., 1992 – *Contributo alla conoscenza ed alla valutazione agronomica dei nardeti delle Alpi Cozie*. Tesi di Dottorato, Università di Torino, Torino.

PEARCE D.W., 1991 – *Blueprint 2: Greening the World Economy*. Earthscan Publications Ltd., London.

PERRY D.A., AMARANTHUS M.P., 1997 – *Disturbance, recovery and stability*. In: Khom K.A., Franklin J.F. (a cura di), Creating a forestry for the 21st century. Island Press, Washington D.C., pp. 31-56.

PICKETT S.T.A., PARKER V.T., FIEDLER P.L., 1992 – *The new paradigm in ecology: Implications for conservation biology above the spcies level*. In: Fiedler P.L., Jain S.K. (a cura di), Conservation biology, Chapman and Hall, New York.

PIEMONTESE S., DUFOUR C., ARGENTI G., FUCILE M.,GULLO C., PAZZI G., STAGLIANÒ N., 1993 – *Caratterizzazione produttiva dei pascoli dell'alta Val di Vara*. In: Sistemi Agricoli Marginali. Scenari Alta Valle Arroscia e Alta Val di Vara, CNR Progetto Finalizzato IPRA, pp. 223-246.

PIGNATTI S., 1998 – *I boschi d'Italia*. UTET, Torino.

PIROLA A., 1970 – *Elementi di fitosociologia*. CLUEB Editore, Bologna.

POORE D., 1989 – *The sustainable management of natural forest*. Chap. 1. In: No timber without trees: sustainability in the Tropical Forest. Earthscan, London.

PRANZINI E., VALDRÈ G., 1991 – *La gestione dei Parchi e delle aree protette*. Edizioni delle Autonomie, Roma.

RAFFAELLI M., 1971 – *Osservazioni ecologiche sulla vegetazione igrofila di un laghetto del Monte Fumaiolo (Appennino Romagnolo)*. Webbia, 26: 211–236.

RANDALL A., 1988 – *What mainstream economists have to sey about the value of biodiversity*. In: Wilson E.O., Peter F.M. (a cura di), Biodiversity. National Academy Press, Washington, D.C., pp. 217-223.

REGAN T., 1983. *The case for animal rights*. University of California Press, Berkeley.

REYNERI A., GRIGNANI C., PASCAL G., BATTAGLINI M., 1989 – *Effets du paturage tournant avec succession bovins-ovins sur une pelouse de la haute colline dans le Nord Ouest d'Italie*. Herba, 2: 37-44.

ROLSTON H., 1988 – *Environmental Ethics: Duties to and Values in the Natural World*. Temple University Press, Philadelphia.

ROMANI R., 1996 – *Caratterizzazione fitoecologica di una malga della*

Valdisotto (SO) ai fini della conservazione delle risorse pascolive. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

RUPF H., 1960 – *Wald und Mensch im Geschehen der Gegenwart*. Jahresbericht des Deutschen Forstvereins, Berlin.

SABATINI S., 1999 – *Risposta della vegetazione pascoliva di un areale delle Alpi Orientali alle variazioni di utilizzazione*. Tesi di Dottorato, Università di Firenze, Firenze.

SABATINI S., ARGENTI G., 2000 – *Abbandono dei pascoli e cambiamenti della vegetazione*. Relazione, Convegno del Centro di Ecologia Alpina, Il futuro dei pascoli alpini. Gestione integrata per uno sviluppo sostenibile, Viote del Monte Bondone.

SABATINI S., STAGLIANÒ N., ARGENTI G., BIANCHETTO E., TALAMUCCI P., 2001 – *Analysis of ecological diversity data collecteds with different methods in some grasslands of Italian Alps*. International Occasional Symposium EGF, Witzenhausen (in corso di stampa).

SACHS I., 1984 – *The strategies of ecodevelopment*. FAO Ceres, 17: 17-21.

SACHS W., (a cura di)1993 – *Global Ecology: a new arena of political conflict*. Zed Books, London.

SAGOFF M., 1980 – *On the preservation of species*. Columbia J. Environmen. Law, 7: 33-76.

SAGOFF M., 1988 – *The economy of the Earth: Philosophy, Law and the Environment*. University Press, Cambridge.

SARNO S., TALAMUCCI P., CAVALLERO A., STRINGI L. (a cura di), 1989 – *Distribuzione della produzione dei pascoli in ambienti marginali italiani. Guida alla valutazione della produttività*. Progetto finalizzato CNR-IPRA, Aree marginali, Roma.

SCARPELLI P., 1995 – *Caratterizzazione fitopastorale di una malga in Alta Valtellina ai fini della conservazione delle risorse pascolive*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

SCHÜTZ J-PH., 1997 – *Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et mélangées*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.

SERAFINI P., 1977 – *Studio delle possibilità di miglioramento, attraverso la concimazione, della malga Valmaggiore, in Val di Fiemme, Trento*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

SHIVA V., 1993 – *Monocultures of the Mind*. Perspectives on Biodiversity and Biotechnology. Zed Books, Ltd., London.

SIEGWALT G., 1994 – *La Gestion fes Forêts - Réflexions éthiques sur un défit de notre temps*. Conférences du Congrès Européen «Pro Silva». Besançon.

SIGNORELLO P., 1986 – *Osservazioni fitosociologiche sulla vegetazione dell'Aspromonte (Calabria meridionale)*. Ist. Botanica Univ. Catania, pp. 5-20.

SIMONETTA J., 1995 – *Prontuario per il miglioramento dell'ambiente a fini faunistici*. Firenze.

STAGLIANÒ N., 1997 – *Valutazione di risorse foraggere diversificate in aree aziendali liberate dall'agricoltura e destinate al pascolamento con animali selvatici*. Tesi di Dottorato, Università di Firenze, Firenze.

STAGLIANÒ N., ARGENTI G., PARDINI A., SABATINI S., TALAMUCCI P., 2000 – *Ipotesi gestionali di pascoli alpini attraverso utilizzazioni minimali per la conservazione delle risorse*. Rivista di Agronomia, 34: 191-195.

TALAMUCCI P., 1984 – *Cotiche erbose e conservazione del suolo*. Rivista di Agronomia, 18: 182-198.

TALAMUCCI P., 1995 – *Colture agrarie e gestione dei pascoli*. In: Compatibilità delle attività agro-forestali nelle aree protette. Atti Accademia dei Georgofili, 41: 113-131.

TALAMUCCI P., 1997 – *Valorizzazione e conservazione delle risorse pascolive nelle aree protette*. Zoot. Nutr. Anim., 23 (suppl.): 25-31.

TALAMUCCI P., SARNO R., CAVALLERO A., 1987 – *I sistemi foraggeri*. In: I sistemi agricoli marginali, rapporto intermedio, CNR Progetto Finalizzato IPRA, Roma, pp.133-177.

TALAMUCCI P., PARDINI A., 1993 – *Systemes fourragers et pastoraux de la montagne italienne*. Atti, XXVIII Simposio Internazionale di Zootecnia, Milano, pp. 71-93.

TALAMUCCI P., PIEMONTESE S., DUFOUR C., 1993 – *Possibilità di evoluzione dei sistemi pascolivi dell'Alta Val di Vara*. In: Sistemi Agricoli Marginali. Scenari Alta Valle Arroscia e Alta Val di Vara, CNR Progetto Finalizzato IPRA, Roma, pp. 247-263.

TALAMUCCI P., ARGENTI G., PARDINI A., SCARPELLI P., STAGLIANÒ N., 1996 – *Examples of high pastures management with minimal stocking rate in an area of Italian Alps*. 9th Meeting FAO-CIHEAM Sub-Network on Mountain Pastures, Banská Bystrica (Slovacchia), REU Technical Series, 59: 47-48.

TALAMUCCI P., BAGNARESI U., GIANNINI R., 1998 – *Quadro conoscitivo della realtà e delle forme di gestione del patrimonio agrosilvopastorale dei parchi nazionali di recente istituzione*. Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Scienze Agronomiche e gestione del territorio agroforestale, Istituto di Selvicoltura, Università degli Studi di Bologna, Istituto di Coltivazioni arboree, Firenze.

TALAMUCCI P., STAGLIANÒ N., 2000 – *Ungulati e vegetazione pascoliva*. Convegno, Gestione degli ungulati selvatici: problemi e soluzioni, Perugia, 15 pp.

TAMMARO F., 1983 – *Compendio sulla Flora del Gran Sasso d'Italia*. Monografia n. 2, Museo Speleol. Rivera, L'Aquila.

TAMMARO F., 1992 – *Lineamenti floristici e vegetazionali del Gran Sasso meridionale*. Documenti naturalistici per la conoscenza del Parco Nazionale del Gran Sasso-Laga. Bollettino Museo Civico di Storia Naturale di Verona, vol. 19, 256 pp.

TAMPIERI P., 1990 – *Applicazione dell'analisi fitoecologica per la caratterizzazione e la determinazione del carico di bestiame di alcuni pascoli per bovine da latte appartenenti alla malga Venegiotta (TN)*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

TAYLOR P. W., 1986 – *Respect for nature. A theory of environmental ethics*. Princeton University Press, Princeton.

TEPPEINER U., CERNUSCA A., 1993 – *Rapporti dinamici fra pascoli abbandonati e bosco*. ISAFA, Comunicazioni di Ricerca, 93/1: 67-80.

TILMAN D., 1999 – *The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles*. Ecology, 80 (5): 1455-1474.

TOMAN M.A., 1992 – *The difficulty in defining sustainability*. Resources (published by Resources for the future), 106 (winter): 3-6.

TORALDO di FRANCIA G., 1993 – *Errori e miti nel concetto comune di scienza*. In: Pensiero scientifico e filosofico. Muzzio Scienze, Padova.

TWIGHT B. W., 1992 – *Sustained yield forestry: a source of conflict in environmental protection?* Proceedings, IUFRO Centennial, Division 6 and 4, Berlin – Eberswalde, pp. 58-68.

UN/ECE-FAO, 2000 – *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand. Main Report*. Geneva Timber and Forest Study Papers, 17, Roma.

VITOUSEK P. M., MOONEY H. A., LUBCHENCO J., MELILLO J. M., 1997 – *Human domination of earth's ecosystems*. Science, 277: 494-499.

WARNOCK G. J., 1971 – *The object of morality*. Methuen, London.

WILSON E.O., 1984 – *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge.

WILSON E.O., 1992 – *The diversity of life*. Belknap Press, Cambridge.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (Wced, Brundtland G. H. Commission), 1987 – *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.

WORSTER D., 1993 – *The wealth of nature. Environmental history and the ecological imagination*. Oxford University Press, New York.

ZAGNI C., 1986 – *Caratterizzazione floristica e produttiva della malga Campobon (Val Visdende - Belluno): confronto fra due metodi di rilevazione ai fini di un'utilizzazione equilibrata*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali, Università di Firenze, Firenze.

ZILIOTTO U., SCOTTON M., STRINGI L. (Coord.), 1992 – *Caratterizzazione floristica dei pascoli italiani*. Rivista di Agronomia, 26: 295-324.

Finito di stampare nel mese di settembre 2002
dalla Tipografia Coppini - Firenze