

La pianificazione forestale è in grado di rispondere all'aumento e alla diversificazione delle nostre richieste nei confronti del bosco?

La difficoltà dei processi decisionali in campo forestale non è solo un problema tecnico

1. Prendere le decisioni giuste è difficile in tutti i campi, particolarmente quando si tratta di faccende importanti. Anche le scelte di pianificazione che riguardano i boschi sono difficili, a causa di un buon numero di motivi.

Il primo motivo è costituito dalla complessità della materia. Ricordo ancora il panico della prima volta che mi affidarono la responsabilità di un piano di assestamento forestale, di fronte alla molteplicità di competenze disciplinari che mi erano richieste: non bastava saper misurare gli alberi, bisognava intendersene anche di patologia, di fauna, di esbosco, di suolo, di catasto, di pascoli, di legislazione, di strade, di flora... e così via.

In seguito mi resi conto che esisteva una seconda ragione di difficoltà e cioè che neppure le competenze tecniche, da sole, sarebbero state sufficienti a redigere un buon piano per la gestione di un bosco o di un parco naturale.

Spesso mi trovavo a dover rendere conto delle mie scelte di gestione a numerose persone e dovevo convincerle di aver elaborato le soluzioni più valide in quelle circostanze. In questo caso il problema principale era costituito dal fatto che non si trattava solo di tecnici dei servizi forestali. Alcuni erano rappresentanti di altre ammi-

nistrazioni pubbliche, alle quali le leggi nazionali o regionali affidano varie competenze in materia di gestione del territorio.

Pertanto non era sempre facile documentare in maniera esauriente, esplicita e incontestabile la validità delle mie convinzioni in rapporto alle risposte che ciascuno di loro desiderava avere. Spesso non è facile far capire, a chi non possiede gli strumenti tecnici della materia, che certe cose non si possono ottenere. In mancanza di un linguaggio e di una preparazione professionale comuni, potevo far ricorso solo alla mia (scarsa) eloquenza e cercare di convincerli con argomentazioni di carattere logico e concettuale, non sempre vincenti.

Un terzo motivo di difficoltà consisteva infine nel fatto che, di solito, i punti di vista dei vari esaminatori delle mie proposte di piano erano tutt'altro che convergenti. Quando questo avveniva era ben difficile metterli d'accordo e spesso dovevo operare aggiustamenti o mediazioni delle soluzioni che avevo elaborato per conto mio.

E alla fine di tutto questo lavoro mi rimaneva sempre un dubbio inconfessato: cosa mi garantiva che la soluzione di piano approvata alla fine fosse davvero la migliore possibile? Cosa mi assicurava che non ne esistessero altre ancora migliori ma che non ero riuscito ad esplorare?

2. Ho parlato al passato ma credo che buona parte di queste considerazioni possa essere trasposta senza grossi cambiamenti

anche al presente, certamente nei casi di maggiore complessità del processo di pianificazione, come avviene di regola nei parchi naturali.

Per molte ragioni credo che queste considerazioni valgano soprattutto per i boschi lontani da assetti biologico-culturali simili a quelli naturali, cioè per realtà forestali molto frequenti nel nostro paese. Sicuramente in tali circostanze esiste una maggiore libertà di azione sugli indirizzi di gestione del bosco e di conseguenza risulta più difficile operare scelte ben calibrate.

Ad ogni modo, negli ultimi anni i problemi determinati dall'interdisciplinarietà delle conoscenze che sono richieste all'asestatore, dalla molteplicità dei soggetti chiamati a valutare le scelte operate dal piano, dalla difficoltà di rendere esplicite le motivazioni tecniche del processo decisionale e infine dalla divergenza fra i punti di vista dei vari osservatori, hanno determinato una crisi generalizzata dell'asestamento e della pianificazione forestale nel suo complesso.

Questa crisi di identità non è solo italiana ma caratterizza un po' tutta l'Europa, anche se per vari motivi da noi la crisi è più generalizzata e talvolta determina la paralisi della gestione consapevole del bosco.

Probabilmente di questa paralisi risentono i boschi. Sicuramente ne risentiamo noi cittadini, che abbiamo bisogno delle foreste ma non sempre siamo in grado di metterle nelle condizioni di esercitare al meglio le funzioni che chiediamo loro.

Infine ne risentiamo noi forestali, dato che spesso veniamo scalzati, in ruoli che a torto o a ragione consideriamo nostri, da altre professionalità che non di rado risultano vincenti.

3. Per superare le crisi non resta che rinnovarsi e questa affermazione non costituisce certo una grande scoperta.

A parer mio un tentativo di rinnovamento potrebbe consistere nell'introdurre in pianificazione forestale alcune interessanti metodologie che, riferibili nel loro complesso ai «sistemi di supporto delle decisioni», sono state sviluppate in ambiti disciplinari anche molto lontani dal nostro. Ad essi siamo però accomunati dalla diffi-

coltà dei processi decisionali che ci troviamo ad affrontare.

In economia e finanza, in campo industriale e nella gestione delle risorse limitate in genere, per accennare ad alcuni casi, si incontrano problemi analoghi ai nostri di *incertezza* per quanto riguarda gli effetti che presumibilmente saranno determinati dal ricorso a decisioni diverse, di *molteplicità degli obiettivi* da perseguire e di *pluralità dei criteri di giudizio* rispetto ai quali valutare i risultati che si prevede di ottenere. Questi problemi hanno costretto a formalizzare processi di ragionamento e di metodo che, coi dovuti adattamenti, potrebbero essere utili anche a noi forestali.

In fondo questa profezia è facile, dal momento che vari rami della pianificazione territoriale, fra i quali la valutazione di impatto ambientale, si sono già avviati con buoni risultati proprio su una strada di questo genere.

4. È curioso ricordare che la storia moderna della teoria delle decisioni trovò una delle prime importanti applicazioni operative durante la seconda guerra mondiale, quando agli alleati si pose il problema di come far affluire in maniera efficiente, cioè al posto giusto e nel momento giusto, le armi e i rifornimenti sul nostro continente. Fu per risolvere questo problema che nacque la *programmazione lineare*, la quale per vari anni rimase addirittura protetta da segreto militare.

Molta strada è stata fatta da allora. Nel frattempo i sistemi decisionali si sono molto evoluti, è aumentata la loro complessità nel tentativo di adattarli in maniera sempre più realistica ai casi concreti e, fortunatamente, agli usi non bellici.

In un breve articolo non è evidentemente possibile tracciare una storia metodologica della materia; neppure sarebbe facile sintetizzare in poche parole i contenuti di una scienza ancora giovane, pertanto fluida e lontana da una sistematica facilmente comprensibile. Ai nostri scopi può essere sufficiente considerare che esiste un ramo dell'economia che si occupa delle decisioni nelle quali, proprio come avviene nell'asestamento forestale:

– molti obiettivi, non necessariamente

PER LA RICREAZIONE ALL'ARIA APERTA È MOLTO APPREZZATO UN BOSCO

- colonnare, maestoso, in grado di suggerire impressioni di ordine e di forza
- che offre penetrazioni di luce e variazioni di colore
- pulito, curato e privo di sottobosco, di alberi deperienti e di legname morto sul terreno
- facile da percorrere e da raggiungere con strade e sentieri
- aperto, in modo da permettere profondità e ampiezza di visuale
- interrotto da radure, prati e punti panoramici
- gestito con cicli colturali anche molto prolungati.



compatibili fra loro, devono essere conseguiti contemporaneamente nella miglior misura possibile (chiamata *analisi multiobiettivo o multicriteriale*);

- più soggetti con interessi diversi cercano di trovare un accordo fra loro su una soluzione di comune soddisfacimento («analisi multidecisore»).

La teoria possiede formulazioni generali

del problema decisionale che, come già detto, sono state applicate spesso alla valutazione di impatto ambientale e in molti campi della pianificazione territoriale. Analogamente potrebbe forse avvenire per la pianificazione forestale, pertanto si tratta di vedere fino a che punto la cosa può funzionare anche per i boschi e quali adattamenti ciò comporterebbe ai nostri sistemi pianificatori tradizionali.

5. È noto a tutti che l'assestamento cerca di mettere il bosco in condizioni di esplicare al meglio le sue potenzialità in rapporto a un'ampia varietà di funzioni e di valori. Anzi quello della foresta sembra essere un caso tipico di pluralità di obiettivi e di soggetti interessati.

Per quanto riguarda la pluralità degli obiettivi, prima di tutto è necessario assicurare la stabilità e la continuità del bosco, vale a dire il suo valore ecologico-naturalistico in senso lato. Una volta che questo requisito sia stato garantito, il bosco può erogare, in misura varia a seconda delle forme di gestione applicate, beni e servizi di tipo diverso, sia diretti che indiretti: il bosco può fornire legname e prodotti non legnosi, può costituire ambiente di vita per la fauna selvatica, può ospitare visitatori in cerca di quiete o di attività all'aria aperta, può proteggere il suolo, può valorizzare il paesaggio, può aiutare a contenere l'inquinamento atmosferico e così via.

Non sempre queste utilità molteplici del bosco possono essere realizzate contemporaneamente. In molti casi si tratta di valori più o meno difficilmente compatibili fra loro o conciliabili con la vulnerabilità della foresta (vedi foto nel testo). Da questo la necessità di calibrare accuratamente le forme di gestione.

Per quanto riguarda infine la pluralità dei *decisioni* (con quest'ultimo inconsueto termine si indicano i soggetti che, a vario titolo, possono influire sull'elaborazione o sull'applicazione del piano) si tenga conto che le competenze di legge sulla pianificazione forestale e sull'uso del territorio sono sempre più frammentate e talvolta equivoche. Vari uffici pubblici hanno il compito istituzionale di vagliare le decisioni di piano nei vari momenti della loro formazione e della loro successiva attuazione, valutandole in rapporto alle rispettive competenze.

A ciò si aggiunga la frequente esistenza di soggetti non riconosciuti istituzionalmente ma che di fatto possono ostacolare o vincolare con varia efficacia le scelte operate dal piano, tanto che talvolta essi detengono veri e propri poteri informali di interdizione. A seconda delle circostanze, ad esempio, può trattarsi di associazioni

ambientaliste, di associazioni portatrici di interessi locali particolari e così via.

Il perseguimento di più obiettivi a un tempo e la risoluzione dei conflitti che sorgono attorno alle decisioni che riguardano i boschi.

6. Senza entrare negli aspetti metodologici particolari del problema, può essere interessante tentare la descrizione schematica di un'ipotesi di pianificazione a molti obiettivi e a molti decisori, anche se sviluppandola semplicemente sul piano concettuale e per quanto riguarda i contenuti fondamentali.

Per gli aspetti computazionali, che possono essere affrontati con maggiori o minori difficoltà e semplificazioni e che probabilmente affliggeranno le future generazioni degli studenti di scienze forestali, non si può che rimandare gli eventuali interessati ai riferimenti bibliografici o magari a una visita presso il nostro Istituto.

7. Il primo passo del processo di piano è costituito naturalmente dall'accurata raccolta dei dati territoriali, effettuata su base particellare come consueto nella pianificazione forestale. Si può prevedere che le particelle tenderanno a divenire più piccole, omogenee e frastagliate, allo scopo di coincidere maggiormente con le unità ecologiche elementari.

Fortunatamente i problemi di identificazione e restituzione cartografica di delimitazioni particellari non appoggiate a riferimenti topografici evidenti, che fino ad oggi hanno costituito un limite operativo difficilmente superabile, possono essere praticamente annullati con l'impiego delle strumentazioni GPS (*Global Positioning System*) che si stanno affacciando sul mercato.

È prevedibile che, entro poco tempo, il costo di queste strumentazioni si abbassi a livelli facilmente sostenibili da qualunque professionista o da qualunque ufficio tecnico della pubblica amministrazione.

8. La quantità dei dati da raccogliere sul terreno sarà presumibilmente più elevata di quella richiesta dall'assestamento che pratichiamo oggi. Si tratterà ad esempio di

OFFRE CONDIZIONI GENERICAMENTE
FAVOREVOLI ALLA VITA
DELLA FAUNA SELVATICA UN BOSCO

- eterogeneo, che alterna tratti impenetrabili utilizzabili come rifugio a radure e interruzioni
- ben provvisto di sottobosco e di specie eduli o portatrici di frutti
- non interrotto da strade
- non frequentato dall'uomo
- non frequentato da bestiame domestico...



osservare con maggiore attenzione i caratteri del suolo, le tracce degli animali, le componenti arbustive ed erbacee della vegetazione, le patologie degli alberi, le emergenze estetico-paesaggistiche e così via.

Inoltre nella maggior parte dei casi sarà necessario assumere e trattare informazioni relative anche al territorio circostante, esterno alla foresta o al parco che costituisce oggetto del piano di gestione. Ciò potrà essere necessario, ad esempio, per valutare esaurientemente le potenzialità degli habitat faunistici, le conseguenze dell'erosione del suolo, i potenziali rischi di incendio o altro.

Naturalmente questi rilevamenti andranno organizzati salvaguardando l'esigenza della sostenibilità dei loro costi.

Per consentire osservazioni rapide e poco costose, buona parte dei dati aggiuntivi potrà essere semplicemente di tipo qualitativo. Nonostante questo limite, vi è motivo di ritenere che un panorama informativo esauriente, anche se approssimativo, sia più utile a un'efficiente pianificazione

forestale polivalente piuttosto che la disponibilità di dati accurati ma settoriali.

La raccolta di molti dati territoriali potrà essere facilitata anche dall'accesso alle banche dati, che già esistono numerose e che potrebbero essere utilizzate più efficacemente di quanto avviene ora.

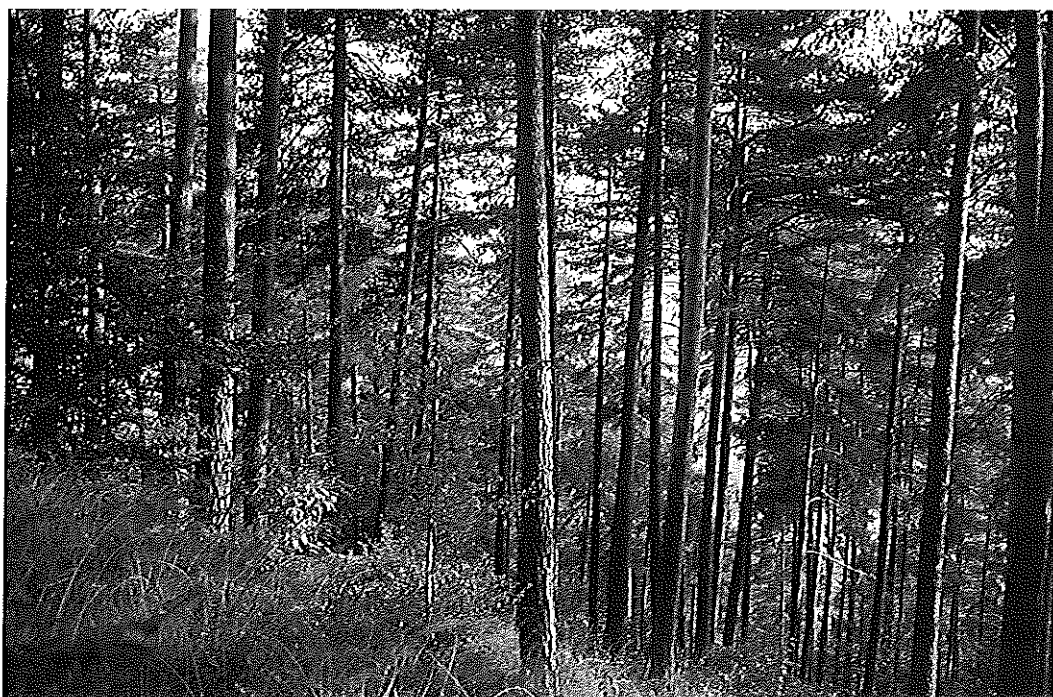
9. Se i dati si fanno più numerosi e le particelle si moltiplicano, diviene indispensabile il ricorso al computer. I sistemi informativi geografici (GIS: *Geographic Information System*) consentono di gestire, con relativa facilità, quantità elevatissime di dati e di ancorarli alla collocazione spaziale delle entità informative alle quali essi si riferiscono (ad esempio particelle, strade, aste fluviali).

Anche in questo caso le attrezzature necessarie sono sempre più accessibili per quanto riguarda i costi di acquisto e d'uso e sono dotate di *software* sempre più semplice e intuitivo.

10. Il processo decisionale vero e proprio si apre nel momento in cui l'assesta-

PRESENTA LE MIGLIORI POTENZIALITÀ DI PRODUZIONE DI LEGNAME UN BOSCO

- provvisto di una buona rete di strade forestali
- gestito in modo da consentire utilizzazioni concentrate e consistenti
- nel quale i vuoti vengono prontamente ricostituiti a bosco
- composto soprattutto da specie legnose di pregio
- che consente una gestione colturale uniforme e semplificata
- dove vengono adottati cicli colturali attentamente calibrati e non particolarmente lunghi.



tore comincia a definire quali scelte tecniche di gestione colturale siano *biologicamente ammissibili* (questo vincolo dell'ammissibilità biologica è scontato ma è conveniente ricordarlo!) nei vari tipi di bosco.

La decisione fra scelte alternative diverse può riguardare molti fattori. Ad esempio si possono solitamente ipotizzare soluzioni diverse per quanto riguarda la zonizzazione del territorio in classi colturali

o comprese, l'opportunità di modificare o meno la composizione specifica del bosco, la scelta della forma di governo e di trattamento, la durata del turno o del periodo di curazione, lo sviluppo ottimale della rete di strade forestali, l'opportunità o meno di rimboschire le radure e gli incolti e così via.

Le varie alternative produrranno presumibilmente effetti differenziati sui benefici

e sui servizi che il bosco sarà in grado di erogare nel futuro, dal momento che alcune funzioni del bosco possono essere esaltate da interventi che invece deprimono altre funzioni.

Ne consegue che la scelta delle soluzioni più opportune deve essere fatta valutando attentamente, fin dove possibile, la misura e la direzione di tali effetti.

II. Il punto cruciale di un'ipotesi di piano a molti obiettivi consiste proprio nella possibilità di analizzare in maniera esplicita e documentabile, sotto l'aspetto tecnico, i molteplici e contrastanti effetti che presumibilmente sarebbero determinati dall'adozione di alternative di gestione diverse.

Per cominciare a visualizzare concettualmente questo problema si può immaginare che, per ogni particella o per ogni tipo omogeneo di bosco che costituisce la foresta, venga realizzata una «matrice di valutazione degli effetti» del tipo di quella illustrata nella fig. 1.

Nella matrice compaiono, sulle colonne, le alternative ritenute ammissibili nel caso in esame, ad esempio del tipo di quelle accennate al precedente punto 10). Sulle righe vengono fissati gli obiettivi che si cerca di conseguire, identificandoli per mezzo di opportuni parametri «indicatori»; un esempio di indicatori è fornito più avanti al punto 12).

Naturalmente per ogni particella le alternative elementari (trattamento, turno, composizione, ecc.) possono essere combinate fra loro costruendo alternative culturali complesse che abbiano un senso logico; per realizzare questa combinazione si possono seguire strade diverse che non è possibile approfondire brevemente.

Infine nelle celle della matrice si possono indicare, impiegando scale quantitative o qualitative, i livelli di soddisfacimento degli obiettivi che corrisponderebbero alle singole alternative ipotizzate. Vi si potrebbe indicare ad esempio, alternativa per alternativa, la quantità di legname utilizzabile periodicamente, l'aumento o la dimi-

ALTERNATIVE CULTURALI AMMISSIBILI NELLA PARTICELLA

obiettivi del piano	• ceduo semplice • turno 25 anni • (...)	• ceduo composto • coniferamento • (...)	• fustaia coetana • turno 100 anni • (...)	• (...)
• produzione di legname				
• protezione del suolo				
• paesaggio				
• ricreazione				
• habitat per i cervi				
• (...)				

Fig. 1 - Schema di matrice per la valutazione degli effetti, approntata per una particella.

bile periodicamente, l'aumento o la diminuzione delle attitudini ricreative della particella in rapporto a quelle odierne, la massa dei sedimenti che sarebbero asportati dall'erosione superficiale del suolo e così via.

12. Vi è un gran numero di indicatori che possono essere impiegati allo scopo di fornire criteri utili a valutare il maggiore o minore raggiungimento degli obiettivi di piano. Ad esempio:

- parametri quali lo stadio di progressione della vegetazione, la biodiversità, la stabilità, la fragilità, la rarità delle specie e altri, possono essere combinati assieme in un unico sistema di stima del *valore ecologico-naturalistico* del bosco;
- parametri quali le risorse alimentari, la presenza di zone di rifugio, la presenza di competitori, i fattori di disturbo e altri, possono essere combinati assieme in un unico sistema di stima del *valore di habitat* per un determinato tipo di fauna;
- parametri quali gli ostacoli all'accesso, il colore della vegetazione, la distanza dalle strade, la presenza di margini fra bosco e non bosco, la presenza di punti panoramici e altri, possono essere combinati assieme in un unico sistema di stima del *valore estetico-ricreativo* del bosco.

L'approntamento di sistemi di valutazione di questo tipo, che potrebbero essere definiti *modelli di conoscenza*, è cosa piuttosto complessa. Ciò è causato principalmente dalla molteplicità, dall'eterogeneità e dall'incertezza delle conoscenze che è necessario considerare nei vari campi disciplinari.

Alcune tecniche dell'intelligenza artificiale, e in particolare il ricorso ai *sistemi esperti*, consentono oggi di affrontare il difficile problema con ragionevoli probabilità di successo.

13. I sistemi esperti sono procedure computerizzate che consentono di rappresentare in maniera formale le conoscenze che esistono su un determinato argomento e di renderle facilmente disponibili, impiegando i metodi di analisi propri di ciascun ambito disciplinare.

Le caratteristiche fondamentali e più interessanti dei sistemi esperti, per quanto riguarda le nostre ipotesi applicative, consistono nel fatto che essi:

- mettono a disposizione dell'utente, il quale può consultarle in maniera simile a quanto ad esempio avviene per le consuete banche dati, vere e proprie *banche delle conoscenze* che esistono su determinati argomenti;
- forniscono stime paragonabili a quelle che gli esperti delle rispettive materie sarebbero in grado di compiere in analoghe circostanze, emulandone il ragionamento;
- possono contenere dati qualitativi e giungere a risultati estimativi motivabili anche in presenza di incertezze conoscitive o di lacune informative;
- per giungere ai risultati non usano soltanto motori inferenziali di tipo matematico-statistico ma anche procedure di tipo logico;
- non sono legati ai limiti applicativi talvolta irrealistici che caratterizzano altri modelli di simulazione (ad esempio le tavole alsometriche);
- è possibile utilizzarli per simulare scenari differenziati che prevedano «cosa succederebbe in un bosco se» vi si effettuassero scelte di gestione diverse;
- possono essere di uso semplice e intuitivo;
- è possibile modificarli e migliorarli facilmente via via che su un determinato argomento si acquisiscono nuove conoscenze.

La ricerca sui modelli di conoscenza è un'attività particolarmente affascinante ma, per ovvii motivi, anche su questo non è possibile soffermarsi. Comunque qualcuno può essere interessato a sapere che nel nostro paese sono allo studio i primi prototipi di sistemi esperti dedicati alla pianificazione forestale e che essi dovrebbero essere disponibili in tempi ragionevolmente brevi.

14. La costruzione di matrici di valutazione degli effetti, realizzate nella forma descritta al punto 11) o con altre modalità computative concettualmente equivalenti, costituisce l'architave della nostra ipotesi

PUÒ AVERE ELEVATO VALORE ECOLOGICO-NATURALISTICO UN BOSCO

- composto generalmente da molte specie
- caratterizzato da strutture complesse e variabili
- gestito con cicli colturali molto prolungati
- provvisto di alberi secchi o deperienti in piedi
- sottoposto a interventi colturali particolarmente cauti
- non interrotto da strade.



di sviluppo di un processo di pianificazione forestale a molti obiettivi.

Essa consente infatti di considerare in maniera esplicita, analitica e ragionata la molteplicità dei criteri che possono guidare nell'effettuazione delle scelte di gestione. Osservando i valori riportati nella matrice, si è in grado infatti di giustificare per quale motivo si è presa una certa decisione; al tempo stesso si è anche in grado di

spiegare, in relazione ai vari punti di vista di coloro che sono interessati ai contrastanti obiettivi perseguiti dal piano, quali sarebbero stati gli effetti provocati dal ricorso ad alternative tecniche differenti.

Qualunque successivo chiarimento sui motivi delle soluzioni proposte, richiesto dai decisori (cioè dal committente o dai responsabili dell'approvazione del piano), può essere fornito in base al confronto dei

parametri tecnici presenti nelle matrici di valutazione degli effetti.

In questo modo il processo di piano può assumere le caratteristiche della trasparenza e della ripercorribilità del ragionamento seguito per giungere alle soluzioni finali proposte. Ciò è di fondamentale importanza per la risoluzione (o per lo meno per l'attenuazione) dei disaccordi che possono sorgere dall'esistenza di interessi e convinzioni non coincidenti.

15. Fino a questo punto si è parlato di un metodo applicabile nella scelta del destino da assegnare ad ogni particella isolandola da quanto può essere deciso per le altre, tuttavia sull'intera foresta sono realizzabili molte combinazioni diverse fra le alternative che possono essere ammesse nelle singole particelle.

Se ad esempio vi fossero

- 20 particelle di boschi che possono essere governati sia a ceduo che ad alto fusto,
- e se si riconoscesse che la prima scelta è vantaggiosa per determinata fauna selvatica mentre invece la seconda lo è per la protezione del suolo,
- ne conseguirebbe che sarebbero possibili molte combinazioni diverse fra le alternative applicabili nelle 20 particelle.

A ciascuna di queste soluzioni corrisponderebbero misure diverse nel raggiungimento dei due obiettivi di gestione *fauna* e *protezione del suolo*, non fosse altro a causa della diversa posizione orografica delle particelle e a causa del comportamento probabilmente diverso degli animali.

Pertanto è necessario esplorare anche un'altra dimensione del ragionamento da seguire nell'elaborazione del piano di assetamento. Essa riguarda proprio ogni possibile combinazione, a livello dell'intera foresta, fra le alternative particellari: in altri termini, le possibili zonizzazioni in classi colturali.

In genere i nostri boschi hanno più di 20 particelle e anche le alternative possibili in ciascuna di essa sono spesso più di due, perciò il numero totale delle combinazioni può risultare particolarmente elevato e ta-

le da non essere in alcun modo gestibile mentalmente e manualmente.

I vari metodi dell'*analisi multiobiettivo* e dell'*analisi multicriteriale* consentono appunto di esplorare questo spazio delle possibili combinazioni, alla ricerca della soluzione più opportuna.

Per applicarli è però necessario definire ancora un elemento fondamentale del gioco pianificatorio, vale a dire le priorità che devono essere assegnate ai singoli obiettivi di piano che si intendono conseguire. Si tratta di uno dei momenti più delicati del piano, in quanto esso condiziona tutte le fasi successive dell'elaborazione.

16. In vari casi di valutazione di impatto ambientale l'importanza dei singoli obiettivi può essere fissata espressamente, attraverso un confronto diretto fra i decisori. In questo modo si stabiliscono coefficienti ponderativi che, inseriti nelle colonne delle matrici di valutazione degli effetti, consentono di proseguire il processo computativo.

Il significato dei coefficienti di ponderazione è semplicemente di stabilire, ad esempio, che l'obiettivo della conservazione naturalistica va ritenuto due volte più importante di quello della produzione di legname e tre volte più importante di quello della fruizione turistica. Pertanto le alternative di piano che risultano vantaggiose per il valore naturalistico vengono privilegiate rispetto alle altre.

La trasposizione immediata di questa soluzione metodologica nella pianificazione forestale mi sembra difficile per vari motivi:

- le priorità possono cambiare a seconda dei tipi di bosco che costituiscono la foresta e delle zone nelle quali la si suddivide e inoltre esse possono essere oggetto di contrattazione fra le parti (ti concedo di fare una cosa in una zona se tu mi lasci fare un'altra cosa in un altro posto...!);
- le formulazioni numeriche astratte di priorità possono portare più verosimilmente, a causa della tentazione ad affermare presunte posizioni di primato, all'accentuarsi dei contrasti fra le parti anziché alla loro attenuazione;

- le opinioni sull'importanza dei singoli obiettivi non sono stabili e certe fin dall'inizio ma si evolvono efficacemente solo in connessione con il problema esaminato (le idee si chiariscono strada facendo) e dipendono (purtroppo ma inevitabilmente) dai rapporti di forza esistenti fra le parti.

Da questi rapporti di forza non si può realisticamente prescindere. In sede di elaborazione tecnica del piano potremmo anche ignorare la presenza di alcuni decisori ma, se questi hanno la possibilità di farsi valere in altri modi, la loro opposizione potrebbe manifestarsi al momento dell'approvazione del piano o anche nella sua successiva applicazione. La ricerca di un consenso possibilmente solido e vasto passa inevitabilmente attraverso un loro coinvolgimento esplicito nel processo decisionale.

17. Il problema può essere affrontato concentrando l'attenzione delle parti soprattutto sull'esame dei risultati che soluzioni diverse di piano sarebbero in grado di conseguire.

Seguendo una strada diversa da quella descritta al punto 16), l'analisi dei possibili risultati può essere organizzata presentando ai decisori varie ipotesi di piano diverse e chiedendo loro di esprimere, dai rispettivi punti di vista, il maggiore o minore apprezzamento rispetto alla misura del conseguimento degli obiettivi che ciascuna di esse permette di raggiungere. In questo modo si cerca di confrontarsi direttamente su un dato concreto.

La ricerca interattiva di una soluzione tecnicamente valida e tale da rendere minimi i conflitti può essere realizzata come segue.

a) Il tecnico assestatore stabilisce autonomamente una scala di priorità degli obiettivi e sviluppa l'ipotesi di strategia assestamentale che ad essa corrisponde. Tale ipotesi di piano prevede una determinata zonizzazione della foresta in comprese e indica le alternative colturali di lungo periodo da applicare in ciascuna di esse.

La soluzione proposta può essere illustrata ai decisori come un set di misure di soddisfacimento degli obiettivi, costruito

adottando metriche opportunamente definite. In pratica ciò significa ad esempio calcolare e discutere su:

- la quantità di legname che potrebbe essere prodotta periodicamente,
- i costi che dovrebbero essere sostenuti per la gestione della foresta,
- la misura nella quale cambierebbero le potenzialità turistico-ricreative del bosco rispetto a quelle attuali,
- quali variazioni, positive o negative, si determinerebbero nelle condizioni di vita della fauna selvatica,
- l'entità dell'erosione idrica che potrebbe manifestarsi,
- il probabile cambiamento del valore ecologico-naturalistico complessivo della foresta, valutato in termini di avvicinamento o allontanamento di essa da un assetto di riferimento ritenuto ideale, e così via.

b) L'ipotesi di soluzione viene presentata ai decisori, ai quali si chiede di esprimere un giudizio.

Se la risposta è immediatamente positiva da parte di tutti, le linee strategiche del piano sono accolte e l'assestatore può passare alle successive fasi tecniche della pianificazione. Se invece la soluzione non è giudicata soddisfacente da qualcuno dei decisori, l'assestatore può continuare a condurre il gioco tecnico della ricerca del consenso elaborando altre soluzioni, alle quali corrisponderanno set diversi per quanto riguarda i risultati.

c) Il processo si conclude quando:

- si trova, dopo un certo numero di prove, una soluzione sulla quale si registra un consenso che può essere giudicato sufficiente o non facilmente migliorabile;
- emergono contrasti insanabili che non ammettono possibilità di soluzione tecnica.

Per una conclusione del primo tipo è necessario che qualche decisore si rassegni ad accettare una soluzione che inizialmente non gli sarebbe piaciuta molto, ma che emerge come la più accettabile fra quelle concretamente possibili.

Il raggiungimento di un tale accordo di compromesso può essere facilitato dal fatto che, dalle prove più volte effettuate, si

è potuto constatare che non tutti i desideri iniziali possono essere soddisfatti pienamente senza penalizzare troppo gli interessi di altri decisori.

Nel secondo caso il discorso dovrà proseguire in altre sedi, probabilmente politiche o amministrative, ma questa volta con tutti gli elementi informativi e conoscitivi a disposizione. Se non altro si ha la consapevolezza che tutte le strade tecnicamente praticabili sono state esplorate e si può documentare efficacemente ciò che si può o non si può ottenere e i motivi per cui questo avviene.

Si consideri infine che certi contrasti, se esistono nella natura delle cose, non sono stati creati dalla partecipazione di più decisori alle scelte ma sarebbero ugualmente sorti in tempi successivi, magari in sede di applicazione del piano, allorché le reciproche diffidenze e incomprensioni sarebbero state ancora più difficili da superare. L'esperienza insegna quanto spesso ciò si verifici!

Conclusioni

18. Quello sommariamente descritto fino a questo punto è solo uno dei processi logico-metodologici che è possibile seguire nella ricerca di soluzioni multiobiettive

di piano efficienti e caratterizzate dal consenso di parti che solitamente sono in rapporto conflittuale fra loro. In questo campo gli approcci metodologici sono numerosi e la ricerca avrà molto da fare, nei prossimi anni, per mettere a punto e per sperimentare sistemi di analisi decisionale soddisfacenti.

Non c'è da aspettarsi che da tutto questo emergano soluzioni di gestione del bosco rivoluzionarie, alle quali non sarebbe stato possibile pensare seguendo gli schemi tradizionali.

Personalmente ho la sensazione che, se e quando giungeremo alla fine di questo complesso lavoro di ricerca, ci troveremo di fronte a metodi pianificatori che genereranno risultati assestamentali dai contenuti apparentemente ovvii.

Se così avvenisse, se cioè si fosse formalizzato in maniera documentabile e ripercorribile criticamente che le soluzioni elaborabili alla vecchia maniera e *ad arte* dall'assestamento sono le più valide, credo che non potremmo desiderare di aver impiegato meglio il nostro tempo.

prof. Massimo Bianchi

Direttore dell'Istituto sperimentale
assestamento forestale e apicoltura
Trento

BIBLIOGRAFIA

Bernetti I. - *Metodi multidimensionali nella pianificazione forestale: un caso di studio* - Atti Seminario UNIF «Il bosco e i suoi valori: esperienze e prospettive per la pianificazione forestale», Brasimone 14-15 nov. 1991

Bernetti I., Bianchi M., Gasparini P., Pettinà R. - *I valori del bosco nella pianificazione forestale multiobiettiva: un prototipo di sistema esperto per la valutazione della potenzialità turistico-ricreativa* - Atti Seminario UNIF «Il bosco e i suoi valori: esperienze e prospettive per la pianificazione forestale», Brasimone 14-15 nov. 1991

Bianchi M. - *Riconoscimento dei valori del bosco e decisioni complesse* - Atti Seminario UNIF «Il bosco e i suoi valori: esperienze e prospettive per la pianificazione forestale», Brasimone 14-15 nov. 1991

Bocchi S., Dell'Orco P. - *Applicazione dei sistemi esperti in agricoltura* - Genio rurale n° 11, 1991

Bulger D., Hunt H. - *The forest management decision support system project* - The For. Chron. n° 6-1991

Fogel M., Folliott P., Teclé A. - *Multi-purpose management of forest resources* - Proc. Symposium on systems analysis in forest resources, USDA gen. tech. rep. RM-161, pag. 24, 1988

Howard A.F. - *A critical look at multiple criteria decision making techniques with reference to forestry applications* - Can. J. For. Res., vol. 21, p. 1649, 1991

Jeffers J.N.R. - *Decision support systems for forestry* - in «Artificial intelligence and growth models for forest management decisions», proceedings IUFRO meeting Vienna, september 18-22/89, 1989

Kourts P. - *Artificial intelligence: a new tool for forest management* - Can. Jour. For. n° 4/1990

Malcevski S. - *Qualità ed impatto ambientale - Teoria e strumenti della valutazione di impatto* - Etas libri, collana «architettura, urbanistica e ambiente», Milano, 1991

McRoberts R.E., Schmoldt D.L., Rauscher H.M. - *Enhancing the scientific process with artificial intelligence: forest science applications* - A.I. applications, vol. 5, n. 2-1991

Pinzauti S. - *Confronto fra diversi usi del bosco nella pianificazione forestale aziendale* - Atti Seminario UNIF «Il bosco e i suoi valori: esperienze e prospettive per la pianificazione forestale», Brasimone 14-15 nov. 1991

Rauscher H.M. - *Applying A.I. to forest science* - A.I. applications, vol. 5, n. 2-91, editorial, 1991

Tocolini A., Angileri V. - *I sistemi informativi per la pianificazione del territorio rurale* - Genio rur. n° 12/1992, pag. 55-61

Zeleny M. - *Multiple criteria decision making* - McGraw-Hill book company, New York, 1982