



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

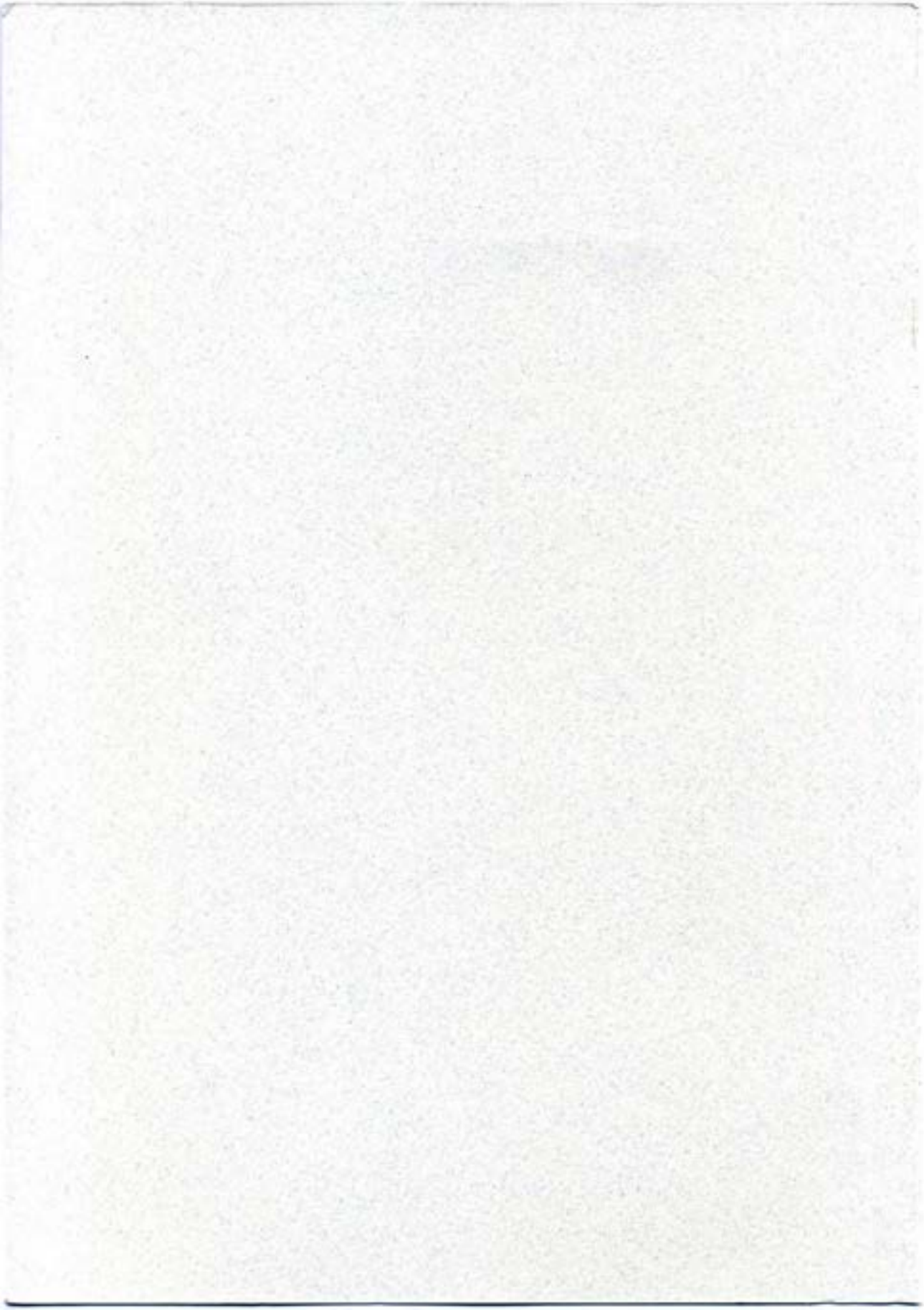
«GLOBAL CHANGE»

**IL VERDE PER LA DIFESA
ED IL RIPRISTINO AMBIENTALE**

Accademia dei Georgofili Accademia Italiana di Scienze Forestali

**IL RUOLO DELLA SELVICOLTURA PER LA DIFESA
ED IL RIPRISTINO DELL'AMBIENTE**

Firenze, 1995



ACCADEMIA DEI GEORGOFILI



GIORNATE DI STUDIO SUL

«GLOBAL CHANGE»

IL VERDE PER LA DIFESA
ED IL RIPRISTINO AMBIENTALE

6^a GIORNATA

IL RUOLO DELLA SELVICOLTURA PER LA DIFESA
ED IL RIPRISTINO DELL'AMBIENTE

Auditorium Cassa di Risparmio di Firenze
Via Folco Portinari, 5
Firenze, 9 febbraio 1995

Firenze, 1995

Da «I GEORGOFILI. Atti dell'Accademia dei Georgofili». Anno 1995 - Settima Serie -
Vol. XLII (171° dall'inizio).

Responsabile redazionale Dott. Paolo Nanni.

Indice

<i>Saluto del Presidente della Cassa di Risparmio di Firenze S.p.A. - Aureliano Benedetti</i>	5
<i>Saluto del Presidente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali - Fiorenzo Mancini</i>	7
FRANCO SCARAMUZZI <i>Introduzione</i>	9
ORAZIO CIANCIO - SUSANNA NOCENTINI <i>Nuovi orientamenti in selvicoltura</i>	11
FABIO CLAUSER <i>Deperimento del bosco e rischio ambientale</i>	25
GIOVANNI BOVIO <i>Gli incendi boschivi: prevenzione</i>	43
VITTORIO LEONE <i>Gli incendi boschivi: difesa e ricostituzione</i>	61
ERVEDO GIORDANO <i>I rimboschimenti</i>	79
AUGUSTO MARINELLI - DONATO ROMANO <i>Aspetti economici</i>	89
ALFONSO ALESSANDRINI <i>La politica forestale</i>	129
Considerazioni conclusive	141
Appendice	143
Bibliografia	147

Saluto del Presidente della Cassa di Risparmio di Firenze S.p.A.

Vorrei rivolgere un caloroso saluto ai partecipanti. Possiamo dire che l'Accademia dei Georgofili è di casa alla Cassa di Risparmio di Firenze, in quanto ha svolto un ruolo di primo piano nella sua fondazione avvenuta nel 1829. Due istituzioni quindi che vantano un passato strettamente collegato e che hanno svolto una funzione fondamentale nella crescita economica e culturale di questa città e di questa regione. Certamente, quando Cosimo Ridolfi e gli altri esponenti di primo piano della cultura e dell'imprenditoria fiorentina dell'epoca fondarono la Cassa di Risparmio di Firenze, seppero guardare molto lontano. Ma forse non avrebbero mai pensato che quella istituzione si sarebbe trasformata, in tempi moderni, nella più grande azienda interamente fiorentina che oggi conta 4.000 dipendenti e svolge un ruolo insostituibile nel tessuto economico e sociale di Firenze e della Toscana. La Cassa sente ancora oggi tutta la responsabilità di questo impegno e, pur agendo in chiave imprenditoriale di efficienza e competitività, fa ancora oggi riferimento a quei valori di solidarietà e di sostegno che ne animarono la sua costituzione. Voglio sottolineare questo passato ed il ruolo di oggi della Cassa, in un momento in cui l'Azienda è sottoposta a pressioni ed attacchi che ci addolorano, ma non minano la tranquillità di chi sta operando per correggere eventuali errori e debolezze, mantenere pienamente l'operatività ed assicurare lo sviluppo della Banca.

Comunque non voglio ulteriormente fermarmi su questi argomenti, piuttosto esprimervi l'auspicio di una proficua giornata di studio e di lavoro.

Il tema che oggi affronterete «Il ruolo della selvicoltura per la difesa ed il ripristino dell'ambiente» è di interesse generale e riguarda il futuro del nostro pianeta. Con questo ciclo di conferenze sull'ambiente, questa mi risulta essere la sesta, l'Accademia dei Georgofili si conferma ancora una volta un'istituzione antica ma non vecchia, forte della sua tradizione ma proiettata nel futuro, dedita a studiare ed affrontare con grande competenza argomenti di fondamentale importanza nel settore dell'agricoltura e della difesa dell'ambiente, quindi di grande interesse anche per le istituzioni finanziarie economiche, in particolare della Cassa di Risparmio di Firenze che opera così radicalmente sul territorio. Quindi a tutti di nuovo un sincero augurio di buon lavoro.

Aureliano Benedetti

Saluto del Presidente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali

Signori Presidenti, Signori Accademici, cari amici, era naturale che l'Accademia Italiana di Scienze Forestali, assai più giovane dei Georgofili, nata nell'immediato dopo guerra, si unisse in questa serie di manifestazioni che i Georgofili hanno organizzato per alcuni temi di grande interesse. Il primo tema che abbiamo affrontato insieme è stato quello delle aree protette. Siamo stati a Teramo, i Georgofili e noi, per due giorni ospiti della Camera di Commercio per discutere, nella terra che ha il maggior ampio tratto del proprio territorio coperto da parchi e riserve, su un problema di grande importanza ed attualità. La seconda giornata che abbiamo vissuto insieme è stata nello scorso dicembre a proposito dei dissesti idrogeologici, giornata di lavoro che si è svolta qui a Firenze nella nostra sede dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali. Questo è il terzo motivo per cui ci siamo uniti ai Georgofili apportando le competenze di alcuni nostri soci. È chiaro allora che si tratta di raggiungere dei risultati concreti. Ciascuna di queste sei giornate ha una mozione conclusiva che viene preparata dai relatori, i quali sono stati sottoposti però, ed è merito del metodo escogitato dal Presidente Scaramuzzi, ad un duro lavoro. Il risultato evidentemente è, a mio avviso, particolarmente lodevole.

Io non voglio trattenermi oltre. Ringrazio anch'io la Cassa di Risparmio per la splendida ospitalità in questa bellissima sala. Auguro a tutti buon lavoro. Ringrazio ancora l'Accademia dei Georgofili per la collaborazione che ci ha chiesto e che noi abbiamo così volentieri dato. Grazie Signori, buon lavoro.

Fiorenzo Mancini

Introduzione

Signori Accademici, Signore e Signori, siamo molto grati alla Cassa di Risparmio di Firenze. Esprimiamo questa gratitudine al suo Presidente, Dott. Benedetti, che ha voluto cortesemente essere con noi in apertura dei lavori e portarci il suo saluto. Purtroppo fino al prossimo autunno non saranno ultimati i lavori di ricostruzione e di ripristino della nostra sede. Già da ormai quasi due anni quindi siamo costretti a svolgere le nostre adunanze pubbliche chiedendo ospitalità come pellegrini. La Cassa di Risparmio ha sempre accolto con grande generosità le nostre richieste e devo dire, Signor Presidente, come Lei ha voluto ricordare, che le attenzioni della Cassa di Risparmio ci sono particolarmente gradite ed acquistano un significato tutto particolare proprio perché bisogna ricordare che la Cassa di Risparmio fu fondata, studiata e tenuta a battesimo qui a Firenze, 170 anni fa circa, il che significa poi non moltissime generazioni fa, proprio dalla nostra Accademia dei Georgofili. I Georgofili si adoperano per continuare oggi, in uno scenario evidentemente assai diverso, ma sempre con lo stesso spirito, il lavoro che è stato ininterrottamente svolto da 250 anni.

Il tema che è all'ordine del giorno di questa giornata di studio riguarda «Il ruolo della selvicoltura per la difesa ed il ripristino dell'ambiente». Si tratta dei risultati di una commissione di studio che i Georgofili, insieme all'Accademia Italiana di Scienze Forestali, hanno costituito ed alla quale hanno affidato il compito di mettere a fuoco la realtà attuale e le esigenze, soprattutto in vista di un'indicazione concreta, costruttiva di ciò che sarebbe

opportuno fare per venire incontro alle esigenze della società intera. Quindi il problema è mondiale, anche se noi mettiamo a fuoco in particolare le esigenze nazionali, per venire incontro a queste problematiche serie, che oggi vengono definite sotto un'indicazione mondiale di *Global Change*, cambiamento climatico mondiale. Noi dobbiamo cercare di vedere cosa effettivamente sta succedendo, cosa possiamo fare per difendere il nostro ambiente mettendo bene in chiaro che non esiste alcuna possibilità di difendere e ripristinare il nostro ambiente senza il verde, cioè senza le piante. Queste rappresentano la parte centrale del problema. E oggi, parlando della selvicoltura evidentemente affrontiamo un aspetto importante del tema generale.

Franco Scaramuzzi

Nuovi orientamenti in selvicoltura **

1. — Parlare di nuovi orientamenti in selvicoltura presenta notevoli difficoltà. Gli specialisti sono a conoscenza dei problemi che investono il settore. E ormai si sono fatti un'idea sufficientemente precisa dell'argomento. Invece, i non specialisti conoscono poco o punto le coordinate del problema. E spesso muovono da posizioni ideologiche che non consentono loro di analizzare il tema senza preconcetti. È possibile interessare gli uni e gli altri? E se sì, quali gli argomenti a sostegno?

Questa situazione da un lato esime dall'esporre dati tecnici, peraltro o noti o comunque facilmente acquisibili. E dall'altro impone di procedere con l'analisi di alcuni concetti fondamentali. Si obietterà: perché ci si orienta sui concetti e non si affronta la questione sul piano tecnico? I motivi sono molteplici. Qui è sufficiente esplicitarne solo alcuni.

Il primo. Allorché si verificano cambiamenti culturali che investono i principi fondamentali di una disciplina, la confusione nell'uso dei concetti regna sovrana. Si danno per scontati alcuni concetti inadeguati o, addirittura, erronei. E, di conseguenza, non si comprende l'essenza del problema. Perdi più, i non specialisti quasi sempre non riescono a percepire questo dato di fatto.

Il secondo. Molto più spesso di quanto non si creda, gli specialisti non hanno un quadro concettuale di riferimento nell'ambito del quale inserire

* Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, Università degli studi di Firenze.

** Gli A.A. hanno svolto il lavoro in parti uguali.

il proprio lavoro. Ciò è messo in evidenza da come affrontano i problemi controversi: analizzano i dettagli tecnici e forniscono interpretazioni riduttive; presumono che un numero elevato di dati — sia pure raccolti e ordinati con tecniche sofisticate e d'avanguardia — sia sufficiente per elaborare eleganti teorie. E non si rendono conto che lo stesso insieme di dati, qualora si usino schemi concettuali diversi, può costituire la base per più teorie.

Il terzo. L'esposizione di concetti costituisce un veicolo di comunicazione più diretta, e non solo per i non specialisti. Non si insisterà mai a sufficienza sull'opportunità che i ricercatori si impegnino per dissipare dubbi e riserve inerenti il loro lavoro. Insomma, è bene che essi escano dalla loro torre di avorio per dialogare con tutti, specialisti e non. Chiariranno tanti dubbi e concorreranno a una corretta informazione.

Il quarto e l'ultimo. Ma, certo, non per importanza. Molte controversie scientifiche hanno dato luogo a un dibattito epistemologico sulla validità delle procedure seguite nella ricerca scientifica. Ebbene, Karl Popper sostiene che compito degli scienziati non è quello di raccogliere dati su dati, ma di formulare teorie, congetture, per poi metterle alla prova. E Jean-Paul Deléage fa notare che ormai «Tutti ammettono senza fatica che la semplice accumulazione delle osservazioni, non appoggiata a una teoria, ha più rapporto con la filatelia che con la scienza».

Ma c'è dell'altro. L'accumulo di fatti, per quanto numerosi e puntuali, non aiuta a interpretare lo sviluppo e la maturazione delle idee che, nel tempo, hanno determinato un punto di svolta in campo scientifico. Tutto ciò induce a esporre un'analisi critica del problema senza compiacimenti. Un'analisi che a molti forse potrà non piacere, ma che proprio per questo si ritiene utile e opportuna.

2. — La selvicoltura, così come è stata intesa per lungo tempo, è il risultato di una concezione la cui aspettativa soggiacente è stata la ricerca di un equilibrio tra aspetti finanziari e sociali. Le operazioni culturali si configuravano come esperienze tese alla normalizzazione del bosco. Un bosco normale, si affermava, è un bosco in salute, in grado di fornire un prodotto annuo, massimo e costante (Patrone, 1944; Ciancio *et al.*, 1994). E la descrizione del bosco era affidata all'inventario e alla misura degli alberi.

Tale concezione, espressione della cultura centro europea, ha lungamente dominato, e purtroppo, anche se in modo latente e implicito, continua a dominare nel mondo forestale. Una concezione che ha portato all'introduzione prima e alla codificazione poi della cosiddetta «statica forestale». Si considerava il bosco una macchina costituita da elementi — gli alberi — variamente

assemblati; e la selvicoltura, l'asestamento e l'economia forestale discipline che fondavano il loro rigore sul calcolo.

La matematizzazione e la formalizzazione hanno dato spessore scientifico a tali discipline, ma hanno condotto a un tipo di analisi basato sulla scomposizione del tutto (il bosco) in singole parti (gli alberi). Hanno consentito l'identificazione delle *uniformità* — le cosiddette leggi delle scienze dure — che governano il bosco, ma hanno generato una semplificazione: la riduzione dal complesso al semplice. E, nella fattispecie, dal biologico al fisico.

3. — Attualmente, l'organizzazione dell'uso del bosco, ovvero del prelievo del prodotto, prevede la pianificazione degli interventi nello spazio e nel tempo in modo da raccogliere un prodotto che non superi la sommatoria dell'incremento annuo dei singoli componenti il bosco. Così facendo, si preleva, come si dice impropriamente in gergo, l'interesse senza intaccare il capitale.

Nessuno dubita che un bosco così coltivato e gestito possa corrispondere alle aspettative di produzione legnosa. Ma, un tal bosco è in equilibrio con i processi bioecologici ed evolutivi? Non pare che al momento esistano risposte affermative adeguatamente corroborate, cioè razionalmente certe. E tra le tante, una cosa colpisce costantemente: nei testi di selvicoltura e di asestamento forestale più usati — e non si fa riferimento solo a quelli italiani — non si trovano risposte alle domande più importanti.

Una tale concezione è ancora credibile? È logica? E, soprattutto, è possibile? Questo punto di vista non ignora forse l'intrinseca capacità di equilibrio e di armonia della natura? Oltre, ovviamente, l'armonia interna del bosco, del territorio, della società e quindi dell'ambiente?

Il problema è rilevante, dunque. Bisogna dare risposte a domande estremamente difficili e complesse. E, segnatamente a questa: se il bosco, *inteso come una biocenosi che forma un tessuto connesso da reciproche relazioni*, coltivato e gestito al fine di massimizzare la produzione legnosa, possa essere considerato sempre e comunque in salute. Come a dire: se la coltivazione e la gestione tese a tale scopo corrispondano al «linguaggio» della natura. O, meglio ancora, se l'ordine, lo stato normale così come concepito e voluto dall'uomo sia configurabile con l'ordine, lo stato normale della natura.

La cosa non è di poco conto. Essa sottende il non facile passaggio, come afferma Fritjof Capra, da «un pensiero fisico» a «un pensiero sistemico». Il che si traduce nel passaggio da una descrizione basata su una logica lineare a una descrizione di relazioni, cioè di sistemi con sequenze non lineari, come avviene nel mondo vivente per le implicazioni dei sofisticati meccanismi di retroazione.

4. — Se la selvicoltura si configura come una forma di equilibrio, di ordine del bosco, allora la non selvicoltura sarebbe una manifestazione di squilibrio, di disordine. Una prospettiva inaccettabile, perché pervasa da un lato da una visione atomista, che concepisce il bosco come separato dall'ambiente, e i suoi componenti come distinti e misurabili; e dall'altro, da una visione antropocentrica spinta alle estreme conseguenze: la sottomissione della natura alla volontà dell'uomo che ha il diritto di dirigerla e di controllarla per il conseguimento dei propri fini. Insomma, sarebbe sempre e comunque l'espressione più evidente e chiara nel primo caso del pensiero newtoniano e nel secondo di quello cartesiano.

Occorre pensare al bosco in modo diverso: non più *macchina* per produrre legno o, peggio ancora, per fare soldi. O, secondo una moda più recente, per accumulare carbonio e risolvere i problemi legati all'inquinamento. Il bosco, purtroppo, può aiutare ma non può risolvere i gravi problemi connessi all'inquinamento.

Bisogna guardare al bosco con senso di rispetto, cioè con un sentimento che non può essere, come ritengono alcuni, privilegio solo e soltanto dei forestali perché, invece, appartiene a tutti ed è espressione dei profondi mutamenti avvenuti nel rapporto *uomo-natura*. Rapporto che a ben vedere tende sempre più a divenire paritetico.

E ciò dovrebbe essere comprensibile, e quindi accettabile da parte di tutti, qualora si abbia la consapevolezza che il rispetto e la cura per se stesso presuppone e implica per l'uomo il rispetto e la cura per tutte le altre entità: biologiche e non. Nella fattispecie, cura e rispetto tesi a garantire al bosco la funzionalità e la continuità nel tempo e nello spazio.

Vi è dunque la necessità di engrammare e di associare i tanti elementi del sapere in modo da produrre nuove concezioni, nuove idee e, conseguentemente, nuovi approcci culturali con al centro il bosco inteso come sistema complesso. Ovvero come tessuto di fatti, azioni, epifenomeni, interazioni, retroazioni, determinazioni, alea.

Cioè, un insieme di eventi e fattori che caratterizzano la complessità. In sintesi, il bosco è un «tutto» che non si riduce alla «somma» delle sue parti costitutive. Un *sistema*, dunque. E, in quanto tale, sempre sul punto di disgregarsi e al tempo stesso di auto-eco-organizzarsi.

5. — Ormai è universalmente riconosciuto e accettato che c'è, come sostiene Hazel Henderson, tutta una serie di sistemi annidati l'uno dentro l'altro, in cui tutti noi siamo racchiusi. Il che comporta una nuova visione: la visione sistemica. Una visione che permette di percepire l'importanza e il

significato della complessità e delle connessioni tra il mondo naturale e il mondo umano. Si afferma la teoria dei sistemi. Prende forma la visione olistica. Anche se qui non si fa riferimento all'olismo convenzionale: il pensiero complesso comporta il principio di incompletezza e incertezza e, appunto perciò, fa proprio l'aforisma di Theodor W. Adorno «la totalità è la non-verità».

La visione sistemica è dunque la strada da percorrere. Una strada meritevole di critica e di esplorazione, ma, al momento, la sola che può portare al progresso delle scienze forestali.

Si delinea così l'essenza dell'antitesi tra la concezione del bosco come *valore intrinseco* (soggetto) e del bosco come *valore strumentale* (oggetto) (Ciancio, 1991, 1992; Ciancio e Nocentini, 1994a). O, in altri termini, tra visione biocentrica e visione antropocentrica. E, conseguenza inevitabile, la spiegazione della contrapposizione tra sistemi colturali di tipo non lineare — la cura del bosco come sistema — e quelli di tipo lineare — la coltivazione del bosco incentrata sul rapporto *provvigione-rinnovazione*. Rapporto scandito e concentrato in uno spazio temporale molto limitato rispetto al ciclo biologico del bosco.

In sintesi, bisogna affrancarsi dalla ricerca affannosa della cura del bosco solo e soltanto in funzione della provvigione e della rinnovazione naturale, considerate, rispettivamente, fonte di reddito e presupposto per la continuità della produzione. La rinnovazione è un fenomeno naturale e quindi ineluttabile. Ma c'è di più. Si deve superare, perché inutile secondo questa posizione, l'idea della ricerca faticosa e incerta del cosiddetto bosco normale; o, come usa dire oggi, dei modelli di gestione di riferimento (Ciancio *et al.*, 1994). Il che si può tradurre nel famoso aforisma di gattopardiana memoria: cambiare, cambiare perché tutto resti come prima. Nel mentre occorrerebbe cambiare realmente. Beninteso, se all'idea di bosco si connette l'idea di sistema.

6. — Il dibattito sul pensiero ecologico ormai ha preso forma. E si struttura in tre correnti. La prima è definita «*antropocentrismo*». Si fonda sul principio che gli oggetti naturali hanno valore strumentale. La seconda si identifica come «*utilitarismo*». Ciò che è utile è bene. E, nella prospettiva antropocentrica, rappresenta la corrente riformista. La terza, nota come *ecologia profonda* (*deep ecology*), in contrapposizione all'*ecologia superficiale* (*shallow ecology*), configura una dottrina coerente della natura come soggetto di diritto.

Quest'ultima dottrina è divenuta l'ideologia dominante di tanti movimenti alternativi del centro e nord Europa e degli Stati Uniti, e rimette in discussione l'antropocentrismo: l'uomo appartiene alla biosfera e rappresenta una

delle specie dell'ecosistema. E, pertanto, non può essere posto al centro del mondo. Fuor di metafora, si sta assistendo a una vera e propria rivoluzione culturale.

In merito poi a quanto più direttamente riguarda la questione forestale, Robert P. Harrison osserva che all'idea della foresta come *risorsa* si va sostituendo l'idea della foresta come *riserva*. E non è un caso che negli Stati Uniti il simbolo di tale rivoluzione sia il gufo maculato: una specie protetta. Insomma, la difesa del bosco come habitat, come rifugio, e non «la riduzione delle foreste a utilità». Un contrasto di fondo, dunque. Da una parte, si enfatizza la concezione atomista, materialistica, illuministica; dall'altra, si esalta la concezione olistica, idealistica, romantica. A un eccesso si risponde con un eccesso di segno opposto. La questione, invece, è più ampia e complessa.

La teoria del *naturalismo umanistico* (Ciancio, 1981) conferisce unità organica alle parti e tende a uno «sviluppo compatibile». Essa si basa sulla flessibilità del rapporto *uomo-natura*, sulla conservazione degli equilibri della biogeocenosi in ambiente mutevole — «il bosco è un sistema non mai dato, non mai compiuto» (Ciancio, 1987) —, e sull'accettazione di un vincolo insuperabile: il «limite del possibile». In pratica, una teoria che presenta un sincretismo di elementi olistici e illuministici. E s'incentra su quello che Hans Jonas definisce il *principio di responsabilità* dell'uomo di fronte alla natura.

Per cui l'apoforisma di John Dewey «l'uomo nella natura è l'uomo soggetto alla natura, la natura nell'uomo, riconosciuta e usata, è intelligenza e arte», potrebbe consentire una «mutazione» culturale e il rinnovamento del pensiero forestale. Questa potrebbe e dovrebbe divenire il punto di riferimento di ogni attività, di ogni intervento d'uso, in una sintesi dei due sistemi, in cui, senza alcuna sovrapposizione, ai vantaggi dell'uno si sommano quelli dell'altro in un unico insieme (Ciancio, 1981).

In tal modo, al concetto fondamentale della libertà di espressione della natura, all'esaltazione del principio della perpetuità del bosco, consegue direttamente, in intima fusione, quello morale del diritto della libertà all'inventiva e della conoscenza impiegata al fine della valorizzazione del rapporto uomo-natura (Ciancio, 1981).

Si deve rilevare che, malgrado su questo tema ci sia profonda divisione, si tende a lasciar cadere le idee nuove. Eppure, i giovani hanno voglia di cambiare, di voltare pagina. Un giovane forestale così scrive: «In effetti i problemi sono diventati talmente generali, che sembrano banali. In realtà indicano il punto a cui è arrivato il dibattito: all'essenza stessa del bosco e del forestale! E il disorientamento, soprattutto fra noi giovani, è tanto grande che rende il problema tutt'altro che banale».

Tutto ciò fa capire quanto sia necessario spingere nel senso di consentire ai giovani di transitare dal comprensibile disorientamento alla consapevolezza del *valore bosco*, al significato del rapporto *cultura-bosco*, all'importanza del *ruolo del forestale* per la tutela della funzionalità del bosco. E indica l'opportunità di coinvolgere nel processo di cambiamento altre componenti sociali: a esempio, le associazioni protezionistiche.

Per i forestali è utile dialogare con il mondo esterno. Occorre essere consapevoli che soltanto un dialogo sul terreno dell'elaborazione di nuove ipotesi, di nuove *idee guida*, e del collegamento di queste con l'attività pratica, potrà fare chiarezza sui problemi legati al rapporto *uomo-bosco*, contribuendo allo sviluppo del settore e al progresso delle scienze forestali.

7. — In un'epoca in cui l'iperspecializzazione costituisce la fonte principale di conoscenza scientifica, Gregory Bateson osserva che per verificare prima e accettare poi gli assunti e i metodi di una disciplina occorre esaminare una struttura dopo l'altra e i processi sottostanti alle strutture. Alla base di ogni definizione dovrebbe esserci una relazione: «*la struttura che connette*», come egli la definisce. E il principale obiettivo dovrebbe configurarsi nella ricerca dei principi di organizzazione in tutti i fenomeni osservati.

Per dare risposte comprensibili, e non solo agli addetti ai lavori, occorre quindi definire in prima istanza la logica posizionale della selvicoltura, perché ogni *idea guida* si deve connettere sempre a una posizione. Non si può definire la selvicoltura in modo astratto. Il bosco è «*un sistema biologico in equilibrio dinamico con l'ambiente, autosufficiente, estremamente complesso, in grado di perpetuarsi autonomamente*» (Ciancio, 1981).

Un sistema, appunto. E i sistemi sottendono la nozione di tempo, di mutamento, di fluttuazioni. Il bosco configura dunque un fenomeno di auto-eco-organizzazione straordinariamente complesso che, come prima detto, è a un tempo processo di disintegrazione e di organizzazione, e quindi di autonomia. Ne consegue che ogni azione selvicolturale, indirizzata all'ottenimento di un determinato risultato, provoca *stress* all'interno del sistema; *stress* che obbligatoriamente, anche se lentamente, riemergerà a medio, lungo termine.

8. — Chi ci ha preceduto ha operato con criteri geometrici e finanziari. Ha perseguito il fine del massimo reddito fondiario. Ha ordinato il bosco nello spazio secondo lo schema dell'equa ripartizione delle classi cronologiche per i popolamenti a struttura coetanea. Per quelli a struttura disetanea, invece, sono stati codificati i modelli distributivi delle classi diametriche. Così facendo si presumeva di effettuare un salto di qualità: il passaggio da

una selvicoltura su basi finanziarie a una selvicoltura su basi naturalistiche. Ma, invero, sia nell'uno che nell'altro caso si perseguiva il medesimo obiettivo. E non si capiva che le differenze consistevano solo e solo nell'applicazione di diverse tecniche colturali.

In buona sostanza, si è applicato il metodo tecnocratico-produttivistico e si è praticata una selvicoltura, non solo dura e pesante ma anche rigida e monotona, che spesso ha provocato turbative non solo fra i componenti il bosco, ma anche fra questo e l'ambiente. Ma non è tutto. Il tentativo di rimarginare talune ferite e la volontà di conseguire il massimo di produzione di legno hanno portato alla programmazione e alla realizzazione di piantagioni con specie quasi sempre estranee all'ambiente, inducendo in tal modo ulteriore instabilità e nuove modificazioni.

Alcuni esempi? La monocoltura e la normalizzazione dei boschi in centro Europa dove per molto tempo l'abete rosso è stato considerato l'*«albero della ricchezza»*. La sostituzione in Cina, come scrive Acheng, degli alberi *«inutili»*, cioè quelli delle foreste naturali, con altri alberi *«utili»*, ovvero quelli piantati. E, ancora, la coltivazione di eucalitti in Spagna, Portogallo, Brasile e India, cioè la coltivazione dell'*«albero miracolo»* per la rapidità di accrescimento e l'oggettiva capacità di produrre legno, ma che, lo scrive Vandana Shiva, è il simbolo di una selvicoltura riduzionista di tipo commerciale. E non basta. Molti altri esempi si potrebbero enumerare: la coltivazione di pino insigne in Nuova Zelanda, della picea di Sitka in Gran Bretagna, del pino marittimo e della douglasia in Francia ecc.

Una coltivazione di alberi che, in ogni caso, ha ingenerato una confusione di fondo: *«il considerare bosco una semplice piantagione di alberi»*. Si è scambiato, appunto, la selvicoltura con l'*arboricoltura da legno*. Forse vale la pena sottolineare che nel nostro Paese, nelle regioni maggiormente interessate al problema, cioè Sicilia, Calabria e Sardegna, lo sviluppo del fenomeno si è ben presto arrestato. E ora si assiste a una netta inversione di tendenza.

Gli effetti di tali operazioni si manifestano, anzi, meglio, sono riconosciuti e posti in evidenza soltanto oggi: in alcuni casi dopo oltre un secolo, in altri dopo vari decenni. Un elemento però hanno in comune: il collasso dell'ecosistema. Eppure, nei casi citati sono stati posti a dimora alberi, cioè sono state effettuate operazioni che dalla gente comune sono ritenute valide e importanti.

La verità è che alla base dei problemi forestali c'è uno squilibrio culturale: si continua a insistere eccessivamente su atteggiamenti di tipo finanziario o di sviluppo. Ed è uno squilibrio che fa da sfondo a tutti i problemi della selvicoltura: della selvicoltura a interesse sociale, della selvicoltura di tipo commerciale, della cosiddetta selvicoltura naturalistica ecc.

Eppure, tali elementi costituiscono la testimonianza di taluni segmenti di storia e cultura. Se ne prenda atto e non lo si dimentichi. Se però si va alle radici del problema, allora ci si ritrova sempre di fronte a questo stato fattuale che tocca direttamente il nostro sistema di valori. Se tutto ciò è vero, allora bisogna superare tale squilibrio culturale. Ma è possibile? È logico? E se sì, in che modo è possibile avviare il processo di formazione di una nuova cultura forestale?

9. — Per lungo tempo la monocultura, la normalizzazione, la semplificazione strutturale del bosco sono state considerate un successo. Ma, trascorsi molti lustri e alla luce delle nuove conoscenze, si può affermare senza tema di smentita che *niente è tanto fallimentare quanto il successo*. Oggi, la monocultura, la normalizzazione, la semplificazione strutturale del bosco costituiscono i simboli inaccettabili di un modo di concepire e, conseguentemente, di operare e di gestire il bosco che nel tempo, peraltro, è stato ed è considerato sempre più *bene di interesse pubblico* (Ciancio, 1988).

È facile comprendere, perché intuitivo, quanto caro sia costato tale successo. La selvicoltura è rimasta bloccata, chiusa in un *linearismo ragionieristico* e la gestione costretta, imprigionata in *schematismi geometrici*. Non si è tenuto conto dei segnali di novità che venivano e continuano a venire dalla società. Ormai non è più possibile sottovalutare tali segnali, né ignorare i moniti che vengono dagli eventi che insistentemente sono denunciati persino dall'esterno del mondo forestale. Parafrasando Friedrich Dürrenmatt, occorre essere consapevoli che *il contenuto della selvicoltura riguarda solo i selvicoltori, ma gli effetti della selvicoltura riguardano tutti*.

Quali dunque i possibili rimedi? Ogni cambiamento comporta traumi e resistenze. E se è vero che *la scienza è il cimitero delle ipotesi*, è pur vero che alla fine le ipotesi realmente valide si affermano e rientrano nell'ambito del sapere costituito, inducendo e promuovendo cultura. Ma, i processi di cambiamento sono troppo esplosivi e i tempi sono troppo brevi. Soprattutto se posti in relazione a quelli forestali.

Bisogna affrettarsi, dunque. È giunto il tempo di teorizzare in maniera controllata ma audace, come dichiara Ervin Laszlo. Il sorgere delle ipotesi, delle *idee guida*, deve essere messo alla prova e sviluppato nel fervore di una controversia costruttiva. Appunto, controversia costruttiva, perché, lo si legge in Platone, *il vero nemico del pensiero genuino non è un sano disaccordo ma uno sterile dogmatismo*.

10. — Spiegare l'idea di selvicoltura, come è nota, è relativamente semplice: illustrare quella emergente è molto più complesso e difficile. Infatti,

ciò che tentiamo di comprendere non è ancora codificato, non ha assunto una forma definita.

I problemi del bosco sono stati studiati a una scala o molto piccola, una o poche piante, o molto grande, il territorio. Negli ultimi decenni il contributo allo sviluppo del sapere specialistico è stato significativo, soprattutto in alcuni settori: l'ecofisiologia, la xilologia, la pianificazione ecologica del territorio, il telerilevamento, gli inventari forestali ecc. Le conoscenze acquisite sono di indubbio valore. Eppure, al momento, non sembrano poter dare un contributo decisivo alla soluzione dei problemi forestali.

Le specializzazioni comportano vari vantaggi, ma anche due tipi di difficoltà: 1) la tendenza a studiare i problemi in profondità ma non in ampiezza; 2) la creazione di circuiti isolati nel loro stesso ambito, spesso incapaci di comunicare con altri settori specialistici anche molto vicini. Come a dire, le specializzazioni comportano l'acquisizione di conoscenza estremamente dettagliata ma non ampia, coerente e continua.

La parcellizzazione del sapere e la barbarie delle discipline scientifiche particolari hanno per lungo tempo impedito l'affermazione della nozione di sistema. Il che, per usare un tropo tipicamente forestale, significa che si rischia di vedere gli alberi e non il bosco. Se così stanno le cose, allora è necessario e indifferibile effettuare un tentativo per colmare i vuoti nel tessuto delle conoscenze acquisite.

Occorre superare il metodo atomista, della scomposizione in parti e in comparti. E ricomporre in un tutto organico, cioè coerente e continuo, quanto acquisito, secondo un orientamento metodologico teso a verificare la possibilità di rendere comunicanti i diversi vasi del sapere. E ciò rientra nella sfera di competenza delle discipline di sintesi: nella fattispecie, la selvicoltura, l'assestamento e l'economia forestale. Discipline che non debbono restare chiuse, raggomitolate in se stesse, ma aperte e tese al continuo rinnovamento se non addirittura a una vera e propria rigenerazione.

11. — Il forestale, come tutore di un sistema naturale complesso, deve svolgere un ruolo di sapiente mediatore tra la realtà atomistica del singolo patrimonio boschivo, legata alla microeconomia aziendale, e il contesto sociale circostante con i suoi valori, le sue richieste e le sue attese, strettamente connesso alla macroeconomia.

La «nuova» selvicoltura si fonda sulla conoscenza dei sofisticati meccanismi del bosco con i quali interagisce. Attualmente, la rete di interazioni del sistema bosco sono note e studiate solo in parte. Ebbene, la comprensione di queste relazioni e degli epifenomeni conseguenti è essenziale per imparare

a interpretare le indicazioni che il bosco fornisce circa la propria struttura e dinamica evolutiva, e per valutare, e eventualmente migliorare, la sua funzionalità e valenza bioecologica.

Struttura, dinamica evolutiva, funzionalità e valenza bioecologica sono costrutti teorici complessi, taluni non immediatamente osservabili né, a fortiori, misurabili, come a esempio le cosiddette variabili latenti; altri possono essere apprezzati solo in funzione di un numero, generalmente elevato, di indicatori osservabili e delle loro interrelazioni che vanno decodificate, descritte, e interpretate in funzione delle ipotesi o *idee guida*.

Altre scienze si sono già confrontate con le difficoltà inerenti lo studio di realtà molto complesse, non misurabili direttamente, e di fenomeni non riproducibili in laboratorio. Da tali discipline è possibile cogliere preziose indicazioni di metodo, e in particolare: 1) la necessità di una rigorosa elaborazione teorica che si basi e sulla chiara e univoca definizione degli enti in questione e sulla coerenza dei nessi logici interni alle teorie che vengono sviluppate; 2) la verifica circa la compostibilità della teoria con gli eventi osservati.

12. — Se indagare il passato serve per interpretare il presente e costruire il futuro, allora quanto prima affermato non è l'epicedio del vecchio sapere forestale. Semmai una salutare rigenerazione. L'analisi critica, infatti, conduce a una logica conclusione: l'*idea guida* in grado di determinare i necessari cambiamenti si configura nel considerare il bosco non più *oggetto* ma *soggetto* della selvicoltura, dell'assestamento e dell'economia forestale.

La coltivazione basata su interventi *cauti, continui e capillari* — come a dire le tre *C* della selvicoltura — (Ciancio, 1981, 1991) e diversificata caso per caso, poiché ogni bosco ha la sua individualità ed è quindi diverso da tutti gli altri, è da considerarsi il *sistema possibile*. Un sistema basato sui principi della *perpetuità, funzionalità biologica e uso* del bosco (Ciancio, 1981).

Epperò, si riscontrano una serie di nodi, in cui si asserpano varie contraddizioni. Il degrado del bosco è un fatto reale di grande portata e, appunto per questo, deve essere affrontato insieme alle altre questioni con cui è strettamente connesso. Esiste, poi, un'instabilità del sistema ambientale che non è facile contrastare. Il tasso di mortalità degli alberi dovuto a eventi meteorici, inquinanti e biotici fa temere seriamente per la vitalità di parte dei boschi.

Forse è bene ricordare che in un recente rapporto del *Worldwatch Institute* i danni nelle foreste europee a causa dell'inquinamento si stimano in trenta miliardi di dollari: una cifra questa che dovrebbe far riflettere tutti. L'aumento degli incendi, poi, costituisce forse il confine della crisi più profonda.

In questo quadro le difficoltà si risolvono creando le basi per un lavoro interdisciplinare più direttamente collegato alle nuove esigenze di tutela dell'ambiente. Un lavoro interdisciplinare che, alla luce delle nuove conoscenze e del pensiero sistemico, oggi significa *adisciplinare*, come afferma Edgar Morin. Ed è su questi temi e non su altri che si gioca la credibilità del mondo accademico, di quello della ricerca e della sperimentazione e, non ultimo per importanza, di quello tecnico e amministrativo.

La selvicoltura, l'asestamento e l'economia forestale dovrebbero ravvisare i limiti del modello di gestione attualmente applicato, peraltro importato e spesso adottato acriticamente. Un modello che si è dimostrato inadatto a un Paese così diversificato geograficamente, forestalmente e culturalmente come il nostro. Oggi è necessario trasformare, per dirla con Tomas Maldonado, l'eteronomia in autonomia culturale. Ovvero, annullare la «*cultura divorata*». Il che, non è semplice, anzi è difficile. Ma certo è ineludibile.

La selvicoltura dovrebbe orientarsi sempre più verso l'applicazione di moduli colturali che non offendono la sensibilità di coloro che guardano al bosco con rispetto e amore. Una selvicoltura che attenui grandemente l'impatto dell'uomo sulla foresta. Una selvicoltura flessibile, sofisticata e portatrice della visione sistemica. In breve, una selvicoltura con la S maiuscola. Una selvicoltura che aiuti a conservare o, laddove necessario, a promuovere la complessità e la funzionalità bioecologica del bosco. L'assunto su cui si fondano i sistemi colturali di tipo non lineare è questo. E gli algoritmi soggiacenti configurano una serie di norme che favoriscono il mantenimento o il ripristino delle forme naturali (Ciancio e Nocentini, 1994b).

13. — La professionalità del forestale richiede un'ampia visione dei problemi. Ebbene, vi è un ambito in cui il forestale trova la sua vera identità: la coltivazione e la gestione del bosco. Proprio per questo è necessario riqualificare la figura del forestale come difensore rispettoso della funzionalità del bosco.

L'interpretazione della realtà fornisce l'argomentazione per dimostrare la necessità di operare, di fare selvicoltura. *Il panico dell'errore è la morte del progresso*, diceva molto opportunamente Alfred N. Whitehead. Ma occorre che la freccia della mutazione sia univoca: bisogna dare rilevanza all'insieme dei valori del bosco. Il che, in estrema sintesi, vuol dire che l'acquisizione di conoscenza e la comprensione del *linguaggio* del bosco non avvengono solo e semplicemente per via congetturale e sperimentale ma anche attraverso l'analisi dei valori a cui deve seguire un comportamento coerente (Ciancio e Nocentini, 1994a).

Il settore forestale ha bisogno di un rapido rinnovamento culturale e operativo. I motivi sono noti: la sottovalutazione dell'influenza dei problemi di natura ambientale sulla vita della foresta; una certa lentezza nel recepire i cambiamenti avvenuti nella società; la deliberata volontà di spingere nella direzione di un tecnicismo esasperato; la recente tendenza a un'eccessiva specializzazione; il voler restare isolati in una cittadella ormai assediata, con atteggiamenti talvolta incomprensibili ai più e, soprattutto, ai giovani.

Servono nuove regole per definire il processo di formazione della gestione forestale. Ma perché ciò sia possibile occorre avere una visione sistemica del bosco per poi trarne le dovute conseguenze normative e operative. Ebbene, anche da un punto di vista epistemologico, il momento di maggiore difficoltà consiste nel passaggio dalla teoria alla prassi. Ma le difficoltà rappresentano una sfida e proprio per questo dovrebbero essere di stimolo ai forestali. La sfida configura di per sé un'opportunità: in questo caso l'opportunità è collegare i vari elementi del sapere per tradurli in norme attuative. I forestali debbono accogliere tale sfida, nella convinzione che comunque e in ogni caso si farà cosa utile. E non solo per il settore forestale.

14. — Il bosco attuale, il bosco *cultivato*, è un'espressione della cultura e in quanto tale ha un suo posto naturale nell'esperienza umana. Il forestale deve saper decodificare il suo modo espressivo per poi ricomporlo in linguaggio umano: cioè operare di conseguenza. Con il forestale, come si esprime Claudio Magris, e non solo metaforicamente, ossia con il vero conoscitore della selva, si può entrare «veramente nel bosco, in cui è difficile penetrare, anche quando ci si trova in mezzo agli alberi, perché spesso invisibili soglie sbarrano il passo e la foresta, vicinissima, anzi intorno a noi, resta inaccessibile». Insomma, bisogna che il forestale ritrovi la sua strada, il suo mondo. Il bosco, appunto.

Deperimento del bosco e rischio ambientale

Il deperimento del bosco

Nel suo intervento introduttivo alla prima giornata di studio, Giampiero Maracchi ha definito il ruolo della vegetazione nel «Global change» come elemento di incontro fra atmosfera, acqua, terreno e le attività umane dell'agricoltura e della selvicoltura.

In questa sesta giornata dedicata alla selvicoltura, il mio proposito vorrebbe essere quello di mettere in evidenza, in tale contesto, un ruolo del tutto particolare dei boschi.

Il verde dei boschi, e con esso la selvicoltura, entrano in due modi nell'inquietante scenario del «Global change»:

— in forma attiva con azione ritardante sull'effetto serra, tramite l'assorbimento e il riciclo della CO_2 .

Purtroppo la tendenza a livello mondiale è quella di una riduzione dei boschi in termini di superficie ma anche di biomassa per unità di superficie. Dal 1990 al 2010 è prevista una riduzione del 7% della superficie e del 30% della disponibilità pro capite, tenendo conto dell'aumento della popolazione (H. Salwasser, 1994);

— in forma passiva come indicatori biologici di una situazione di crisi ambientale, nel senso che dall'inizio degli anni '80 si avvertono segni di un deperimento dei boschi, diffuso su vaste regioni geografiche. Un messaggio questo, per chi lo voglia comprendere, di rischio ambientale globale.

Ruolo attivo e ruolo passivo dei boschi sono altrettanto importanti, ma è forse più dall'attenzione rivolta a quest'ultimo, al ruolo passivo, che può

* Società Botanica Italiana - Firenze.

dipendere l'adozione di una politica ambientale efficace, capace di evitare esiti drammatici (Foto 1-16).

Qualche fotografia può essere utile per dare un'idea del vario malessere, a volte strisciante e a volte devastante che da più di un decennio colpisce i boschi.

Forme di progressione rapida del deperimento sono frequenti nei castagneti della Toscana. Queste immagini dei nostri castagneti ricordano situazioni di danno che nel 1982 hanno indotto i Tedeschi a parlare di Waldsterben.

Dal 1982, quel termine — in traduzione letterale il morire del bosco — è entrato in tutte le letterature forestali europee. Nel corso del tempo, con la constatazione che il nuovo malessere dei boschi assumeva solo localmente l'accelerazione catastrofica temuta al suo primo apparire, l'espressione è stata attenuata con termini meno allarmanti come: danni di nuovo tipo, deperimento, malattia complessa.

Breve storia e risultati della ricerca

Da quando il Waldsterben è apparso, molti sforzi sono stati fatti per accertarne le cause in modo incontrovertibile, ma senza riuscire pienamente nell'intento.

Per l'evoluzione della ricerca, importanza concettuale decisiva ha avuto il riconoscimento di malattia complessa.

Ciò ha comportato il passaggio da una posizione rigida e sterile basata sui postulati di Koch (1) ritenuti il solo valido approccio per una dimostrazione causale incontrovertibile (Last *et Al.*, 1984), ad una posizione interlocutoria, basata sulla plausibilità delle tesi e sulla valutazione del rischio piuttosto che sulla causalità (Wentzel, 1992; Huber, 1992).

Vedremo successivamente l'importanza che questo nuovo indirizzo può avere anche sull'evoluzione della politica ambientale.

Una breve panoramica sullo stato dell'arte nel campo della ricerca si può tracciare approfittando dei molti lavori di aggiornamento apparsi nel '92 in occasione del decennale della «scoperta» (2) del Waldsterben.

(1) I tre principi al rispetto dei quali Koch subordinava la validità di una dimostrazione causale sono:

a) il presunto agente patogeno deve risultare permanentemente associato al danno;
b) l'agente patogeno presunto deve poter essere isolato e riconosciuto;
c) se un organismo sano viene infettato con il presunto agente patogeno, in esso si deve provocare lo stesso tipo di danno.

(2) Per «scoperta» di un problema ambientale s'intende quel grado di percezione che costringe la classe politica a trarne conseguenze e provvedimenti dolorosi (Luhmann, 1992).



FOTO 1. — Romena in Casentino. Roverella (*Quercus pubescens*), albero nella pienezza del suo vigore.



FOTO da 2 a 7. — Stessa località. Roverella con sintomi di deperimento leggero, in lenta progressione, ripresa anno per anno dal 1989 al 1994.



FOTO da 8 a 13. — Stessa località. Roverella con aggravamento rapido del deperimento, fino alla morte, ripresa anno per anno dal 1988 al 1994.



FOTO 14. — Pendici del Pratomagno, «resti» di un castagno da frutto.



FOTO 15. — Pendici del Falterona, «resti» di una «palina».



FOTO 16. — Harz - Bassa Sassonia. Danni molto gravi alle peccete.

I Tedeschi sono stati i più attivi nel campo europeo. Dal 1982 al 1990 hanno speso 400 milioni di DM per 700 progetti con la pubblicazione di oltre 20.000 pagine di letteratura.

I risultati della ricerca a tutto il 1989 sono contenuti in un volume di 600 pagine a cura del FBW (Forschung Beirat Waldschäden/Luftverunreinigung der Bundesregierung und der Länder) (1990). In estrema sintesi si possono così riassumere: l'inquinamento atmosferico di origine antropica gioca un ruolo primario sul deperimento dei boschi, in un complesso di fattori biotici ed abiotici che provocano alterazioni strutturali e reazioni insolite quali: paralisi dei meccanismi stomatici, perdite di acqua per aumento della traspirazione, distruzione delle membrane e degli strati cuticulari, leaching di sostanze nutritive, perdite nel contenuto di clorofilla, perdite nella fotosintesi netta, riduzione del contenuto di amido con l'aumentare dell'età degli aghi, influenza sugli enzimi, alterazioni ormonali, diminuzione della resistenza al gelo e ai parassiti etc.

Nelle aree particolarmente esposte alle immissioni, i boschi non hanno più la prospettiva di raggiungere l'età dei turni forestali tradizionali (abete rosso 100 anni, faggio 120, quercia 180), senza prima deperire. Il deperimento è ancor più evidente se si considera che l'età raggiungibile dagli alberi forestali è molto superiore a quella dei turni tradizionali.

In conclusione: «Il Waldsterben è l'espressione eloquente di un timore localmente molto giustificato. Ma giustificata è anche l'asserzione che il bosco non morirà fino a quando i forestali lo cureranno tecnicamente, emenderanno il terreno con concimazioni razionali e lo ricostituiranno con piantagioni» (Wentzel, 1992).

Gli Svizzeri riconoscono «che sulla base dei dati raccolti non è possibile accertare un rapporto diretto fra rarefazione delle chiome e inquinamento atmosferico, o perché un tale rapporto non esiste o perché il materiale informativo disponibile non basta» (Huber, 1992).

Per via sperimentale, hanno indicazioni sulla probabilità di effetti indiretti, come diversità degli attacchi parassitari, senescenza precoce, diminuita resistenza al gelo.

Per il futuro auspicano le seguenti iniziative:

- un maggiore impegno nella ricerca;
- l'istituzione di una rete integrata per indagare meglio sulle relazioni presunte fra sintomi e fattori di influenza;
- l'elaborazione di un metodo che consenta di estrapolare alle piante adulte in bosco i risultati di esperimenti fatti su piante più giovani;
- una valutazione della pericolosità dell'inquinamento basata sul principio del carico critico (3).

Per le decisioni di politica ambientale ritengono utile:

- definire i carichi critici;
- ricorrere a valutazioni di rischio piuttosto che a dimostrazioni causali, sia per la pianificazione del lavoro scientifico che per l'utilizzazione dei risultati nella politica ambientale e nel lavoro dei media.

Secondo i Francesi (Ch. Barthod *et Al.*, 1993), per le risorse forestali esistono effetti insidiosi dell'inquinamento, preoccupanti a lungo termine.

Nella maggior parte dei casi le diverse forme dell'inquinamento atmosferico interferiscono con il funzionamento dei cicli bio-geo-chimici e contribuiscono a destabilizzare gli ecosistemi più fragili. I meccanismi di azione sono governati da fattori predisponenti, acceleranti e aggravanti.

In prospettiva, le nuove questioni politico-scientifiche riguardano:

- l'utilizzazione del concetto di carico critico. In esso si individua un ap-

(3) «Il carico massimo ancora ammissibile per un determinato ecosistema, propriamente il carico ancora tollerabile senza alterazioni attendibili a lungo termine nella struttura e nella funzione» (ONU-ECE, 1990).

proccio nuovo, utile alla ricerca ed alla politica ambientale nazionale ed internazionale;

- l'effetto serra: i dibattiti in corso, si chiedono gli A.A., sapranno approfittare dell'esperienza acquisita in occasione di quelli sulle piogge acide?

Anche loro parlano di rischio, ma curiosamente non di rischio ambientale, bensì socio economico.

È un rischio, questo, che potremmo definire simmetricamente opposto a quello ambientale. È un rischio che si assumerebbe nel prendere costose misure di politica ambientale, nell'incertezza delle attuali conoscenze scientifiche.

Il punto di vista francese appare interessante anche perché pone realisticamente il problema della circolazione dell'informazione e del confronto d'interessi fra scienza, media, amministrazioni tecniche, industria e potere politico. Il sistema francese, affermano gli A.A., non è arrivato ancora a dare una risposta soddisfacente alla questione: «da questo punto di vista, a fianco di "scienziati profeti" che allertano l'opinione pubblica e gli uomini politici, manca una capacità di valutazione intersettoriale delle conseguenze ecologiche, economiche e sociali emergenti dai nuovi dibattiti scientifici».

Il punto di vista italiano risulta dalla relazione Lorenzini-Grossoni. Ne richiamerò una frase conclusiva per confronto con le ipotesi formulate negli altri Paesi. «Il deperimento delle foreste è in realtà un fenomeno molto complesso caratterizzato da più fattori di causa, fra i quali l'inquinamento atmosferico sembra rappresentare, di norma, o il fattore scatenante o quello contribuente».

Uno strano ragionamento si trova in uno studio USA sul deperimento dei boschi nelle regioni dell'Ovest (Olson *et Al.*, 1992). Vi si sostiene tra l'altro che quel malessere è frutto di molti stress. Se ne trae la conclusione che l'inquinamento atmosferico da solo non avrebbe avuto nell'insieme gli stessi effetti.

Ma quello che si vuol sapere non è questo: è piuttosto se gli stessi effetti si sarebbero avuti senza l'inquinamento. Il che non appare molto probabile se i danni lamentati sono danni di nuovo tipo.

Più logica e fondamentale per l'interpretazione del ruolo che l'inquinamento ha nel deperimento dei boschi, sembra la spiegazione di validità generale che ne offre l'Agenzia svedese per la protezione ambientale (1993) con due diagrammi molto semplici pubblicati in un libretto divulgativo (Figg. 17-18).

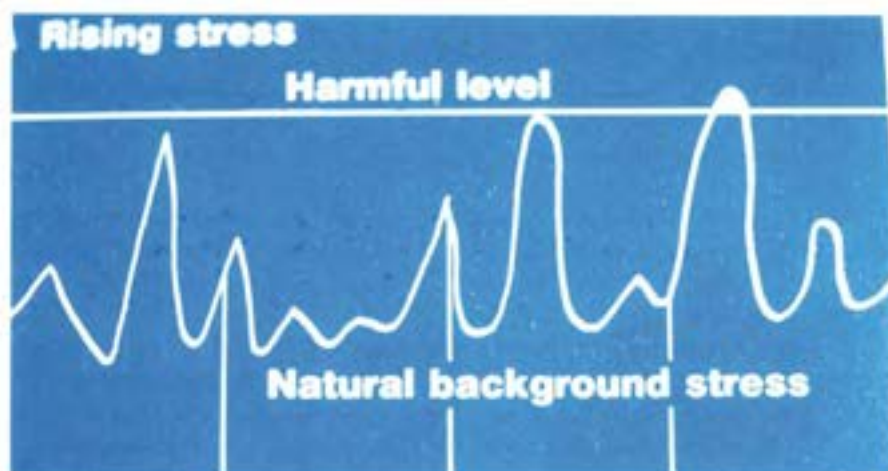


FIG. 17. — Fluttuazione dei fattori di stress che influiscono in forma permanente sugli alberi. L'inquinamento riduce la loro capacità di resistenza agli stress naturali.

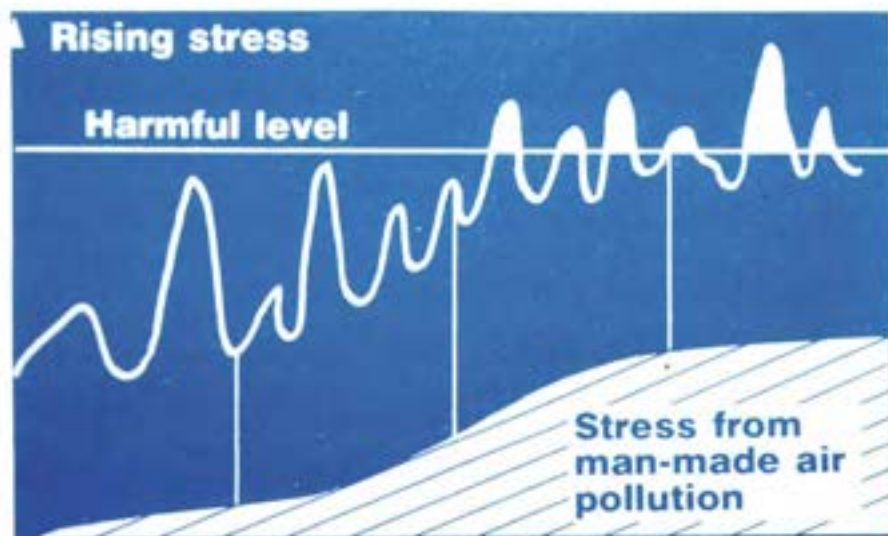


FIG. 18. — Se aggiunta ai fattori naturali di stress, la polluzione di origine antropica spinge i livelli di stress oltre la linea critica di resistenza.

La situazione del deperimento in Europa

Secondo il più recente rapporto sul deperimento del bosco in Europa (M. Lorenz e G. Becher, 1994), «Lo sviluppo dei danni forestali di nuovo tipo nell'ultimo decennio ha avuto un decorso meno drammatico di quanto previsto agli inizi degli anni '80.

Nel 1993 è stato classificato come danneggiato il 26% degli alberi. Non è stata notata una mortalità superiore a quella naturale, ma si deve notare un peggioramento graduale dello stato del bosco su vaste superfici. In alcune regioni si segnalano evidenti situazioni catastrofiche».

Il rischio ambientale

L'asserzione che il degrado ambientale attuale sia grave o comunque in fase di aggravamento non pare accettata da tutti. Tuttavia pochi, è supponibile, si sentiranno di negare l'esistenza di qualche alterazione ambientale: l'accresciuta concentrazione di CO₂ e di varie sostanze nocive nell'atmosfera non può essere messa in dubbio. Dobbiamo riconoscere che siamo in presenza di una situazione di rischio. Che si tratti di rischio non trascurabile dovrebbe risultare evidente dal fatto che le alterazioni ambientali in atto possono mettere in gioco la funzionalità di elementi essenziali per la vita: l'acqua, l'aria, la terra, il clima: ne rende testimonianza anche la «mozione conclusiva» della prima «Giornata di Studio» organizzata dall'Accademia dei Georgofili, quando afferma che «un cambiamento globale sta prospettando difficoltà drammaticamente crescenti per molte delle attuali forme di vita, compresa quella dello stesso uomo».

Anche senza il conforto di un sondaggio d'opinione, sembra lecito supporre che da qualche tempo la percezione di un rischio ambientale sia in realtà molto diffusa.

Ruolo del bosco nella percezione del rischio ambientale

Il deperimento dei boschi inteso come indicatore biologico di turbamento ambientale, come segnale di pericolo leggibile dal grande pubblico, ha avuto e continua ad avere in Europa importanza rilevante. Tanto da far dire a un giornalista della Tages Anzeigung in un convegno di Sanasilva (P. Baumgartner, 1991) che «nessun altro problema di politica interna era stato ca-

pace di suscitare tali emozioni per un periodo così lungo. E nessun'altra questione aveva provocato tante innovazioni concrete nella politica di conservazione della qualità dell'aria».

In Italia e nell'area mediterranea in genere, ciò è avvenuto in misura molto ridotta rispetto al Centro e al Nord del Continente. Probabilmente perché al Centro e al Nord d'Europa la più avanzata industrializzazione crea problemi di dimensioni maggiori (non esistono da noi vaste zone dove il bosco sia realmente morto come in Germania) e per il diverso più intenso rapporto culturale fra popolazioni e boschi.

Da noi, la percezione di un rischio ambientale, più che al deperimento del bosco, è dovuta ai frequenti allarmi sullo stato dell'inquinamento atmosferico nelle aree urbane.

Se questo tipo di informazione ha maggiore efficacia, porta tuttavia alla convinzione errata che il problema del degrado sia limitato ai centri urbani, sia collegato esclusivamente al traffico automobilistico, e che si risolva quando il vento porta gli inquinanti in campagna o la pioggia in terra. Si perde la percezione di un rischio diffuso su intere regioni geografiche e quindi la misura delle sue reali dimensioni spaziali globali.

Ruolo del bosco nella valutazione del rischio ambientale

Se si ipotizza che ogni misura di politica ambientale viene presa non tanto per la percezione quanto per la valutazione dei rischi che si vogliono evitare, si deve riconoscere che in nessun paese il rischio ambientale, per quanto elevata la sensibilità al deperimento dei boschi, è stato sentito finora come realmente grave ed imminente.

Per esempio, è vero, come già si è detto, che, in passato, nella ex Germania Federale, così come in Svizzera sotto la spinta dell'opinione pubblica fortemente impressionata dalla campagna di informazione sulla moria del bosco, sono state prese alcune importanti ed efficaci misure per la riduzione dell'inquinamento atmosferico per quanto riguarda la SO_2 e gli NO_x . Ma tali provvedimenti non hanno portato ad un'eliminazione del rischio e nemmeno ad una sua sensibile riduzione.

Se si considerano non tanto le risoluzioni prese nei convegni internazionali (4) e gli accordi raggiunti in quelle sedi per la riduzione delle emissioni

(4) Per citare i più importanti:
— Conferenza ONU sull'ambiente umano, Stoccolma 1972.

nocive, quanto le politiche ambientali dei Paesi industrializzati tradotte in leggi efficaci che a tali accordi sono seguite, il rischio appare ancora sottovalutato: le misure prese e programmate sono tuttora insufficienti ad invertire il trend dell'inquinamento globale (acqua, terra, aria). In termini algebrici di accumulo di sostanze nocive nella biosfera, siamo ancora al segno positivo.

Il bosco nel campo di tensione fra rischio economico e rischio ambientale

Una certa tensione fra produzione e protezione non è cosa nuova per i selvicoltori. In quel quadro che un tempo non lontano sembrava enormemente vasto ed ora appare così limitato, la questione è stata in gran parte risolta dalla selvicoltura su basi naturalistiche.

Le tensioni sollevate dal Waldsterben, sono di altra natura. Al rischio ambientale si oppone un rischio economico. Viene investita l'intera sfera della produzione e dei consumi, dell'economia e dell'ecologia. La gestione della crisi sfugge del tutto alla competenza del selvicoltore. Il pericolo del Global Change ambientale richiede un Global Change politico.

Le decisioni da prendere appartengono alla sfera della politica generale ed esigono una scelta fra i due tipi di rischio. Su quello ambientale, in particolare, abbiamo poche informazioni, e molte incertezze, per ora non risolvibili nemmeno in chiave probabilistica: «la metodologia delle analisi di rischio nella ricerca sui danni forestali non è ben conosciuta. I molteplici rapporti reciproci nell'ecosistema bosco probabilmente ci faranno vivere a lungo in questa insicurezza» (Huber, 1992).

Si può dire che per valutare il rischio ambientale in tutta la sua gravità ci è consentita soltanto una qualche interpretazione molto semplificatrice della realtà complessa che dobbiamo affrontare.

-
- Conferenza ECE per il controllo dell'inquinamento transfrontaliero, Ginevra 1979.
 - Protocollo per la riduzione delle emissioni di SO_2 , Monaco 1984.
 - Protocollo per la riduzione delle emissioni degli NO_x , Sofia 1988.
 - Protocollo per la riduzione dei VOC, Ginevra 1991.
 - Conferenza ONU per l'ambiente e lo sviluppo, Rio de Janeiro 1992.
 - Conferenza sulla protezione delle foreste in Europa, Helsinki 1993.

Interpretazione del rischio ambientale in chiave etica

«Ogni problema di decisione — scrive Ekeland (1992) — ha una dimensione morale, e quanto più la decisione è grave, tanto più questa dimensione è importante». La coscienza di una situazione di rischio ambientale diffuso, quale ci viene indicata dal bosco, dovrebbe bastare da sola a sostenere tutte le misure che possono portare ad una riduzione dell'inquinamento atmosferico, se nelle decisioni politiche i valori etici avessero un peso reale, non retorico: il valore che la società attribuisce al bosco in termini ideali, dovrebbe di per sé stesso portare ad una soluzione che renda minimo prima il rischio ambientale e poi quello economico: i processi decisionali dovrebbero trovare fondamento più in principi etici che nell'uso di «sistemi esperti».

Interpretazione del rischio ambientale in chiave evoluzionistica

Se una motivazione etica in termini di valori ideali non trovasse ascolto, per una valutazione seria del rischio ambientale, per un'accettazione del rischio economico in luogo di quello ambientale, dovrebbe pesare la spinta evoluzionistica alla conservazione della nostra specie.

- Sotto tale aspetto ci troviamo in una situazione
- nuova, di segno negativo per le difficoltà di pronto adattamento delle piante forestali e degli esseri viventi in genere a modifiche ambientali forti ed improvvise; tanto che anche la stessa migrazione delle specie è ritenuta impossibile. Secondo Fabian (1991), «L'aumento di un grado della temperatura media comporta lo spostamento di almeno 100 km delle zone climatiche verso i poli. Se, come predicono i modelli climatici, nei prossimi 50 anni ci sarà un aumento delle temperature medie di 2,5 gradi, si avrebbe uno spostamento di 250 km, pari a 5000 m/anno. Questa rata è ritenuta dieci volte superiore alla velocità di migrazione del pioppo, l'albero più veloce. Ciò vorrebbe dire che le variazioni climatiche si compiono con velocità 10 volte superiore a quella che gli alberi potrebbero sopportare. Anche se il cambiamento climatico per se stesso non distruggesse il bosco, l'ecosistema bosco ne risulterebbe per lo meno indebolito e pertanto più recettivo nei confronti dell'inquinamento atmosferico, dell'apporto acido, e di altri effetti antropogeni che già oggi provocano notevoli danni al bosco»;
 - antica e di segno positivo per le capacità di reazione a situazioni di rischio intuitivamente percepite dall'uomo nella loro supposta gravità.

In questo senso un ruolo importante può essere giocato dall'emotività

indotta dalla percezione di un pericolo ambientale diffuso, emergente dalle manifestazioni di sofferenza dei boschi.

Nell'ambito della psicologia ambientale l'emotività individuale e collettiva può essere vista come manifestazione di irrazionalità, ma anche come antidoto ai fenomeni psichici contrari, dell'assuefazione e della rimozione, che possono inibire o ritardare irrimediabilmente salutarì provvedimenti di retroazione.

Dopo un decennio di ricerca sul Waldsterben, anche i più scettici come i Francesi, sembrano essere concordi sulla necessità ed urgenza di una nuova politica ambientale a tutela dei boschi.

Gli scienziati profeti

Una funzione determinante nell'attivare una discussione fra le varie parti sociali interessate allo «sviluppo» ed alla difesa ambientale potrebbero avere quelli che gli Autori francesi già citati definiscono in modo piuttosto canzonatorio come «scienziati profeti». Un buon esempio di questo nuovo tipo di protagonista ambientale lo possiamo trovare in Burschel (1990), che ai nuovi problemi di instabilità degli ecosistemi forestali ha dedicato un articolo dal titolo biblico: *Il Menetekel dei cambiamenti climatici*. «L'umanità — egli afferma — si evolve tanto rapidamente per numero e per esigenza di conquiste civilizzatrici, che il problema prossimo è già riconoscibile sulla parete come un Mene tekell: la scritta minacciosa che i saggi di Re Baldassarre non seppero interpretare e che solo il profeta Daniele comprese come avvertimento dell'imminente fine di un potere: «Dio ha misurato il tuo regno e vi ha posto fine».

Questo episodio biblico è illustrato da un quadro di Rembrand (Foto 19) che rappresenta e riassume con l'ineguagliabile forza espressiva dell'arte la situazione in cui ci troviamo, il Leitmotiv di questa «lettura», se al posto della scritta misteriosa mettiamo il deperimento dei boschi da molti, da troppi ancora non compreso nel suo significato ambientale.

A proposito di scienziati profeti vorrei ricordare anche l'amico scomparso Romano Gellini al quale tra l'altro va riconosciuto il merito di aver prima intuito e poi accertato nell'inquinamento degli areosol marini la causa prima della moria della pineta di San Rossore. Egli non dava per prossima la fine del bosco o del mondo. Di fronte al deperimento del bosco, ad un fenomeno del tutto nuovo, si limitava ad affermare che se le cose continuavano ad andare come a metà degli anni '80, prima o poi ci si sarebbe potuti



FOTO 19. — REMBRAND, *Il fascino di Baldassarre*.

trovare di fronte ad una situazione di collasso ecosistemico. A dieci anni di distanza, nell'ottobre dell'anno scorso, la stessa affermazione ci viene dal Presidente dell'associazione forestale tedesca, il quale in occasione del 56° congresso ha detto che i crescenti danni forestali mettono in pericolo l'esistenza stessa dell'ecosistema bosco, tanto che tutte le funzioni ne vengono compromesse.

Conclusioni

Il rischio di un «Global change» non è immaginario. Lo conferma tra l'altro il diffuso stato di deperimento dei boschi. Un'informazione puntuale e continua, sullo stato del bosco in particolare e dell'ambiente in generale (Bosshard, 1985), un modo meno neutrale nel presentare i risultati della ricerca, meno fatalistico nel ritenere inevitabile il degrado ambientale, meno distaccato sulle possibili conseguenze dell'inquinamento in termini di sofferenze umane, possono concorrere ad una valutazione più corretta della crisi ecologica globale in atto. Probabilmente, in un sistema democratico, soltanto in codesto modo si può sostenere lo sviluppo di una politica ambientale effi-

cace: capace di comprendere la realtà per quanto spiacevole possa essere e di ridurre il rischio grave cui siamo esposti.

Un buon esempio di ottima ed efficace informazione può essere rappresentato da quel volumetto edito a cura dell'Agenzia svedese per la protezione ambientale dal quale ho tratto i due diagrammi riprodotti a pag. 38.

Altrettanto persuasivo ed efficace dei due diagrammi mi sembra infatti il discorso che li accompagna e che così si conclude:

«Se dobbiamo rispettare i limiti imposti dalla natura — e a lungo termine non c'è scelta — le emissioni di zolfo e di azoto debbono essere drasticamente ridotte. I mezzi tecnici esistono ed i costi non sono proibitivi. Quel che serve è la volontà politica. Malgrado il tempo non sia dalla nostra parte e alcuni politici e scienziati ritengano che il deserto chimico sia lo scenario più probabile per l'Europa, dobbiamo rigettare questo atteggiamento pessimistico. Un'Europa vitale rappresenta una grande sfida. Di fronte ad essa dobbiamo domandarci se realmente vogliamo essere ricordati come la generazione che pur avendo le risorse tecniche ed economiche e le conoscenze scientifiche necessarie, ha mancato di usarle, perdendola».

Gli incendi boschivi: prevenzione

Introduzione

I criteri per realizzare i piani per la protezione dei boschi dal fuoco hanno avuto un'evoluzione parallela alle variazioni socioeconomiche e alle conoscenze scientifiche in campo forestale. Si è passati dal criterio di estinguere sempre e comunque tutti gli incendi a quello di accettare che su un territorio il fuoco percorra annualmente superfici contenute al di sotto di una determinata soglia. Si è arrivati anche a stabilire le modalità di comportamento nelle zone dove si è previsto di lasciare passare il fuoco. Il contenerlo solo in alcuni luoghi è accettabile sia dal punto di vista ecologico, poiché non sempre vi sono danni, sia da quello economico, poiché l'estinzione di ogni fuoco su tutto il territorio sarebbe troppo dispendiosa. Ne è un esempio la Sardegna dove una spesa dell'ordine di 50 miliardi/anno non basta per impedire completamente gli incendi.

Il pianificatore, per contenere la spesa, accetta che su zone di minore importanza forestale il fuoco possa passare con comportamento non dannoso all'ambiente. In alcuni boschi (specialmente se composti da pirofite) potranno essere accettati bassi valori di intensità del fronte di fiamma. Ciò vale in modo particolare per i cedui lontani dall'utilizzazione. In altri, come le fustaie con rinnovazione, sarà invece da escludere assolutamente il passaggio del fuoco. Se l'area in cui si deve contenere il fuoco in modo assoluto appare ancora troppo grande ed impegnativa economicamente, si stabiliscono degli

* Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università di Torino.

obiettivi parziali di riduzione attesa di superficie media annua percorsa (RASMAP), che possono essere raggiunti con le risorse disponibili.

Le linee di intervento antincendi sono indispensabili per una corretta gestione delle risorse naturali in molte aree colpite dal fuoco. Inoltre è possibile beneficiare delle contribuzioni CEE (Reg. 2158/92) solo dove è stato elaborato un piano antincendi. Nell'ambito di esso un importante capitolo riguarda la prevenzione che si distingue in indiretta e diretta. La prima ha lo scopo di rendere meno frequenti le cause di accensione e consiste prevalentemente nell'informare la popolazione su rischi e precauzioni. La seconda comprende sia la realizzazione di opere che facilitano l'estinzione, sia la prevenzione selvicolturale che consiste nel plasmare, in diversi modi, la copertura vegetale per renderla meno bruciabile e meno vulnerabile.

I vari interventi di prevenzione selvicolturale interferiscono con molte funzioni svolte dal bosco ed in modo particolare con quella paesaggistica (Bovio, 1992b). Ad esempio la riduzione di biomassa, soprattutto quando è concentrata in viali tagliafuoco, ha normalmente un forte impatto visuale.

Tanto più è curata la prevenzione e tanto più saranno contenute le spese di estinzione che sono spesso alte (ad es. l'elicottero CH47 Chinook costa oggi oltre 20 milioni di lire/ora).

Scopo

Con il presente lavoro si vogliono sintetizzare i concetti fondamentali e gli obiettivi della prevenzione selvicolturale. Di essa si vogliono anche descrivere i principali criteri di realizzazione e collocazione sul territorio.

Obiettivi della prevenzione selvicolturale

Tutti gli interventi preventivi devono tenere conto sia delle tipologie di incendio sia delle condizioni di sviluppo del fronte di fiamma.

L'osservazione dei danni di eventi passati non è sufficiente per offrire indicazioni complete poiché, normalmente, non si conosce in quali condizioni predisponenti sia avvenuto il fuoco né quale comportamento abbia rispetto a tutti i possibili. Tuttavia l'altezza delle scottature offre delle indicazioni importanti poiché permette di risalire all'intensità (quantità di calore emana nell'unità di tempo e di spazio: Kcal/ms) che si è verificata e la si può

confrontare con quella massima raggiungibile in quella determinata zona ipotizzando le condizioni più severe (Bovio, 1994).

Nella pianificazione antincendi, dopo aver stabilito i valori limite del comportamento del fronte di fiamma, sopportabili senza danno significativo da una determinata copertura forestale, si stimano intensità e altri caratteri del fuoco avvalendosi di appositi modelli di propagazione (Rothermel, 1983). La differenza tra il comportamento previsto e quello sopportabile è la grandezza che deve essere affrontata con la prevenzione e con l'estinzione.

Le tappe da seguire sono:

- previsione del comportamento del fronte di fiamma;
- previsione della riduzione del fronte di fiamma ottenibile con la prevenzione;
- scelta delle attività di prevenzione da attuare;
- definizione della forza operativa del servizio di estinzione adatto ad affrontare i fronti di fiamma dopo la prevenzione.

In questo lavoro si tratterà solo la prevenzione selvicolturale tenendo presente che essa potrà esprimere la sua utilità solo se inserita nella successione delle tappe precedentemente descritte. In caso diverso, se la prevenzione non è progettata in funzione del probabile comportamento del fuoco, risulta quasi certamente troppo blanda o troppo energica corrispondendo solo per caso alle necessità effettive.

Raramente con la sola prevenzione si può ottenere che i boschi non siano più percorsi dal fuoco o che comunque si raggiunga il contenimento desiderato dell'incendio. Di solito si hanno un fronte di fiamma meno distruttivo e condizioni di lotta più facili. Quindi per risolvere completamente il problema non si potrà fare a meno dell'estinzione. Essa deve essere progettata in stretto collegamento con la prevenzione per realizzare un unico disegno di protezione della foresta dagli incendi. Questo concetto è approfondito nello schema 1 in cui si riportano valori che pur essendo indicativi non si discostano molto dalla realtà.

L'obiettivo della prevenzione selvicolturale è contenere l'intensità del fronte di fiamma entro un limite definito a priori. La modalità operativa con cui si realizza può variare a seconda delle situazioni territoriali e degli stessi obiettivi di pianificazione. Quindi si plasmano gli interventi in funzione dell'equilibrio che si decide di stabilire tra prevenzione ed estinzione.

Se è possibile avvalersi solo, o prevalentemente, della prima si realizzano interventi finalizzati esclusivamente alla diminuzione del danno causato dal fuoco. Si privilegerà perciò il contenimento della velocità di propagazione e del salto di faville, tendendo ad evitare gli incendi di chioma. Talvolta si può proporre la riduzione preventiva della biomassa bruciabile con il fuoco prescritto.

Schema 1 - Indicazione per alcune coperture forestali (col. 1), dell'intensità del fronte di fiamma non superabile (col. 2) e dell'intensità massima prevista (col. 3) che è stata ipotizzata, per semplicità, dello stesso valore per tutte le coperture. Il valore di intensità che può essere assorbito dalla prevenzione (col. 4), è affiancato alla parte rimanente da destinare all'estinzione (col. 5). Ovviamente, per ogni riga, i valori delle colonne 4+5 dovranno coincidere con la differenza tra le colonne 3-2. L'intensità che dovrà essere affrontata con l'estinzione è espressa dalla somma delle colonne 2+5.

1	2	3	4	5
	Kcal/ms			
Copertura forestale	Intensità massima obiettivo	Intensità prevista	Intensità assorbita dalla prevenzione	Intensità assorbita dall'estinzione
Fustaia disetanea con rinnovazione	0	800	300	500
Fustaia coetanea senza rinnovazione	150	800	350	300
Ceduo di età lontana dal turno	100	800	200	500
Incolto	800	800	0	0

Se invece l'estinzione è prevista in modo consistente, la prevenzione non sarà solo selvicolturale, ma tenderà anche a facilitare le operazioni di spegnimento. In tale caso si darà spazio alla penetrabilità degli operatori nel bosco (intesa come capacità di attraversamento a piedi della vegetazione), all'accessibilità per i veicoli e ad altre infrastrutture per favorire l'intervento dei mezzi.

Tipi di incendio e prevenzione

Gli interventi preventivi devono essere adatti al comportamento dei differenti tipi di incendio (sotterraneo, radente e di chioma). Per tutti l'intensità del fronte di fiamma è il parametro principale che indica il possibile danneggiamento della vegetazione e le difficoltà di estinzione.

Si sottolinea che, in generale per tutte le situazioni, gli interventi selvicolturali propri del governo e del trattamento del bosco, sono solitamente positivi in termini di prevenzione.

Vengono descritti di seguito, i principali tipi di incendio, le condizioni che più facilmente li possono favorire e i relativi criteri di prevenzione.

Gli incendi sotterranei sono abbastanza frequenti in foreste di latitudini settentrionali e dove vi sia accumulo di torba (Leone, Saracino, 1989). Si

possono verificare in condizioni di forte inaridimento della lettiera e dello strato di terreno minerale sottostante. Ciò accade specialmente dove l'aridità si protrae a lungo e si produce un humus micogenico con accumulo di tessuti ricchi di lignina più difficilmente attaccabili dai miceti. Soprattutto lo strato di lettiera molto compatto può subire processi di combustione lenta per la scarsità di areazione. L'incendio sotterraneo si verifica dopo periodi di siccità, in corrispondenza di elevata umidità atmosferica e talvolta dopo leggerissime precipitazioni che rendono umido solo lo strato superficiale della lettiera, per cui in caso di innesco il fronte di combustione si propaga più facilmente nella parte più profonda rimasta asciutta. Spesso queste condizioni si verificano su terreni tendenzialmente secchi con scarsa protezione dal sole e dal vento, sia per le caratteristiche della stazione sia per la presenza di soprassuoli forestali radi conseguenti ad interventi selvicolturali errati. In questo caso la prevenzione deve soprattutto tendere a diminuire l'accumulo di materiale organico favorendo condizioni di maggiore umidità e soprattutto l'ombreggiamento. A breve termine, in occasione dei tagli si dovrà condizionare, per quanto possibile, l'umidità della lettiera intervenendo lungo strisce strette, perpendicolari alla direzione dei venti più frequenti e possibilmente con orientamento est-ovest per contenere, con l'ombra degli alberi sul bordo della striscia, il soleggiamento diretto delle ore centrali della giornata. A lungo termine si tratta di agevolare la decomposizione della lettiera evitandone l'accumulo eccessivo.

Gli incendi radenti si propagano nel sottobosco senza interessare le chiome degli alberi. Aumentando l'intensità normalmente aumenta anche l'altezza delle scottature (essendo l'altezza di fiamma proporzionale alla sua intensità) che sono tanto più gravi quanto più sono estese sia in superficie sia in profondità. Quest'ultima è proporzionale al tempo di residenza, cioè al tempo durante il quale la fiamma permane sull'unità di superficie e trasferisce il calore alla pianta. L'altezza delle scottature negli incendi radenti può variare molto passando da livelli assolutamente non dannosi ad altri letali. Negli incendi invernali delle latifoglie possono verificarsi fronti di fiamma con emanazioni termiche elevate che non passano in chioma solo per la scarsa quantità di biomassa bruciabile sui rami. A parità di intensità e tempo di residenza il danno sarà diverso a seconda delle specie forestali più o meno resistenti o resilienti. Inoltre il danno causato dall'incendio radente, a parità di tutte le altre condizioni, varia con le caratteristiche del popolamento; ad esempio se vi è rinnovazione le giovani piante normalmente non resistono neppure a fronti di fiamma di intensità limitata. La prevenzione per gli incendi ra-

denti deve mirare alla diminuzione dell'intensità del fronte di fiamma e del tempo di residenza. Ciò può essere ottenuto sia con la diminuzione della biomassa bruciabile, sia con l'aumento dell'umidità della lettiera. Queste due modalità di intervento potrebbero apparire in contrasto poiché diminuendo la biomassa si realizzano condizioni di maggiore illuminazione e di più facile disseccamento. Il procedimento corretto consiste nel limitare la biomassa cespugliosa, su cui si propaga l'incendio radente, senza però ridurre la chioma degli alberi che deve assicurare l'ombreggiamento.

I fusti, in proporzione diretta al loro diametro, causano un rallentamento del vento cui consegue un aumento del tempo di residenza del fronte di fiamma e quindi delle scottature. Questo fatto assume particolare importanza quando nel bosco si sono individuati alberi di pregio su cui concentrare le attenzioni culturali. Questa situazione è tipica delle colture da legno effettuate non in coltura specializzata ma in bosco. Qui solo alcuni individui rappresentano l'obiettivo selvicolturale mentre tutte le altre piante hanno lo scopo di formare l'ambiente forestale. Con queste esigenze si potrebbe ipotizzare la prevenzione degli incendi radenti finalizzata alla difesa di una sola frazione degli alberi che compongono il bosco. Si introduce così anche la necessità di definire localmente dove si debba fare la prevenzione. Cioè se sia opportuno intervenire su tutta l'area o se sia meglio concentrarsi solo in alcuni punti precisi.

Gli incendi di chioma si propagano nella maggior parte dei casi solo per il contributo termico della combustione del sottobosco (di chioma passivo). Meno frequentemente il fuoco avanza nel sottobosco e sulle chiome contemporaneamente e parallelamente ma senza stretta dipendenza tra i due fronti (di chioma attivo). Raramente fronti di fiamma, sulle chiome e nel sottobosco, avanzano separati (di chioma indipendente).

Gli incendi di chioma hanno elevata intensità e nei loro confronti serve la più completa azione preventiva poiché causano i danni più gravi.

I boschi con specie a foglia caduca sono difficilmente soggetti a questi incendi nel periodo invernale (escludendo i casi in cui le foglie permangono secche sui rami come per la *Quercus pubescens* Willd.). I boschi con specie a foglia persistente sono più colpiti nel periodo di riposo vegetativo quando l'umidità dei tessuti raggiunge il valore minimo. Ciò accade di inverno in ambiente alpino ed appenninico, d'estate in ambiente mediterraneo.

Gli incendi di chioma sono rapportati sia al combustibile della chioma stessa (densità, umidità fogliare, distanza dal terreno) sia al comportamento

iniziale del fuoco che si sviluppa radente (intensità iniziale e velocità di avanzamento) (Van Wagner, 1977).

Sono stati condotti studi per rapportare la densità della chioma di conifere alla velocità di avanzamento critica del fronte radente necessaria per sostenere il fronte di fiamma in chioma. In figura n. 1 si dettaglia questo argomento.

Vi sono anche espressioni empiriche che indicano l'intensità di superficie ($\text{Kcal/m}^2\text{s}$) critica oltre la quale l'incendio si propaga in chioma, in funzione dell'altezza minima da terra della chioma stessa e dell'umidità fogliare (Martin, 1988). Quest'ultimo valore può essere desunto da molti lavori sperimentali anche non recenti (Kozłowski *et al.*, 1965; Chrosciewicz, 1986).

Queste conoscenze sono utili per la prevenzione dell'incendio di chioma che può essere effettuata con due differenti modalità:

- la prima realizzando una distanza, tra il terreno e le chiome, superiore alla distanza critica per il passaggio in chioma dell'incendio radente. La distanza si deve stabilire in base al probabile contenuto di umidità delle foglie nel periodo di massima frequenza di incendio tenendo conto che l'intensità critica potrà essere tanto maggiore quanto più i palchi inferiori sono alti da terra (si dettano questi concetti in figura n. 2). Questa modalità di intervento serve soprattutto dove si temono incendi di chioma passivi e contiene l'eventuale incendio al tipo radente;

- la seconda realizzando un'interruzione della continuità orizzontale agendo su tutta la superficie boscata oppure su zone concentrate per lo più lineari. Questo intervento è utile soprattutto dove si temono incendi di chioma attivi per cui si mira a farli divenire prima di chioma passivi e poi radenti.

La prevenzione selvicolturale

Nella precedente descrizione dei tipi di incendio si sono indicate le condizioni del bosco che si possono ottenere con interventi tipicamente selvicolturali. Essi, nel loro insieme, rappresentano la selvicoltura preventiva, cioè l'insieme delle attività tipicamente selvicolturali, finalizzate a ridurre la combustibilità (1) dei vegetali e ad accrescere la resistenza all'avanzamento al fuoco (Velez, 1990).

Quindi ogni volta che gli interventi selvicolturali ottengono diminuzione

(1) La combustibilità può essere intesa come rapidità alla quale avviene il processo di combustione (Trahaud, 1989).

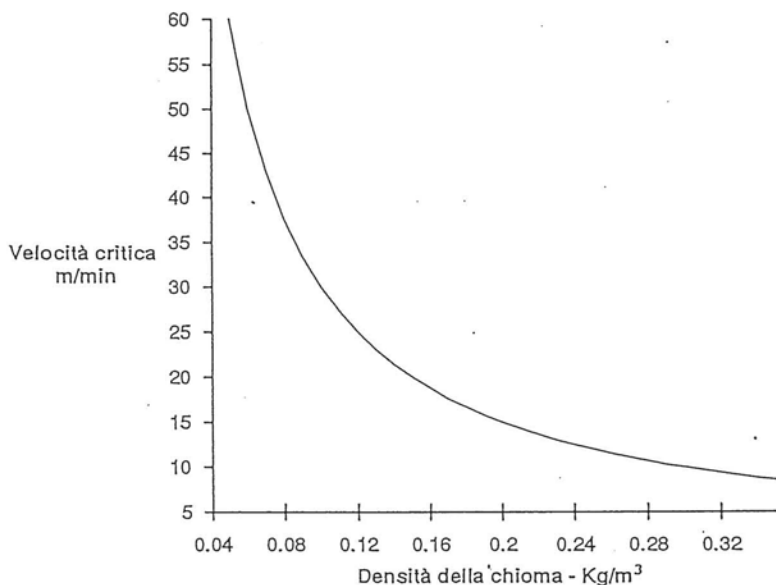


FIG. 1. — Velocità critica minima, in bosco di conifere, per la propagazione dell'incendio di chioma in rapporto alla densità di quest'ultima (da Martin, 1988, modificato).

della biomassa bruciabile, soluzioni di continuità verticali e orizzontali, aumento dell'umidità della lettiera, hanno anche valenza preventiva per gli incendi. Questo vale sia che l'effetto dell'intervento selvicolturale si manifesti immediatamente sia che si concretizzi dilazionato nel tempo.

In una visione più ampia, devono essere considerati anche altri interventi preventivi che si fanno all'interno del bosco e lo plasmano, pur essendo talvolta differenti dai tipici interventi selvicolturali.

Per questo motivo, in questa sede, non si considerano equivalenti le espressioni «selvicoltura preventiva» e «prevenzione selvicolturale».

La prima, che si realizza con i normali interventi selvicolturali, è un denominatore comune necessario per prevenire tutti gli incendi ed è contestuale alla coltivazione del bosco.

La seconda, che solo talvolta si realizza con le azioni tipiche del trattamento al bosco, è qui considerata come un insieme di attività, tra cui le principali sono di seguito indicate.

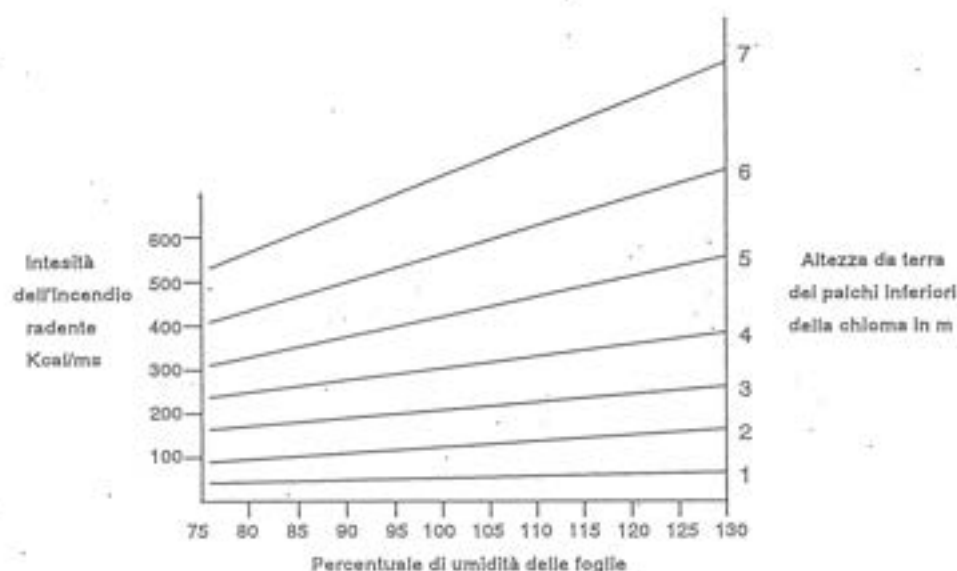


FIG. 2. — Condizioni di passaggio in chioma da parte di un incendio radente in bosco di conifere in funzione dell'umidità delle foglie e dell'altezza da terra dei palchi inferiori della chioma in m (da Martin, 1988, modificato).

- a) Contenimento diretto della biomassa bruciabile (con decespugliamento, pascolamento, diserbo, fuoco prescritto)

In funzione delle condizioni ambientali la biomassa cambia e variano anche le modalità per contenerla (Trabaud, 1989, op. cit.). Si indicano di seguito gli interventi più importanti di contenimento della biomassa, propri della prevenzione selvicolturale, senza soffermarsi sulla selvicoltura preventiva già ampiamente trattata in letteratura (Piussi, 1994).

Il *decespugliamento* è la riduzione più efficace della biomassa bruciabile poiché sui cespugli si sviluppano incendi radenti di intensità anche elevate e talvolta avviene il passaggio in chioma. Questo intervento ha successo se realizzato dove i cespugli sono i maggiori responsabili della propagazione. Dopo avere individuato nel bosco la frazione vegetale che conduce il fronte di fiamma, si può descrivere la copertura facendo riferimento ai modelli di combustibile (Anderson, 1982) impiegati per prevedere la propagazione dell'incendio. Alcuni indicano la copertura tipicamente cespugliosa, altri prativa, talvolta con specie arboree ed arbustive sporadiche, che subiscono ma

non conducono il fuoco. In questo caso non è corretto procedere al decespugliamento che invece è opportuno nei modelli di macchia e di bosco con sottobosco arbustivo; la riduzione di biomassa deve avvenire in funzione del tipo di incendio previsto e secondo le finalità del piano. Il decespugliamento può essere totale ovvero selettivo nei confronti di specie di elevata infiammabilità. Può essere realizzato in vari modi, si ritiene che per la realtà italiana il più opportuno sia quello meccanico. La dimensione del decespugliatore da impiegare è proporzionata sia alla superficie da trattare sia alla tipologia e alla quantità di materiale da eliminare. Talvolta si usa la pala meccanica con conseguenze negative per l'erosione.

Il *pascolamento* è un altro modo di contenere direttamente la biomassa bruciabile. Si attua attraverso carichi di bestiame molto elevati con il duplice scopo di eliminare parte della vegetazione erbacea, grazie al prelievo diretto da parte degli animali e di compattarne la frazione residua, con il calpestio.

Si possono così contenere gli incendi radenti ed evitarne il passaggio in chioma. Si ritiene massima la validità di questa tecnica negli impianti coetanei di arboricoltura da legno a partire da uno sviluppo delle piante tale da non essere danneggiate dagli animali. Può anche essere impiegato per ridurre la biomassa lungo le strade o in boschi con elevata frequentazione turistica. Il pascolamento in alcuni casi dovrebbe essere preceduto dall'eliminazione della vegetazione cespugliosa troppo alta che impedirebbe il passaggio degli animali.

A lungo termine, per contenere i cespugli, possono anche essere impiegati metodi colturali. Indagini sperimentali dimostrano che sotto copertura di pini, la vegetazione cespugliosa può essere sostituita da quella erbacea (Pineiro, Perez, 1988). La semina del *Trifolium subterraneum* L., permette di avere una cotica erbosa prostrata e appetita dal bestiame (Pardini *et AL.*, 1993) e quindi una copertura vegetale poco adatta a condurre il fuoco e fortemente contenuta dall'attività degli animali. Qualche problema potrebbe derivare dal compattamento del terreno.

Per il pascolamento preventivo sono adatti i caprini e alcune razze bovine di taglia leggera con facilità a deambulare in terreni accidentati. È un tipico esempio l'incrocio Angus per Bruna adatto a contenere la biomassa in terreni montani come dimostrano alcune recenti applicazioni pratiche fatte in territorio svizzero.

Si ritiene che in Italia siano scarse le condizioni di applicabilità di questa tecnica, che potrebbe essere incentivata con opportuni interventi delle pubbliche amministrazioni.

Il diserbo è un altro modo per contenere la biomassa bruciabile intensivamente su tutto il bosco o in una sua parte. Vi sono diserbanti che agiscono per assorbimento radicale, oppure fogliare, inibendo l'accrescimento ed in altri modi ancora: si può scegliere la soluzione più conveniente per la realtà in cui si deve operare. Sono noti i principi attivi, le dosi di impiego, i periodi di applicazione per numerose coperture forestali (Delabrazze, 1990a). Questi prodotti possono essere usati soprattutto in luoghi dove vi sono problemi di erosione poiché non interferiscono con la stabilità del terreno; richiedono però personale qualificato. Le applicazioni su vaste superfici hanno dimostrato che i diserbanti sono competitivi in termini di costi nei confronti del decespugliamento (Delabrazze, 1975) e solo l'abbruciamento risulta meno dispendioso (Barthod *et AL.*, 1991).

Il diserbo, deve essere applicato in ambiente forestale solo se non sostituibile con altre tecniche.

Il fuoco prescritto è un altro importante modo di contenere la biomassa bruciabile. Tra quelli citati è certamente il meno costoso e il meno dannoso dal punto di vista ambientale; è considerato una tecnica ecologicamente «sana» (Velez, 1988). Tuttavia alcuni autori ritengono che in taluni ambienti, in modo particolare nel versante sud delle Alpi (Delarze *et AL.*, 1992) gli effetti del fuoco sulla vegetazione sconsiglino questa tecnica. Per contro vi è una grande quantità di ricerche che indicano come siano contenuti gli effetti dei fronti di fiamma di bassa intensità. Sono stati soprattutto ostacoli di carattere amministrativo, giuridico e psicologico (Calabri, 1988) ad opporsi alla diffusione in Italia del fuoco prescritto. La sua funzione preventiva consiste in una riduzione, in una variazione della struttura, e in un decremento della continuità della fitomassa (Martin *et AL.*, 1988). Si ritiene che questa tecnica sia meritevole di diffusione.

b) Realizzazione di condizioni di resistenza e di contenimento indiretto della biomassa bruciabile

La combustibilità totale di una formazione forestale deriva dalla infiammabilità e dalla combustibilità delle specie che la compongono. Una specie poco infiammabile rende meno combustibile tutta la copertura vegetale. Per contro la combustibilità totale aumenta se aumentano le specie assai combustibili.

Vi sono studi specifici che descrivono, per le principali specie mediterranee, sia la combustibilità rispetto alle altre specie, sia la sua evoluzione nel decorso della stagione di massima frequenza di incendio (Valette, 1990).

Le condizioni di resistenza del bosco al passaggio del fuoco possono essere aumentate favorendo gruppi di piante pirofite, diffondendoli e collegandoli con altri. Dove esistano le condizioni, il collegamento di più gruppi vicini permette di realizzare delle cortine, o «tende parafuoco» (Lavagne, 1975) che aumentano molto le condizioni di resistenza al passaggio del fuoco.

Maggiore resistenza può essere conferita al bosco anche con l'aumento delle condizioni di umidità della lettiera. Ciò si può ottenere incrementando la copertura. Facendo gli interventi selvicolturali si tenderà ad assicurare la protezione della lettiera dall'esposizione solare. Nel mantenimento della copertura si terrà conto delle esigenze della specie e dell'esposizione: la finalità è comunque di ottenere, per quanto possibile, il massimo ombreggiamento. Possono essere introdotte latifoglie a rapido accrescimento, adatte all'ambiente, per realizzare una copertura sufficiente ad eliminare le specie eliofile che trasmettono facilmente il fuoco (Curras *et Al.*, 1986b). Qualora l'ombreggiamento elevato fosse negativo per la rinnovazione si possono realizzare delle fasce parallele che alternano ombra a luminosità sufficiente.

c) Rallentamento del vento pericoloso

Per varie regioni, dei venti prevalenti sono descritti sia la tipologia sia la direzione e la forza (Curras *et Al.*, 1986a). La velocità del vento influenza la velocità di propagazione a seconda dei combustibili, della loro umidità, della loro altezza e di altre numerose variabili. La velocità di propagazione aumenta fino a quando la velocità del vento raggiunge un valore limite; con ulteriore aumento della velocità del vento, quella di propagazione diminuisce. Quasi sempre nel bosco, per l'effetto frenante della copertura vegetale, la velocità del vento è inferiore al valore limite. Se vi sono alberi con chioma che arriva fino a terra si ha il massimo rallentamento; se gli alberi sono spalcati il rallentamento avviene ancora in corrispondenza della chioma mentre scendendo a livello del fusto, vicino al suolo, la velocità del vento aumenta leggermente. Al di sopra delle chiome il rallentamento svanisce repentinamente.

In modo particolare le coperture forestali frenano il vento in funzione della loro altezza e porosità. Un bosco esteso si comporta come un frangivento non poroso capace di formare, in corrispondenza della sua interruzione, un turbine discendente che interessa una distanza da 4 a 6 volte l'altezza degli alberi. Questa distanza varia a seconda della pendenza del terreno e dell'angolo che con esso forma la direzione del vento. Si ritiene che le fasce forestali non abbiano comunque influenza alla distanza di oltre 10 volte l'altezza (Guyot, 1990).

Con queste conoscenze si può prevedere che i tagli al bosco avvengano su linee perpendicolari al vento pericoloso che continua ad essere rallentato dagli alberi rimasti. Se invece i tagli fossero paralleli al vento, non vi sarebbe alcun rallentamento, e l'eventuale incendio sarebbe veloce e con intensità tale da arrecare grave danno alla rinnovazione, o ai polloni eventualmente cresciuti dopo il taglio.

Possono anche essere realizzate barriere antivento, oppure rilasciate delle strisce (sempre in direzione perpendicolare al vento) durante i normali interventi selvicolturali.

Gli accorgimenti citati saranno più importanti nelle zone dove si teme il passaggio in chioma del fronte di fiamma, che come visto in precedenza avviene solo con precise intensità.

Le caratteristiche del vento possono essere molto influenzate dai rilievi; una collina rallenta il vento e in alcuni punti ne fa cambiare direzione; due o tre colline interferiscono in misura differente sul vento in funzione delle loro caratteristiche e reciproche distanze (Ferreira *et al.*, 1990). Anche negli impluvi molto stretti la velocità del vento cambia per influenza dell'orografia. Quindi la scelta del luogo per gli interventi volti a rallentare il vento deve avvenire anche in base a queste informazioni. Si eviteranno così errori quali ad esempio viali tagliafuoco privi di vegetazione in zone di cresta, dove il vento può raggiungere il massimo della velocità. Qui l'effetto positivo della biomassa eliminata potrebbe essere assai inferiore a quello negativo dell'aumento del vento.

d) Viali tagliafuoco

La validità dei viali tagliafuoco è condizionata all'osservanza di tutte le regole di prevenzione selvicolturale.

Le loro caratteristiche costruttive variano a seconda delle funzioni da svolgere e degli ambienti. I viali passivi che si oppongono al passaggio del fuoco per la loro dimensione, si distinguono da quelli attivi il cui scopo è fare passare l'eventuale fronte di fiamma da chioma a radente, affidandone l'arresto alle squadre di estinzione.

Il progetto del viale tagliafuoco inizia con un'indagine sulle caratteristiche dei boschi da difendere tenendo conto sia dei combustibili in cui si potrebbe propagare il fuoco, sia del vento sul quale la vegetazione prossima al viale stesso esercita un rallentamento.

Definito quindi, in sede di progetto, un valore di intensità del fronte di fiamma massimo consentito per il viale, si può stabilire il valore di biomassa bruciabile che può essere lasciato sulla superficie dei viali stessi.

Il viale sarà dimensionato e posizionato in funzione delle caratteristiche del fronte di fiamma prevedibili nelle condizioni predisponenti più difficili. Si considererà la vegetazione sia nello stato attuale sia nel suo futuro sviluppo. Dopo la realizzazione è necessario mantenere una vegetazione con volume di ingombro mediamente non superiore a 2000 mc/ha (Etienne, 1991).

Nei viali tagliafuoco attivi, poiché si ipotizza l'intervento delle squadre di estinzione, saranno previsti degli invasi per il rifornimento idrico dei mezzi. La posizione degli invasi, in ogni tratto di viale, sarà in stretta relazione con il comportamento atteso del fronte di fiamma; la capacità di invaso sarà in rapporto all'incendio previsto ed ai mezzi impiegati; le modalità di realizzazione possono seguire molte soluzioni (Bovio, 1990).

Luoghi della prevenzione

Gli interventi di prevenzione devono essere in rapporto alle capacità del bosco di produrre legno, di ospitare fauna selvatica, di assicurare protezione idrogeologica, di svolgere funzioni paesaggistiche. Gli interventi saranno inoltre in funzione della naturalità della copertura forestale e della ripercorrenza del fuoco.

Si esaminano di seguito i suddetti aspetti.

Produzione legnosa

Il danno consiste nella perdita di materiale legno. La collocazione degli interventi preventivi terrà conto della capacità produttiva del bosco in termini di massa legnosa e in funzione del prezzo di macchiatico.

Potenzialità ad ospitare fauna selvatica

Gli ecosistemi forestali, per l'elevato numero di specie vegetali e per la notevole intercettazione dello spazio verticale in più piani, possono ospitare molte specie animali.

A livello di animali inferiori il passaggio del fuoco spesso provoca delle perturbazioni rapportate alle possibilità di riparo: le specie che abitano gli strati profondi del terreno sono poco disturbate e talvolta dopo il fuoco possono anche aumentare.

I Miriapodi per ritornare alla situazione prima dell'incendio impiegano 20 anni. Gli insetti, eccetto per i giorni immediatamente successivi l'incendio, di solito sono più numerosi per circa due anni (Prodon et Al., 1984).

Anche i micromammiferi vengono alterati nel loro equilibrio e la ricolonizzazione delle aree bruciate dipende dalle caratteristiche della popolazione prima del fuoco, dal soprassuolo bruciato e dalla loro possibilità di migrazione.

L'avifauna aumenta nella macchia percorsa dal fuoco. Per alcuni anni possono coabitare uccelli di prato e di macchia finché quest'ultima non raggiunge nuovamente la densità originale. Nel bosco invece gli uccelli diminuiscono, di solito nel primo anno dopo l'incendio; alcune specie non si adattano alle nuove condizioni ambientali, mentre altre conservano una sorta di «memoria» e permangono seppure in condizioni di difficoltà.

La qualità dell'habitat, specialmente per gli ungulati selvatici, dipende dalla capacità di offrire alimentazione e rifugio sia termico sia di sicurezza. Un territorio forestale è caratterizzato da una determinata disponibilità di nutrizione per gli animali. Se il cibo scarseggia, specialmente nei periodi in cui la frequenza degli incendi è elevata, si deve ipotizzare la prevenzione. Si evita così che il fuoco elimini biomassa, potenziale alimento per gli animali che si rivolgerebbero inevitabilmente alle zone limitrofe, dove si concentrerebbero in misura eccessiva, causando danni specialmente alla rinnovazione.

Stabilire tipologia e collocazione della prevenzione finalizzata a favorire le specie selvatiche è difficile per la loro mobilità. Infatti si deve tenere conto di tutta l'area in cui si spostano. Ciò comporta, almeno per le principali specie animali, la conoscenza delle abitudini e delle esigenze poiché a seconda del periodo estivo o invernale, vengono abitati luoghi differenti. Dove le popolazioni animali risiedono la prevenzione selvicolturale sarà più intensa.

Protezione

Una grave conseguenza dell'incendio è l'aumento dell'erosione; la quantificazione di questo effetto si può tentare se pur con cautela con i principi dell'estimo ambientale (Marinelli, 1994). Comunque la capacità protettiva della copertura forestale non si può valutare facilmente. Per superfici dell'ordine della decina di ha si può giudicare la capacità di difesa del bosco contro l'erosione idrica superficiale. Se si vogliono valutare gli effetti delle attività selvicolturali e assestamentali si deve operare a livello di unità di terre cioè gruppi di stazioni tra loro collegate in modo da formare un particolare aspetto della configurazione terrestre (Giordano, 1992). La stima della funzione di protezione è complessa e deve comprendere la capacità del terreno di immagazzinare acqua, la permeabilità, l'erosibilità. Vi sono erosioni diffuse e concentrate con fattori aggravanti come le strade e le piste forestali.

A parità di tutte le altre condizioni, la copertura vegetale svolge un'a-

zione di intensità proporzionale alla stratificazione arborea, arbustiva nonché erbacea.

Può anche essere valutata la stabilità potenziale in funzione della litologia, della giacitura e della pendenza.

La distribuzione delle attività di prevenzione in funzione della capacità protettiva del bosco può avvenire sulla base dei criteri suddetti e risulta più facile in piani antincendio riferiti ad aree limitate.

Paesaggio

La funzione paesaggistica del bosco assume sempre maggiore importanza. L'incidenza negativa del fuoco è soprattutto legata alla possibilità di vedere il bosco bruciato da vari punti di osservazione. Inoltre è in rapporto all'intensità, alla posizione delle ustioni sugli alberi e al loro perdurare nel tempo (Bovio, 1992b, op. cit.).

La prevenzione selvicolturale finalizzata a contenere le conseguenze negative al paesaggio da parte del fuoco dovranno quindi essere prevalenti in zone in cui il bosco è visibile da punti di osservazione importanti. Inoltre si dovrà evitare soprattutto l'incendio di chioma mentre quello radente ha influenza assai limitata nei confronti di questa funzione.

Naturalità

Il giudizio sulla naturalità delle coperture forestali è importante per lo studio del territorio e può maturare in base all'antropizzazione: la zona sarà tanto più naturale quanto meno sarà antropizzata.

La naturalità si può anche valutare con gli effetti dell'antropizzazione sul bosco in cui furono favorite specie ed associazioni economicamente più valide rispetto a quelle naturali.

Tanto maggiore sarà la naturalità, tanto maggiore sarà la necessità di prevenzione.

Questa affermazione però contrasta apparentemente con la necessità di intensificare la prevenzione proprio nei boschi antropizzati per evitare rischi alle persone in caso di incendio. Infatti si prevede, ad esempio, per i cedui l'intensità massima di 300 Kcal/ms se sono a meno di un km dall'abitato e di 400 Kcal/ms se sono più lontani (Bovio, 1992a).

Queste considerazioni evidenziano differenti esigenze nell'ambito della stessa prevenzione che dovrà dunque essere massima sia nei luoghi più naturali sia in quelli più antropizzati.

Ripercorrenza degli incendi

La dinamica della vegetazione cambia in seguito a incendi ripetuti (De-larze *et Al.*, 1992, op. cit.). Le aree bruciate frequentemente, dopo circa 15 anni dall'ultimo evento, tendono a impoverirsi floristicamente. Inoltre prendono il sopravvento le specie in grado di non soccombere e di ricrescere velocemente come *Molinia*, *Pteridium* e *Castanea*.

Per fare la prevenzione in aree frequentemente percorse dal fuoco è assai importante conoscere l'intervallo tra due eventi in una stessa area, la superficie percorsa, l'intensità e la stagione (Malanson, 1987). In funzione di quest'ultima il danno varia: a parità di tutte le altre condizioni nel riposo vegetativo sarà più contenuto. Si deve conoscere il tempo intercorso dall'ultimo evento perché spesso la vegetazione riparte da stadi iniziali e si ripropone il percorso di competizione tra le specie. Per un'area di frequente ripercorrenza dove però non si conosca la data dell'ultimo incendio si tiene conto del tempo medio di ritorno.

La prevenzione, che talvolta coincide con attività di ricostituzione del bosco percorso dal fuoco, si avvale della differente capacità di ricolonizzare delle specie limitrofe al perimetro della zona percorsa.

Quanto più gli incendi sono piccoli e tanto maggiore è la possibilità di penetrazione di specie non disturbate all'interno dell'area percorsa.

Conclusioni

La prevenzione è un vasto capitolo della pianificazione antincendi. Ha grande importanza la parte che si svolge direttamente in bosco poiché lo plasma con una sorta di cura che lo rende in grado di affrontare il fuoco. Le attività di prevenzione svolte nel bosco nel loro insieme rappresentano la prevenzione selvicolturale. Sono di diversa natura, comprendono ma non necessariamente coincidono con gli interventi di selvicoltura messi in atto per opporsi agli incendi.

Ogni intervento di prevenzione selvicolturale deve essere rapportato agli obiettivi stabiliti dal pianificatore. Se la prevenzione non permette di raggiungerli si dovrà anche affiancare l'estinzione. Le modalità di intervento preventivo sono molte; tutte devono considerare tipo e probabile comportamento dell'incendio.

Nel collocare sul territorio (indipendentemente dalla sua vastità), gli in-

terventi di prevenzione, saranno prioritari i boschi che svolgono più marcatamente funzioni di interesse sociale.

In aree grandi si tratta soprattutto di individuare delle priorità mentre in quelle piccole, fare la prevenzione selvicolturale significa unire criteri selvicolturali e assestamentali con quelli di protezione dagli incendi boschivi.

In modo particolare gli interventi previsti dalla selvicoltura o da un piano di assestamento avranno l'effetto di variare la biomassa e di influire quindi sul comportamento del fuoco.

Le specie, le densità, le particelle, le comprese e gli obiettivi da raggiungere dovranno essere gestiti con una sorta di assestamento delle opere di prevenzione (Delabraze, 1990b).

Gli incendi boschivi: difesa e ricostituzione

Autorità, Colleghi, Signore e Signori, con molta emozione seppur con comprensibile soddisfazione, ho accettato l'invito degli illustri Presidenti dell'Accademia dei Georgofili e dell'Accademia di Scienze Forestali di trattare taluni aspetti del problema incendi, argomento che da anni costituisce il mio principale interesse di studio.

Gli incendi rappresentano una crescente minaccia per le foreste, per le aree naturali ed in genere per lo spazio rurale, a livello mondiale, tanto da essere ormai considerati tra i disastri naturali e da movimentare complesse iniziative di cooperazione internazionale.

Mi sembra utile qualche dato per inquadrare e definire il problema.

Secondo stime IUFRO (Calabri, 1991) ogni anno a livello mondiale più di 10 milioni di ettari di foresta e altre superfici boscate, pari allo 0,3% della superficie forestale globale, vengono interessati dal fuoco.

A livello europeo, 50.000 incendi all'anno percorrono da 700.000 a 1.000.000 di ettari di bosco (Velez, 1990), cui devono aggiungersi le superfici agricole egualmente interessate.

Il fuoco non si limita alla distruzione della foresta, ma colpisce le infrastrutture, l'economia, spesso anche vite umane, in rapporto alla crescente estensione dell'interfaccia urbano/naturale.

Un'elencazione dettagliata ma non esaustiva degli effetti negativi degli incendi è riportata in Tab. 1 (Velez Muñoz, 1974).

Gli incendi, come evidente, costituiscono una grave perturbazione nell'e-

* Istituto di Selvicoltura e Assestamento Forestale - Università di Bari.

Tabella 1 - Conseguenze degli incendi boschivi.

<i>Perdita di prodotti:</i>	distruzione di massa legnosa; perdita di incremento legnoso; perdita di sughero, resina, frutti; perdita di produzione foraggera; perdita di selvaggina; perdita di pescosità dei corsi d'acqua, ecc.
<i>Perdita di servizi:</i>	perdita di funzione protettiva; perdita di funzione ricreativa, considerata come attitudine del bosco ad offrire svago e ricreazione, ecc.
<i>Conseguenze ecologiche:</i>	degradazione del manto vegetale; variazioni di condizioni climatiche; effetti sul suolo (variazione di struttura ecc.)
<i>Conseguenze di carattere economico sociale:</i>	mortalità; danni subiti dalle persone; conseguenze negative sul turismo; fenomeni di esodo temporaneo; ripercussioni di carattere industriale (mancato apporto di materia prima alla trasformazione, ecc.)

equilibrio interno dell'ecosistema bosco, alterando altresì la complessa rete di rapporti con il territorio e con le sue attività.

Essi aggiungono il loro peso ad altri problemi, che rappresentano (Lanckster, 1990) le fondamentali sfide ambientali degli anni 90:

- la desertificazione, che avanza ormai al ritmo di 17 milioni di ettari all'anno, di cui 4 + 5 milioni già coltivati;
- la carenza alimentare e le carestie, che ormai si profilano drammatiche in oltre 65 paesi del terzo mondo, soprattutto in Africa;
- la diminuzione delle risorse idriche, connesse alla degradazione di oltre 160 milioni di ettari di bacini imbriferi;
- la perdita di biodiversità, valutata nell'ordine di 25 specie al giorno;
- il cambiamento climatico, connesso al prevedibile incremento della concentrazione atmosferica di CO₂ nei prossimi 50 anni.

Per questo ultimo aspetto, che ci riporta alla complessa tematica sul global change cui l'incontro è dedicato, si può ricordare che le foreste, a livello mondiale, contengono circa 800 Gt di carbonio (1 Gt=1 miliardo di tonnellate), cui si aggiunge quello fissato dalla lettiera e dal terreno, stimato tra 1170 e 1740 Gt. Per paragone, l'atmosfera contiene 700 Gt di carbonio sotto forma di gas (Bruenig, 1991).

Il fuoco determina annualmente l'immissione nell'atmosfera di 1-2 Gt di CO₂, quanti ne sarebbero fissati da 200 + 400 milioni di ettari di rimboschimento.

L'immissione di CO₂ dovuta al fuoco si aggiunge alla deforestazione e al prelievo sconsiderato di legname, che interessano circa 20 milioni di ettari all'anno.

Un bilancio globale per la fine del millennio paventa la totale sparizione delle foreste tropicali più accessibili, con rilascio di 550 Gt di CO₂, pari a un terzo della quantità immagazzinata dall'atmosfera (Bruenig, op. cit.).

Tale immissione si tradurrebbe nell'ulteriore incremento di CO₂ nell'atmosfera, e quindi in un'accelerazione della fotosintesi, capace di compensare in parte il fenomeno. L'aumento di CO₂ nell'atmosfera, stimato pari al 7% + 15% potrebbe però indurre un incremento della temperatura media, con valori stimati di 1,5 + 4,5 gradi Celsius nel 2030, aggravando le condizioni propizie agli incendi alle medie ed alte latitudini (Lanly, 1990), quindi neutralizzando o addirittura riducendo la produzione stessa.

Lo scenario mondiale, sul finire del secolo, è caratterizzato da un trend crescente del fenomeno incendi, in particolare nelle zone tropicali, laddove provoca una complessa catena di disastri ecologici ed economici, tra cui inondazioni, instabilità dei versanti e carenza di combustibili legnosi.

È altresì prevedibile un aggravamento in rapporto all'incremento demografico, che a livello mondiale porterà la popolazione a circa 10 miliardi nel 2025. I maggiori tassi di incremento si verificheranno in territori che all'attualità sono ricoperti di foreste; in essi il fuoco sarà ampiamente praticato per recuperare spazio ad altre esigenze primarie.

Evidente, da quanto accennato, che il fenomeno degli incendi per le dimensioni assunte e per la complessa serie di conseguenze innescate, presenta proporzioni preoccupanti.

Gli incendi sono il sintomo di complessi problemi economico-sociali e non possono essere riduttivamente connessi solo all'accresciuta mobilità per il tempo libero e per il turismo, legata a moderni modelli e ritmi di vita (Morandini, 1976).

Si tratta invece di un fenomeno antico, anche se in passato erano diversi i moventi; l'uomo ne ha aggravato le dimensioni con il suo comportamento talvolta negligente o imprudente, più spesso volontario.

A conforto della preoccupazione sempre esistita per i danni causati dal fuoco, che quindi non costituisce un fenomeno recente (Amouric, 1985), si ricordano i paesi le cui statistiche degli incendi sono attive da tempo: così Cipro dal 1885 (FAO, 1991), la Svizzera dal 1880 (Conedera et al., 1993); nell'art. 2 dello Statuto di «Silva Mediterranea» del 1922, il problema degli incendi è già esplicitamente menzionato (Morandini, 1994); nel 1933 è stato pubblicato dall'Istituto Internazionale di Agricoltura (poi confluito nella FAO) il volume «Inchiesta internazionale sugli incendi boschivi» (I.I.A., 1933), che rappresenta il primo organico rapporto globale sul fenomeno.

In Portogallo il problema della prevenzione degli incendi era già presente a metà 800 nelle opere di Wilhelmo de Vernhagen sull'uso del fuoco come strumento di prevenzione, che anticipano di almeno 100 anni la pratica del fuoco prescritto.

Tra i primi moderni provvedimenti di protezione delle foreste contro gli incendi si cita in Francia il Regolamento di Provenza del 1322, la legislazione della Repubblica di Venezia (XV-XVIII secolo) e del Regno di Arborea in Sardegna (XIV secolo), l'editto francese del 1669 (Ordinanza Colbert) e il decreto reale del 13/11/1714 (Susmel, 1990; Trabaud, 1989).

Ma è nel XIX secolo che il fenomeno ha preso consistenza; negli Stati Uniti i servizi forestali hanno affrontato il problema già nel 1905 con il Transfer Act a seguito dei disastrosi eventi del XIX secolo.

Gli incendi boschivi appaiono prevalentemente originati dall'azione dell'uomo, tanto da doverli considerare oggi una vera e propria «aggressione sociale al bosco» (CEE, 1983) più che una fatalità (Fig. 1).

Secondo Kailidis (1992) il 97% degli incendi è causato dall'azione antropica; tale valore concorda con le statistiche generali della FAO, secondo cui il 97% degli incendi è dovuto all'azione dell'uomo in Europa, contro il 91% negli USA e il 66% in Canada.

Gli incendi di origine naturale, essenzialmente dovuti all'azione del fulmine (Goldammer, 1992), nell'ambito del territorio comunitario assommano al 3% circa del numero totale. Le zone più colpite dal fulmine sono i Pirenei (7,69% degli incendi registrati), la Vaucluse (7,04%), il Var (7,50%), l'Ardeche (10,86%) e Les Hautes Alpes (15,38%); in assoluto, i valori più elevati si riferiscono all'isola greca di Thassos dove oltre il 50% degli eventi è causato da tale meteora (Kailidis e Markalas, 1987).

Benché di scarso peso numerico, i fulmini possono determinare incendi di disastrose dimensioni, se si verificano in zone isolate, laddove per l'esodo o l'abbandono si determinano pericolosi accumuli di combustibile.

Altra causa naturale è l'autocombustione, troppo spesso citata con irresponsabile leggerezza come causa di incendi; si tratta di un evento *estremamente raro*, possibile esclusivamente negli ammassi di materiale legnoso sminuzzato, destinato alle cartiere, nei mucchi di fieno, nei depositi di rifiuti solidi urbani, negli strati di torba, in condizioni, quindi, che favoriscono reazioni di ossidazione con aumento del calore di masse organiche in decomposizione.

Le condizioni che possono innescare fenomeni di autocombustione in foresta sono, però, talmente limitative che la percentuale di incendi causata da tale fenomeno non può che essere oltremodo esigua (Armstrong, 1973).

L'unica citazione esplicita riferita all'autocombustione è della Bulgaria, dove il 5% degli incendi nei boschi è attribuito a tale fenomeno (Kurpanov, 1992). Si tratta, in ogni caso, di foreste in zone temperato-fredde, con accumulo di torba e quindi con facilità di emissioni di metano.

AGGRESSIONI SOCIALI	F	I	G	B	L	PPT	NL	CK	GR	VL
INCENDI BOSCHIVI	■	■	■	□	△	□	□	□	▲	□
DISORDAMENTI NON AUTORIZZATI	□	△	△	△	△	□	△	□	△	△
FREQUENTAZIONE DEL PUBBLICO	□	▲	□	□	△	△	△	□	△	△
PASCOLO NON CONTROLLATO	□	□	△	△	△	△	△	△	△	▲
GATTIVA UTILIZZAZIONE	□	□	△	□	△	△	△	□	△	□
AGGRESSIONI CHIMICHE										
PIOGGE ACIDE	□	□	□	□	□	■	▲	□	△	△
AEROSOL MARINI	△	▲	△	△	△	△	△	△	△	△
FLUORO, METALLI PESANTI	□	□	△	□	△	■	△	△	△	△
SALE ANTIGHIACCIO	△	△	△	□	□	△	△	□	△	△
AGGRESSIONI BIOLOGICHE										
DANNI DA GROSSA SELVAGGIA	□	▲	△	□	▲	■	△	△	■	△
DANNI DA PICCOLA SELVAGGIA	□	▲	△	□	△	□	□	△	■	△
DANNI DA INSETTI	□	□	△	□	■	▲	▲	□	□	□
DANNI DA BATTERIE E FUNGHI	□	□	□	□	■	▲	▲	□	□	▲
AGGRESSIONI DI ORIGINE METEOROLOGICA										
VENTO	▲	△	△	□	□	▲	□	▲	■	▲
NEVE	□	△	△	□	□	▲	△	□	△	△
TEMPERATURA	□	□	□	△	□	▲	△	△	△	△

■ AGGRESSIONI CONSIDERATE MOLTO IMPORTANTI

▲ AGGRESSIONI CONSIDERATE IMPORTANTI

□ AGGRESSIONI CONSIDERATE POCO IMPORTANTI

△ NESSUNA AGGRESSIONE SIGNIFICATIVA MENCIONATA

FIG. 1. — Quadro sintetico delle principali aggressioni alle foreste degli Stati della Cee.

Nel nostro paese, le statistiche evidenziano invece (CFS, 1994) una crescente incidenza percentuale delle cause volontarie, passate nell'ultimo quinquennio dal 45,0% al 60,5% come numero e dal 62,2% al 73% come incidenza percentuale della superficie percorsa.

Per inquadrare le dimensioni del problema in Italia, è sufficiente ricordare che dal 1962 al 1994 (31.8) sono stati registrati sul territorio nazionale circa 275.000 incendi, che hanno percorso 3.323.000 ettari di cui 1.613.000 di superficie boscata, pari al 19% circa della superficie boscata nazionale.

Il numero medio annuo di incendi boschivi ha superato il valore di 6.000 negli anni '60, spingendosi tendenzialmente oltre il valore 12.000 negli anni '80 e 15.000 all'attualità (Tab. 2).

Le Regioni più severamente colpite sono quelle con minor dotazione percentuale di superficie boscata, con eccezione per la Liguria; esse, in particolare, sono situate tutte nel Sud del paese (Tab. 3).

Tabella 2 - *Variazioni periodiche del numero degli incendi e delle superfici percorse dal fuoco (1962-94).*

PERIODO	INCENDI (n.)	SUPERFICI BOScate (ha)	SUPERFICI NON BOScate (ha)	RAPPORTO NON BOScate/BOScate
1962/64	7.193	93.663	n.d.	—
1965/67	10.500	119.725	n.d.	—
1968/70	12.161	113.239	n.d.	—
1971/73	13.656	186.091	50.852	0,27
1974/76	13.769	128.321	80.100	0,62
1977/79	30.255	120.827	212.723	1,76
1980/82	36.023	168.957	335.268	1,98
1983/85	35.102	186.563	292.027	1,56
1986/88	34.928	132.944	260.578	1,96
1989/91	36.111	174.515	215.825	1,23
1992/94	44.767	187.940	263.720	1,40
Totale	274.465	1.612.785	1.711.093	1,06

Fonte: C.F.S. (al 31/8/94)

n.d. = dato non disponibile.

La distribuzione per circoscrizioni statistiche (Italia Settentrionale, Italia Centrale, Italia Meridionale ed Insulare) conferma che il fenomeno è concentrato nell'Italia Meridionale ed Insulare.

Tali circoscrizioni, pur comprendendo meno di un terzo del patrimonio forestale nazionale, registrano infatti in media più del 60% di incendi e più del 70% delle superfici boscate percorse (Tab. 4).

Si tratta di una situazione cui non sono estranei i fenomeni di marginalità di molte aree interne e, soprattutto, il progressivo abbandono di attività economiche che avevano nel bosco il proprio centro di interesse.

Malgrado la complessità e la tendenza all'incremento, il problema è stato finora affrontato in termini abbastanza riduttivi, concentrando ogni sforzo sulla fase di estinzione e nell'ottica dell'emergenza in atto.

La percentuale di incendi classificati come volontari, ormai prossima al 65% del totale nel nostro paese, non lascia invece dubbi sull'esigenza di operare un diverso approccio nei riguardi del problema.

L'obiettivo di fondo deve essere quello di agire, per quanto possibile, sulle cause del fenomeno, piuttosto che limitarsi a mitigare la gravità delle conseguenze, intervenendo allorché l'evento è in corso (Fig. 2). La svolta appare cruciale, poiché comporta un'inversione delle attuali tendenze operative, privilegiando il momento della prevenzione, per programmare e modulare le iniziative più opportune a favorire le modifiche del comportamento umano, laddove ciò sia possibile (Fig. 3).

Tabella 3 - Numero incendi e superfici boscate percorse dal fuoco, in valore assoluto e in percentuale rispetto alla superficie boscata; situazione per Regione (1993/94) e raffronto con il periodo 1982/94.

	Numero incendi 1985/94	SUPERFICIE BOSCATI							Indice di boscosità totale*
		totale, Ha (IFN 1985)	percorsa dal fuoco, Ha		percorsa dal fuoco in % del totale		percorsa dal fuoco in % del totale media annua		
			1993	1994	1993	1994	1982/94	\bar{X}	
PIEMONTE	4.378	743.400	1.683	667	0,22	0,08	6,87	0,49	29,3
VALLE D'AOSTA	301	84.600	7	44	0,008	0,05	1,65	0,11	25,9
LOMBARDIA	4.484	598.500	4.489	431	0,75	0,07	6,01	0,42	25,1
TRENTINO ALTO ADIGE	1.312	675.000	640	22	0,09	0,003	0,83	0,05	49,5
VENETO	1.373	351.000	1.374	95	0,39	0,02	3,11	0,22	19,1
FRIULI VENEZIA GIULIA	2.440	289.800	1.167	19	0,40	0,006	4,32	0,30	36,9
LIGURIA	11.726	374.400	4.489	1.433	1,19	0,38	21,48	1,53	69,1
EMILIA ROMAGNA	2.178	454.400	640	154	0,14	0,03	1,16	0,08	20,5
TOSCANA	9.162	982.800	3.739	1.963	0,38	0,19	4,63	0,33	42,7
UMBRIA	1.840	336.600	1.935	511	0,57	0,15	3,10	0,22	39,8
MARCHE	1.666	224.100	2.232	621	0,99	0,27	3,05	0,22	23,1
LAZIO	7.670	466.200	13.509	1.502	2,89	0,32	10,13	0,72	27,1
ABRUZZO	1.502	322.200	2.600	810	0,80	0,25	3,00	0,21	29,8
MOLISE	1.029	129.600	310	73	0,23	0,05	4,36	0,31	29,2
CAMPANIA	16.623	378.900	16.495	687	4,35	0,18	16,95	1,21	27,9
PUGLIA	4.868	149.400	5.206	1.612	3,48	1,07	17,74	1,26	7,7
BASILICATA	4.202	294.300	5.553	529	1,88	0,17	7,80	0,55	29,5
CALABRIA	13.663	576.900	17.477	4.156	3,02	0,72	16,75	1,19	38,3
SICILIA	3.211	266.400	12.328	6.112	4,62	2,29	22,30	1,59	10,4
SARDEGNA	33.017	976.500	21.469	15.341	2,19	1,57	14,51	1,03	40,5
ITALIA	126.645	8.675.100	116.132	36.782	1,33	0,42	8,53	0,60	28,8

* L'indice di boscosità è espresso dal rapporto $\frac{\text{Superficie forestale totale}}{\text{Superficie territoriale}}$

Fonte: CFS (al 31/8/94).

Tabella 4 - Ripartizione percentuale del numero di incendi e delle superfici boscate percorse dal fuoco per circoscrizione statistica.

	Superficie boscata	
	ha	%
Italia Settentrionale	3.004.137	44,44
Italia Centrale	1.696.057	25,08
Italia Mer. e Ins.	2.059.900	30,48

N. incendi in % del totale nazionale							
1961/74	1978/87	1981	1986	1991	1992	1993	1994
32,84	23,53	27,27	24,74	19,77	16,97	14,33	16,43
25,82	12,73	10,56	8,62	15,65	13,19	19,42	19,55
41,34	63,74	62,17	64,64	64,88	69,84	66,25	64,02

Italia Settentrionale
Italia Centrale
Italia Mer. e Ins.

Superficie percorsa in % del totale nazionale							
1961/74	1978/87	1981	1986	1991	1992	1993	1994
38,11	29,33	50,25	40,92	7,89	27,36	10,66	3,60
27,09	14,48	13,55	7,89	8,44	13,92	13,42	5,78
50,70	56,19	44,40	51,19	83,67	58,72	75,92	79,72

Fonte: CFS (al 31/8/94).

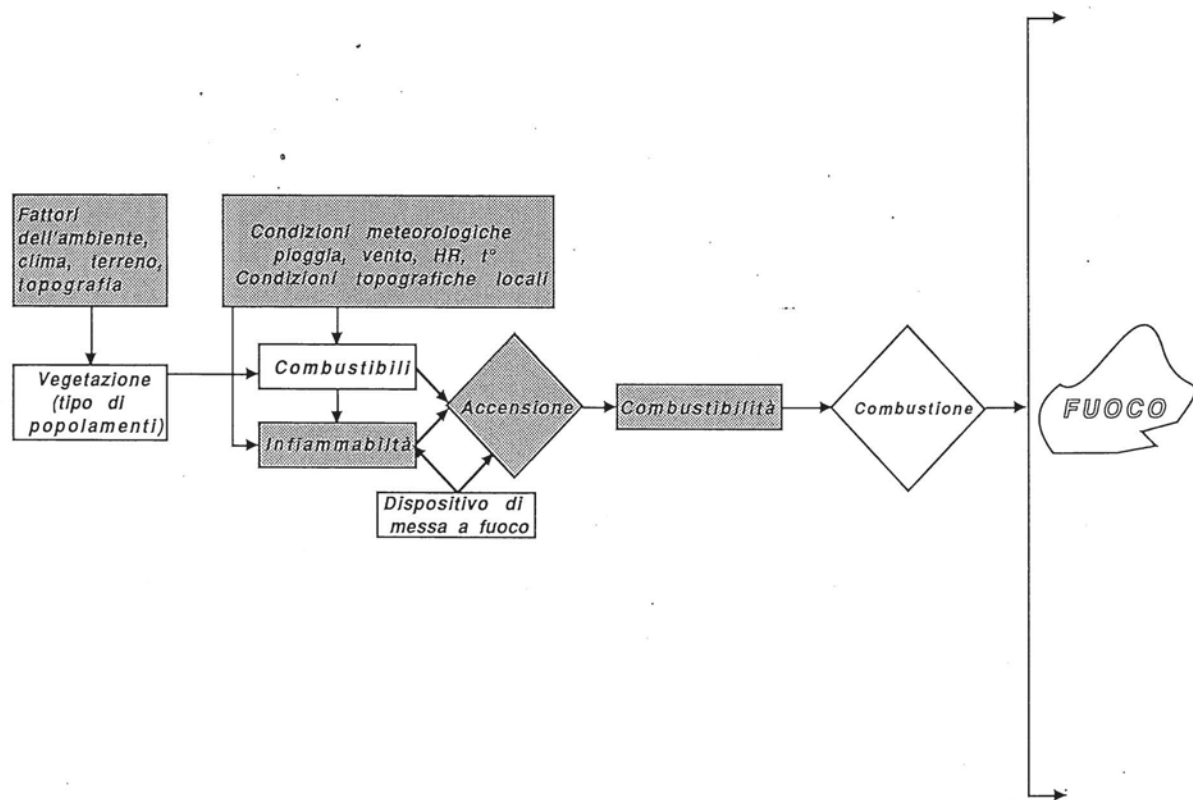


FIG. 2. — I fattori della combustione.

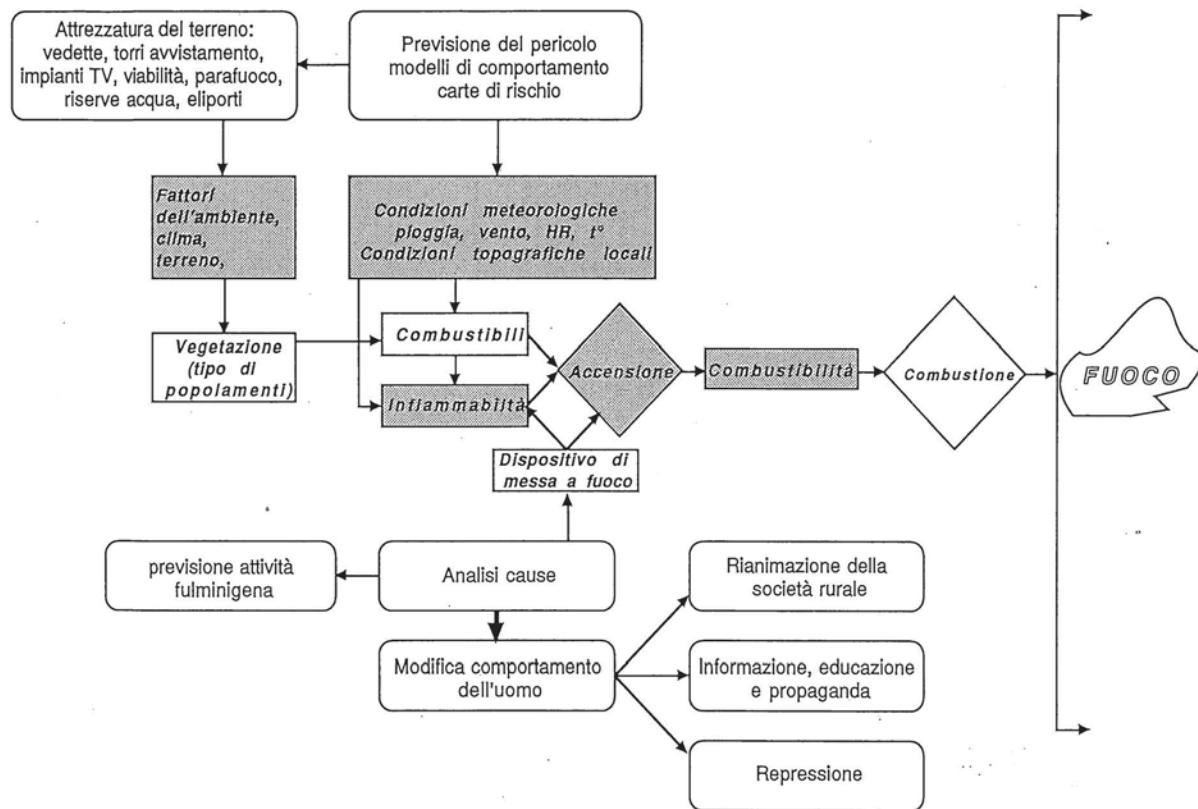


FIG. 3. — La prevenzione: modifica dei fattori o previsione di comportamento.

Anche la scelta nell'ubicazione delle infrastrutture e delle opere di presidio del territorio non può prescindere dalla conoscenza del comportamento di quanti occupano e gestiscono lo spazio interessato.

I piani di difesa articolati su un'accurata diagnosi conoscitiva, in termini di eziologia del fenomeno, hanno consentito cospicui risultati nel senso innanzi citato. Un esempio è il recente Piano Antincendi della Galizia, in Spagna, basato sui risultati di una dettagliata inchiesta sulle cause, condotta con l'uso di questionari a distribuzione mirata (Baamonde Lopez, 1993).

Tale metodica ha consentito di definire lo spettro delle motivazioni possibili, concentrando l'attenzione su quelle più probabili e di ridurre quindi in modo considerevole sia il numero di incendi che le superfici percorse, passate da 60.000 (1980/89) a 20.800 ettari (1990/1993).

La struttura difensiva è stata adattata alla realtà socio-economica concreta, enfatizzando la prevenzione, intesa come *insieme di iniziative ed interventi da porre in atto per impedire l'inizio del fuoco e creare le condizioni più idonee per combatterlo*.

Il Servizio Antincendi Boschivi del Corpo Forestale dello Stato, da sempre impegnato nella difesa dei boschi italiani, ha di recente avviato uno studio sulle possibili cause degli incendi, secondo il modello citato, definendo un ventaglio di motivazioni coerenti con i risultati della ricerca internazionale; esso è basato sulla ricerca di connessioni tra fuoco e azioni dell'uomo, anche in termini di profitto.

I primi risultati di questo nuovo approccio indicano nelle motivazioni socioeconomiche quelle più utili per spiegare l'attività degli autori degli incendi (CFS, 1994) e possono costituire, se opportunamente utilizzati, un utile elemento di riferimento per l'impostazione dei Piani di Difesa, resi tra l'altro obbligatori dal Reg. (CEE) 2158/92.

Tra le motivazioni socioeconomiche, di particolare rilevanza appare quella dell'incendio appiccato per determinare la creazione di posti di lavoro, in relazione alle attività di ricostituzione e di spegnimento.

Si tratta di una circostanza ben nota in letteratura (Show e Clarke, 1953; Brown e Davis, 1973; Bertrand e Baird, 1975; Luke e McArthur, 1978; Deolittle e Lightsey, 1979), ormai inserita tra le motivazioni ufficiali nella statistica di molti paesi tra cui la Spagna (ICONA, 1992); essa era già peraltro esplicitamente menzionata dal Piano Forestale Nazionale del 1985.

Le motivazioni degli incendi volontari appaiono peraltro assai mutevoli.

Così nella scorsa estate 1994 motivazioni riconducibili alla ricerca di forti emozioni da parte di giovani sembrano alla base di disastrosi eventi, quale quello di Monte Pellegrino a Palermo.

Il «*tedium vitae*», si aggiunge, pertanto, alla già ricca casistica del vandalismo (Alfano e Magill, 1976), risultato della deficiente educazione sociale, dello scarso rispetto delle cose altrui, del disinteresse spesso ostile per la cosa pubblica.

Altro aspetto che risulta particolarmente carente, in linea generale, è quello della ricostituzione delle aree percorse dal fuoco; si tratta, infatti, di interventi strategici per attivare le capacità intrinseche di ripresa dell'ecosistema. Essi devono svolgersi in modo differenziato non soltanto in funzione della gravità delle conseguenze, ma anche del tipo di specie coinvolte, alcune delle quali sono caratterizzate da complesse strategie di difesa.

L'epoca, il ritmo di ritorno del fuoco, lo stadio fenologico della vegetazione, determinano conseguenze molto diversificate, in funzione dell'intensità del fronte di fiamma, del suo tempo di persistenza, con perturbazioni talvolta irreversibili a carico di tutte le componenti dell'ecosistema, compreso il terreno e la vita complessa che in esso si svolge.

L'azione del fuoco porta, per esempio, a variazioni della competizione tra specie, alla momentanea abbondanza di specie opportunistiche, o «fugaci», con affermazione preferenziale delle specie tolleranti; si aggiunge un impatto differenziato sui singoli individui, che può tradursi anche in prospettive differenti di sopravvivenza.

Per valutare quest'ultimo aspetto, si rendono particolarmente utili i metodi di valutazione dell'entità dei danni, molti dei quali basati su metodi bioelettrici, quali misure di resistenza, di produzione di biocorrente, o sull'analisi oscilloscopica (Bara, Vega e Alonso, 1992).

Si tratta di metodi di particolare interesse poiché consentono di identificare le piante suscettibili di ripresa e di eliminare con discernimento gli individui danneggiati, conservando quelli ancora idonei a garantire copertura, disseminazione ed entro certi limiti, qualità del paesaggio.

Le capacità di recupero di molte specie, caratterizzate da ripresa vegetativa, sono legate a numerose variabili: così alle riserve radicali di amido e alla loro fluttuazione periodica, nonché alle condizioni di disponibilità idrica nel suolo; questa ultima sembra, in particolare, giocare un ruolo fondamentale nella fase di recupero post-incendio (Mazzoleni ed Esposito, 1993).

Non sempre, quindi, alla profonda alterazione della qualità visiva del paesaggio martoriato dal fuoco corrisponde un'alterazione irreversibile dell'ecosistema, poiché molte specie, in particolare quelle mediterranee, presentano un'elevata resilienza, con buona capacità di recupero dopo il passaggio del fuoco (Foto 1) e le modalità di ricostituzione abitualmente praticate in



Foto 1. — Strategia di rinnovazione vegetativa in *Phillyrea latifolia* (foto Saracino).

ossequio alla normativa amministrativa, possono non risultare le più idonee per agevolare la naturale tendenza della vegetazione a ritornare allo stadio iniziale attraverso un'«autosuccessione» (Trabaud, 1987).

Gli interventi di ricostituzione più classici e tradizionali vanno, quindi, riletti alla luce delle recenti acquisizioni sui modi, i tempi, le strategie di recupero che le comunità vegetali adottano per superare l'alterazione di equilibrio connessa al passaggio del fuoco.

Un esempio tra tanti è l'intervento di sgombero immediato nelle pinete di *Pinus halepensis* Mill. normalmente effettuato nell'autunno del medesimo anno o nella successiva primavera. Tale pratica sembra ridurre la capacità di rinnovazione, di cui la specie dispone, basata sullo stock di semi, conservato negli strobili, che esplica con gradualità negli anni successivi la propria azione.

È stato evidenziato che la persistenza degli esemplari arborei morti o danneggiati in piedi, nelle formazioni mediterranee di *P. halepensis* Mill. e *P. brutia* Ten. nonché in quelle di *P. nigra* Arn. e *P. sylvestris* L. può agevolare la rinnovazione, soprattutto evitando l'asportazione della frasca con coni (Dafis, 1991).



FOTO 2. — Rinnovazione naturale di *Pinus halepensis* Mill. nel primo inverno dopo il passaggio del fuoco (foto Saracino).

L'eliminazione dei resti di chioma riduce, invece, la disponibilità di seme ed impone talvolta il reimpianto posticipato artificiale, anche in condizioni in cui tale pratica si rivela poco confacente (così in riserve naturali o in boschi da seme). Sono numerosi gli esempi in tal senso in molte pinete demaniali (Foto 4).

È comunque evidente che la persistenza del soprassuolo danneggiato, pur rivestendo un indubbio significato ecologico, mal si concilia con l'opinione pubblica, che potrebbe equivocare tale presenza come un manifesto segno

di abbandono e disinteresse e potrebbe contribuire ad ulteriori episodi di incendio.

Nei piani di difesa dovrà quindi essere adeguatamente accennato anche il tipo di interventi da attuare dopo il passaggio del fuoco, imponendo operazioni che siano coerenti con le intrinseche capacità di ripresa dell'ecosistema e che ne accelerino in modo ottimale il restauro.

Le operazioni di ricostituzione, in particolare, dovranno basarsi sulla conoscenza dei tratti adattativi delle specie che costituiscono i soprassuoli maggiormente interessati dagli incendi, e rispettare le strategie rigenerative affidate di volta in volta (Trabaud, op. cit.):

- all'abbondante rinnovazione da seme (obligate seeder);
- all'emissione di getti (resprouter);
- a modalità miste (facultative resprouter).

In questo senso dovranno essere oggetto di sperimentazione adeguata anche gli interventi innovativi che da più parti vengono proposti e che possono ricondursi all'ampia gamma delle tecniche di «bioingegneria» (esempio le idrosemine a pressione con uso di mescole semi e/o plantule).

Si tratta di interventi delicati, poiché mirati alla ricostituzione contemporanea e accelerata, la cui applicabilità su vasta scala merita adeguata disciplina e controllo. Occorre evitare che l'ansia del nuovo suggerisca interventi apparentemente risolutivi ma inutilmente costosi; essi potrebbero amplificare le conseguenze negative sull'ecosistema, inducendo con l'uso di specie non idonee modifiche non previste nella sua evoluzione, senza contare la perdita della diversità genetica legata all'impiego massiccio di materiale proveniente, per micropropagazione o altre tecniche, da uno o pochi individui.

È altresì da evidenziare che lo sviluppo post-incendio della comunità vegetale in ricostituzione può mettere in pericolo la rinnovazione naturale di talune specie arboree e che quindi gli interventi colturali sono ineludibili per agevolarne l'affermazione. Anche questi vanno definiti e programmati finanziariamente nei piani di difesa, per evitare l'abbandono dei soprassuoli in una fase critica della loro ripresa.

È evidente, da quanto accennato, che la protezione dagli incendi è un aspetto non secondario della gestione del patrimonio forestale; gli interventi di difesa devono essere funzionalmente correlati alla selvicoltura, nel quadro di un generale ed organico disegno di pianificazione delle risorse forestali che esalti anche le capacità intrinseche di ripresa degli ecosistemi.



FOTO 3. — Vigorosa rinnovazione naturale di *Pinus halepensis* Mill. derivante da disseminazione post incendio (foto Leone).



FOTO 4. — Irrigazione di soccorso in formazioni naturali a *P. halepensis* ricostituite con piantagione (foto Leone).



FOTO 5. — Incendio volontario nel Parco Nazionale del Gargano (Peschici, estate 1993)
(foto Dal Sasso).



FOTO 6. — Inizio di incendio (foto Galiani).

L'obiettivo di fondo deve essere quello di ridurre, attraverso azioni concertate, la perdita di vite e di beni, il danno materiale e le conseguenze economiche e sociali causate dagli incendi, nel quadro di un più ampio progetto in cui alla difesa contro il fuoco e contro le sue conseguenze si affida anche il compito di contribuire ad una significativa riduzione del tenore in anidride carbonica dell'atmosfera, a livello planetario.

ERVEDO GIORDANO *

I rimboschimenti

Premessa

Alle soglie del 2000 l'interesse per i rimboschimenti sta aumentando a causa della maggiore conoscenza e partecipazione dell'opinione pubblica ai grandi temi della conservazione dell'ambiente. Essi riguardano le variazioni della temperatura dell'aria a causa dell'effetto serra, imputabile per circa il 65% al consumo dei combustibili e per il 15% al disboscamento, il fenomeno della desertificazione nelle aree subtropicali, l'erosione e la perdita della fertilità dei terreni in seguito alla pressione antropica per la sopravvivenza, la diminuzione delle risorse idriche.

In numerose regioni della terra si stanno delineando, infatti, significative modifiche nelle condizioni climatiche dipendenti, in gran parte, dall'intensificazione delle attività industriali ed agricole.

A questi aspetti, di interesse generale, se ne aggiungono altri a seconda del livello di sviluppo economico dei vari paesi, quali la crescente necessità di risorse energetiche, il ripristino ambientale delle zone degradate, la creazione del verde nelle aree urbane, l'arredo delle zone destinate alle attività ricreative, le alberature con funzioni estetico-paesaggistiche.

I rimboschimenti ed i cambiamenti climatici

Per bloccare, durante 30 anni, l'incremento annuale netto di carbonio atmosferico (3 mila milioni di tonnellate), sono necessari circa 465 milioni

* Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse (D.I.S.A.F.R.I.), Università della Tuscia - Viterbo.

di ettari di piantagioni forestali con un incremento di oltre il 10% dell'attuale area boscata della terra.

Queste previsioni sono basate sull'ipotesi di un incremento annuale medio di 15 mc/ha/anno che è difficilmente ottenibile nelle regioni temperate.

È evidente che l'effetto delle piantagioni «fuori foresta» sul clima e sull'assorbimento del carbonio, dipende in larga misura dalla loro ampiezza. Ad esempio, in Cina il grande progetto di piantagioni arboree realizzato nelle aree agricole su 6,5 milioni di ha nell'ultimo decennio ha consentito dei benefici effetti ambientali.

Le piantagioni in aree urbane assorbono minore quantità di carbonio ma possono contribuire a ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici che sono molto più significativi. Infatti, un albero urbano, ben sistemato, dà un risultato 15 volte più efficace di quello in foresta per quanto riguarda il ciclo del carbonio. Inoltre, l'ombra fornita dagli alberi urbani contribuisce a rompere «l'isola di calore» che insiste nelle città, favorendo così un minor consumo di combustibili fossili per il condizionamento dell'aria negli edifici. Anche le esigenze per il riscaldamento durante i mesi invernali vengono ridotte di circa il 10-15%, poiché gli alberi forniscono protezione dal vento.

L'espansione dei rimboschimenti appare, quindi, opportuna per contenere il rischio dell'aumento della temperatura globale del pianeta e per la conservazione degli equilibri climatici.

Nuovi indirizzi per i rimboschimenti

Gli interventi di rimboschimento non possono più venire effettuati, come per il passato, senza un preciso inserimento in un contesto ambientale e territoriale che ne giustifichi la realizzazione. Acquista, quindi, importanza preminente la definizione di livello forestale del bacino territoriale di intervento, che può a volte coincidere con un'unità idrografica definita, ma che può assumere confini più ampi se si considerano anche altri aspetti relativi alle caratteristiche morfologiche, vegetazionali, estetiche, storiche. A questo scopo risulta di particolare utilità l'impiego dei sistemi GIS di analisi territoriale.

L'esame delle condizioni delle Alpi, e soprattutto degli Appennini, dà un'idea dell'urgente necessità di estendere i rimboschimenti, poiché il millenario uso del territorio ha determinato la rottura della continuità del mantello forestale che è premessa indispensabile alla stabilità dei versanti.

Le recenti alluvioni sono indice significativo della necessità di questo tipo di interventi. La minore presenza di attività zootecniche ed agricole

ha reso possibile la graduale espansione delle successioni vegetali naturali, caratterizzata dalla presenza di specie forestali pioniere nei prati e nei pascoli abbandonati. Vi è, quindi, la concreta possibilità di rendere più rapida ed efficace la ricostituzione arborea su vaste superfici, mediante il rimboschimento, a partire da nuclei di specie già affermate.

Presentano interesse prioritario le aree in cui la diagnosi della stazione fornisce indicazioni favorevoli sull'evoluzione della vegetazione erbacea ed arbustiva, poiché l'inserimento della componente arborea presenterà minori difficoltà e potrà portare più rapidamente alla costituzione di boschi misti.

Le moderne metodologie per la definizione della stazione, delle caratteristiche fisico-chimiche e delle risorse idriche del suolo, della composizione della vegetazione, della pedofauna, ecc. consentono di disporre delle indicazioni per la scelta appropriata delle specie e delle provenienze.

L'analisi genetica delle popolazioni forestali mediante l'applicazione delle tecniche isoenzimatiche amplia le conoscenze sul tipo di materiale da impiegare, che fino a pochi anni orsono erano limitate soltanto ai caratteri fenotipici.

Vi è, quindi, la possibilità di predisporre i progetti di rimboschimento tenendo conto dell'adattabilità delle specie e di prevedere mediante l'impiego di modelli, il loro comportamento dopo la messa a dimora, soprattutto nei confronti del suolo e dei fattori di stress di tipo climatico, quali le escursioni termiche e le carenze idriche.

Lo studio preliminare approfondito è indispensabile, poiché a differenza del passato, la scarsità ed il costo della manodopera impone il contenimento al minimo dei risarcimenti delle fallanze. In pratica, i giovani impianti devono essere in grado di autoregolarsi con un modesto apporto di energie esterne.

La manutenzione costituisce un momento di grande rilevanza per la complessità delle azioni da compiere in rapporto alle esigenze delle piantagioni e della loro finalità.

L'aspetto innovativo consiste nella necessità di tenere conto non solo della produzione legnosa, ma degli altri molteplici prodotti e servizi che il bosco è chiamato a svolgere.

In alcuni casi si tratta, mediante gli interventi culturali, di creare condizioni idonee alla conservazione di un rapporto equilibrato tra fauna e vegetazione, in altri di privilegiare la produzione di prodotti minori, quali funghi, fragole, tartufi, od ancora di consentire lo svolgimento di attività sportive, ricreative, igieniche, culturali.

Si pone, quindi, il problema di porre alla base della progettazione dei rimboschimenti, il concetto di sostenibilità delle funzioni multiple del bosco,

in modo da poter effettuare le correzioni e gli adattamenti indispensabili ad assicurare l'affermazione definitiva del bosco.

Di recente, è stata sottoscritta ad Helsinki dai Paesi appartenenti all'Unione Europea una risoluzione riguardante la gestione sostenibile delle foreste che mira a regolare l'utilizzazione tenendo conto delle esigenze della conservazione, della biodiversità, della produttività e della potenzialità di rinnovazione in modo da non provocare danni ad altri ecosistemi.

A questo scopo, viene richiesto, tra l'altro, ai Paesi membri di favorire i rimboschimenti e le piantagioni legnose fuori foresta per far sì che siano ridotte le differenze esistenti tra le varie regioni della Comunità, tenendo conto delle relative caratteristiche ecologiche e della potenzialità produttiva.

A tal fine, i Paesi della Comunità sono invitati a disporre un adeguato sostegno finanziario che dovrà favorire la realizzazione di nuovi impianti e la manutenzione di quelli esistenti per migliorare le funzioni ed i servizi del bosco.

La lezione del passato ed il restauro ambientale

I rimboschimenti effettuati nel nostro paese, salvo modeste eccezioni, hanno interessato terreni marginali in condizioni particolarmente difficili.

I risultati degli impianti sono stati, nel complesso, soddisfacenti, ma non si può trascurare il fatto che non esiste, ad eccezione di poche Regioni, una favorevole predisposizione, da parte delle popolazioni, ad accettare i nuovi impianti come momento positivo per l'utilizzazione del territorio.

Non a caso, se si esclude il periodo del monachesimo, nei tempi remoti il rimboschimento era affidato ai condannati od ai prigionieri o veniva imposto dal signore ai contadini ad espiazione di qualche infrazione ai diritti di proprietà.

In tempi moderni, i grandi programmi di rimboschimento hanno rappresentato il volano per evitare che in periodi di carestia o di crisi economica, le popolazioni prive di lavoro e di sostentamento creassero condizioni di pericolo per la stabilità sociale.

Gli esempi sono numerosi: dagli USA alla ex URSS, dalla Corea all'Italia meridionale. È evidente che le condizioni operative dei rimboschimenti ai fini occupazionali sono raramente soddisfacenti, anche se va riconosciuto che in molti casi i risultati sono stati positivi. L'inconveniente che si deve rilevare dopo il compimento della fase di impianto, è la mancanza di manutenzione delle opere realizzate a causa della carenza di risorse finanziarie adeguate ed il completamento degli interventi.

L'efficienza di questi tipi di rimboschimenti è andata progressivamente diminuendo e sono, pertanto, esposti al pericolo degli incendi e degli attacchi parassitari.

Di fronte alle esigenze di una società moderna tecnologicamente avanzata, è difficile fare delle previsioni sul ruolo dei boschi nell'economia del paese. Vi è, però, un punto fondamentale che è strettamente correlato allo sviluppo futuro e cioè quello del restauro ambientale che appare indispensabile per il regolare svolgimento di tutte le attività, non solo nelle regioni di montagna, ma anche in quelle di pianura. A questo scopo, se si vorranno ottenere risultati efficaci mediante la ricostituzione della copertura arborea, è evidente che i rimboschimenti non potranno più venire considerati soltanto come momenti episodici, volti a risolvere problemi di tipo sociale o di tipo esclusivamente produttivo, ma dovranno costituire una componente essenziale nei programmi riguardanti l'utilizzazione del territorio.

Ne consegue che gli stanziamenti relativi dovranno considerare il ciclo completo delle manutenzioni, evitando così il fenomeno della frammentazione dei risultati. La ripresa dei rimboschimenti è auspicabile, ma è opportuno che l'atteggiamento delle popolazioni nel loro confronto subisca un profondo cambiamento in considerazione dell'importanza delle funzioni che sono chiamati a svolgere per contrastare il degrado ambientale.

Tra le cause che provocano il deterioramento del territorio non si possono trascurare gli incendi forestali. Le statistiche dell'ultimo decennio confermano l'ampiezza del fenomeno. Su una superficie complessiva di 1.571.287 ettari percorsi dal fuoco, il 41% è rappresentato da boschi, mentre il 58% da aree non boscate.

Gli interventi di difesa, per quanto immediati, grazie ad un sistema tecnologicamente avanzato realizzato dal Corpo Forestale dello Stato e coordinato con le forze della Protezione Civile (Vigili del Fuoco e volontari) stentano ad arginare l'ondata di fuoco che ogni anno percorre molte regioni del nostro Paese.

Le modeste disponibilità finanziarie impongono che venga data la preferenza ai mezzi di lotta per contenere l'aggravarsi del fenomeno, ma non si dovrebbero trascurare anche gli interventi per la ricostituzione delle aree distrutte e danneggiate.

Fortunatamente il passaggio del fuoco non provoca sempre la perdita totale del bosco, ma i danni sono enormi, poiché vengono modificati profondamente per un lungo periodo di tempo gli equilibri dell'ecosistema. Tanto più gli incendi sono numerosi ed estesi, tanto maggiore è l'impatto sull'ambiente, e la componente vegetale risulta esposta agli agenti delle fisiopatie (insetti, funghi, ecc.).

Il rimboschimento va, quindi, considerato come un elemento non trascurabile nella strategia per scoraggiare il ricorso agli incendi, ma il confronto a livello regionale tra aree percorse dal fuoco e quelle rimboschite appare del tutto insufficiente.

Se si assume il rapporto tra superficie boschiva bruciata e quella rimboschita quale indice di degrado ambientale, le prospettive per il futuro dei boschi non sono rassicuranti, soprattutto in alcune Regioni quali Sardegna, Liguria, Calabria, Campania. Ad esempio, nel periodo 1988-1991, la superficie complessiva percorsa dal fuoco è risultata di ha 224.646, mentre quella rimboschita di appena ha 16.993 (Tab. 1). Se si aggiungono prudenzialmente alle aree rimboschite anche quelle sottoposte a ricostituzione, ha 14.858 (Tab. 1), e quelle presumibilmente interessate dalle piantagioni in base al numero delle piante più atte al rimboschimento (Tab. 2) presenti nei vivai forestali (ha 30.000 circa), si arriva ad una superficie di intervento di appena ha 61.851. Oltre il 70% della superficie percorsa da incendi rimane irrimediabilmente esposta al degrado ed il paventato periodo che l'attività di rimboschimento sia un incentivo per la cosiddetta «industria del fuoco» appare scarsamente fondato.

I rimboschimenti e la produzione legnosa

Tra i problemi di maggiore rilevanza per la coesistenza pacifica tra i Paesi, vi è quello della disponibilità delle risorse.

Il legno, quale materia prima rinnovabile è, quindi, destinato ad accrescere la sua importanza strategica.

Nonostante la grande diffusione di fonti energetiche alternative, i combustibili legnosi contribuiscono in maniera determinante alla sopravvivenza delle popolazioni.

La FAO valuta che circa il 25-30% dell'energia impiegata nel mondo provenga dal legno.

La situazione tende a peggiorare nei Paesi in via di sviluppo, o in quelli interessati ad un rapido incremento demografico, colpiti dalla malnutrizione e dalle carestie. Le previsioni della crescita della popolazione sono esponenziali, poiché già tra cinque anni verrà superato il traguardo di sei miliardi di abitanti, tra tre lustri vi sarà un ulteriore incremento del 16% e verrà sfiorata la soglia di sette miliardi.

Nei Paesi industrializzati, il consumo di legno ha subito profondi cambiamenti, ma la tendenza è in aumento a causa della disponibilità di tecnologie di trasformazione sempre più avanzate, soprattutto nei settori della cellulosa, della carta, dell'arredamento e delle costruzioni.

Tabella 1 - Superficie forestale percorsa dal fuoco (SF), aree rimboschite (AR) e ricostituzioni boschive (RB) - Periodo 1988-1991 (superficie in ettari).

Regione	Superficie forestale	1988			1989			1990			1991			TOTALI		
		SF	RB	AR	SF	RB	AR	SF	RB	AR	SF	RB	AR	SF	RB	AR
1. Piemonte	743.400	2.232	81	311	4.313	81	331	27.343	429	381	1.115	209	266	35.003	800	1.289
2. Valle d'Aosta	84.600	61	96	4	121	38	3	1.029	51	—	30	2	—	1.241	187	7
3. Lombardia	598.500	2.954	29	57	4.415	3	30	7.915	12	71	1.922	—	70	17.206	44	228
4. Trentino	675.000	517	797	4.541	621	757	83	1.504	502	33	98	877	39	2.740	2.933	4.696
5. Veneto	351.000	1.095	112	212	1.214	282	119	1.826	313	46	295	77	37	4.430	784	414
6. Friuli	289.800	719	11	18	3.928	—	4	4.681	14	75	301	20	23	9.629	45	120
7. Liguria	374.400	5.257	170	23	8.952	67	6	14.171	28	—	4.492	30	82	32.872	295	111
8. Emilia	454.500	229	166	537	833	217	693	839	185	628	266	70	426	2.167	638	2.284
9. Toscana	982.800	2.416	56	188	5.698	58	278	8.616	76	300	1.944	23	336	18.674	213	1.102
10. Umbria	336.600	520	4	371	378	38	235	963	70	183	417	20	99	2.278	132	888
11. Marche	224.100	494	—	120	267	—	323	79	40	55	40	—	147	880	40	645
12. Lazio	466.200	1.784	10	—	1.480	40	17	5.116	5	—	1.729	—	—	10.109	55	17
13. Abruzzo	322.200	769	225	47	743	38	340	722	12	160	266	527	—	2.500	802	547
14. Molise	129.600	2.073	—	—	218	—	80	264	29	38	895	7	21	3.450	36	139
15. Campania	378.900	4.751	13	82	1.588	87	111	4.119	42	76	3.040	80	39	13.498	222	308
16. Puglia	149.400	3.707	4	6	173	2	96	2.287	35	—	1.253	60	39	7.420	101	141
17. Basilicata	294.300	4.520	80	5	340	—	—	745	—	—	218	14	5	5.823	94	10
18. Calabria	576.900	12.229	36	11	2.961	52	142	6.836	30	84	2.365	291	77	24.391	409	314
19. Sicilia	266.400	3.380	1.219	29	1.423	856	96	2.779	552	155	1.228	778	567	8.810	3.405	847
20. Sardegna	976.500	9.499	466	600	4.987	942	787	4.323	800	819	2.716	1.415	680	21.525	3.623	2.886
ITALIA	8.675.100	59.206	3.575	7.162	44.653	3.558	3.774	96.157	3.225	3.104	24.630	4.500	2.953	224.646	14.858	16.993

Tabella 2 - *Pianine distribuite dai vivai gestiti dalle Regioni o Enti delegati (dati in migliaia).*

Regioni	1988	1989	1990	1991	TOTALI
1. Piemonte	1.206	1.233	1.193	1.030	4.662
2. Valle d'Aosta	696	664	724	531	2.615
3. Lombardia	1.175	1.203	751	575	3.704
4. Trentino	2.441	2.297	1.942	1.769	8.449
5. Veneto	594	862	564	386	2.406
6. Friuli	54	151	134	159	498
7. Liguria	190	195	195	195	775
8. Emilia	1.905	1.653	1.357	1.138	6.053
9. Toscana	3.692	3.676	1.214	1.228	9.810
10. Umbria	6	13	13	—	32
11. Marche	191	180	208	354	933
12. Lazio	38	94	43	44	219
13. Abruzzo	997	989	1.120	397	3.503
14. Molise	272	166	243	252	933
15. Campania	1.103	847	841	894	3.685
16. Puglia	1.032	1.280	1.130	1.149	4.591
17. Basilicata	157	203	203	118	681
18. Calabria	1.592	818	843	758	4.011
19. Sicilia	3.069	2.396	2.400	2.522	10.387
20. Sardegna	1.740	1.694	1.638	400	5.472
TOTALI	22.150	20.614	16.756	13.899	73.419

Anche in Italia il consumo è praticamente triplicato in quest'ultimo secolo e le industrie del legno rappresentano, in termini di occupazione e di fatturato, una componente non trascurabile dell'economia del Paese poiché offrono occupazione ad oltre 500 mila unità. Come è noto, le capacità di approvvigionamento interno sono modeste a causa di alcuni fattori che limitano la produttività dei nostri boschi, che sono stati sottoposti, per molti secoli, ad eccessivo sfruttamento.

Il Paese è costretto a ricorrere pesantemente alle importazioni (circa 30 milioni di legname equivalente all'anno) dalle grandi aree forestali mondiali, che stanno diventando sempre meno accessibili, anche a causa delle crescenti distanze.

Appare, quindi, evidente la necessità di creare nuove fonti di materia prima legnosa, ad integrazione di quella ottenibile dal patrimonio forestale esistente.

L'occasione per estendere i rimboschimenti a fini produttivi appare favorevole, poiché si è ridotta la conflittualità per lo spazio necessario allo sviluppo dell'agricoltura.

Secondo le indicazioni della UE esistono, anche in Italia, alcuni milioni di ha di terre agricole (circa 3 milioni secondo il rapporto Mansholdt)

di ha di terre agricole (circa 3 milioni secondo il rapporto Mansholdt) da sottrarre alle produzioni tradizionali (set-aside) e che potrebbero venire destinate, in parte, al rimboschimento od alle piantagioni da legno.

L'esperienza acquisita nel nostro Paese è positiva, soprattutto per l'impiego di specie a rapida crescita quali pioppi, eucalitti ed alcune latifoglie e conifere di pregio, poiché è stata avviata, da tempo, una vasta sperimentazione. Inoltre, con gli interventi effettuati dalla Cassa per il Mezzogiorno, sono state create, in molte aree dell'Italia Centro-Meridionale e delle Isole, delle vaste aree boscate che presentano ormai un'elevata provvigione legnosa.

È evidente che i rimboschimenti a fini produttivi richiedono, oltre alla diagnosi stazionale, all'accurata scelta delle specie, delle varietà e dei cloni, tecniche d'impianto e cure colturali particolari.

Le esigenze degli impianti che sono regolati secondo un turno tecnico mirato alla produzione di determinati assortimenti, raramente coincidono con quelle di un soprassuolo destinato a rinnovarsi al termine del ciclo biologico proprio delle specie forestali, che è frequentemente superiore al secolo.

Tuttavia, non si può trascurare che le piantagioni di specie a rapida crescita, ed in particolare l'estensione della pioppicoltura offrono un contributo sostanziale alla conservazione dell'ambiente poiché riducono la pressione antropica sulle formazioni naturali. La ripresa della pioppicoltura appare tanto più urgente se si osserva che la superficie interessata ha subito una sensibile riduzione e che è venuto a mancare l'apporto sostanziale delle alberature e dei filari. Il problema delle alberature riveste anche, oltre alla sua importanza dal punto di vista ecologico, un elevato significato paesaggistico e gli interventi rivolti soltanto alla loro ricostituzione rappresentano di per sé un'imponente opera di piantagione che è stata ritardata per troppo tempo.

Conclusioni

Nell'utilizzazione del territorio, i rimboschimenti sono destinati a svolgere, in futuro, un ruolo fondamentale per il restauro dell'ambiente. I motivi del degrado che hanno portato all'impovertimento od alla scomparsa dei nostri boschi, hanno subito un profondo cambiamento in quest'ultimo secolo, ma nonostante l'esodo delle popolazioni dai territori montani e collinari e la trasformazione delle attività agricole da estensive ad intensive, la situazione è destinata ad ulteriore peggioramento. Infatti, i fenomeni di inquinamento atmosferico, al di là delle alterazioni climatiche a livello planetario, costituiscono una concreta minaccia per la vegetazione forestale.

Il fatto che nel nostro Paese il 20% dei boschi manifesti sintomi di sofferenza è un segnale che non può venire trascurato.

È, quindi, necessario provvedere all'estensione dell'area boscata per evitare la riduzione dell'attuale superficie forestale, sottoposta ai fenomeni di degrado. Tra questi, oltre a quelli tradizionali, va segnalata per imponenza e frequenza, la diffusione degli incendi che può avere conseguenze catastrofiche.

Il rapporto tra approvvigionamento e consumi del legname lascia un ampio spazio, più apparente che reale, alla diffusione dei rimboschimenti ai fini produttivi.

Questi ultimi devono rispondere a precise esigenze delle industrie trasformatrici e sono giustificati soltanto se si verificano adeguate condizioni di mercato.

L'estensione dei rimboschimenti dipende in larga misura da decisioni che esulano dal settore tecnico-forestale e che sono proprie di quello socio-politico. Tuttavia, è necessario che l'opinione pubblica si renda conto che il rimboschimento è una componente efficace ed insostituibile per la conservazione e la valorizzazione dell'ambiente e che la produzione legnosa costituisce una risorsa rinnovabile a cui il Paese non può rinunciare.

Aspetti economici **

«L'ordine delle cose umane procedette: che prima furono le selve, dopo i tuguri, quindi i villaggi, appresso le città, finalmente l'accademie»

Vico, *La scienza nuova*: p. 239

«Sembra che l'importanza di preservare le foreste sia stata avvertita in ogni epoca: esse sono sempre state considerate come proprietà dello Stato e amministrate nel suo nome: la stessa religione aveva consacrato le foreste, indubbiamente per proteggere, attraverso la venerazione, ciò che doveva essere conservato per l'interesse pubblico. I nostri roveri non offrono più oracoli, e noi non domandiamo più loro i sacri auspici; dobbiamo sostituire questo culto con il senso di responsabilità; e qualunque vantaggio si possa aver tratto in precedenza dal rispetto delle foreste, ci si deve attendere un vantaggio ancora maggiore dalla loro sorveglianza e buona amministrazione».

Le Roy, voce *Forêt* nella *Encyclopédie* di Diderot: p. 129

1. Introduzione

La progressiva presa di coscienza da parte della pubblica opinione della fondamentale interdipendenza che caratterizza le azioni umane e la vita sulla Terra, ha condotto ad una crescente domanda di strumenti di analisi e di

* DEEAF, Dipartimento Economico Estimativo Agrario e Forestale, Università degli Studi di Firenze.

** Lavoro realizzato nell'ambito della ricerca MURST 40% - *Teoria e metodi nella pianificazione aziendale e territoriale*. I due Autori hanno contribuito in parti uguali al lavoro. Tuttavia la stesura del testo è stata curata da A. Marinelli per i paragrafi 3 e 4 e da D. Romano per i paragrafi 2 e 5. Le restanti parti sono state scritte congiuntamente.

intervento che consentano di evidenziare e, possibilmente, riconciliare le diverse finalità economiche, sociali, culturali ed ambientali che caratterizzano il vivere collettivo.

Storicamente, tale presa di coscienza ha riguardato anzitutto i problemi di degradazione ambientale, derivanti dal consumo o dalla produzione a livelli socialmente non ottimali delle risorse naturali (fallimenti del mercato). Più di recente l'attenzione si è concentrata anche sugli effetti distorsivi causati dall'adozione di politiche di intervento inappropriate (fallimenti dell'intervento pubblico).

Sulla base di tali considerazioni si comprende perché la Commissione Brundtland abbia sottolineato che il superamento di questi due tipi di fallimento rappresenta un valido strumento per il perseguimento dell'obiettivo dello «sviluppo sostenibile» (Weed, 1987). In particolare, secondo tale Commissione dovrebbe essere data priorità di intervento a quelle situazioni in cui il miglioramento dell'efficienza economica complessiva non rappresenta necessariamente un obiettivo conflittuale con il raggiungimento di una più elevata qualità ambientale.

La selvicoltura, intesa nel senso molto ampio di insieme delle operazioni per la gestione delle risorse forestali (1), rappresenta uno dei campi in cui tale strategia «win-win» può essere sperimentata con le maggiori probabilità di successo. Infatti, come ricordato nel Piano Forestale Nazionale (cfr. Maf, 1987: p. 46), nel caso della produzione forestale il miglioramento dell'efficienza economica, spesso implica anche un miglioramento nella «produzione» di benefici ambientali. Tuttavia l'azione nel settore forestale risulta più difficile che in altri settori economici, dato che la produzione forestale è caratterizzata da una serie di caratteristiche peculiari che rende più complicata l'azione del selvicoltore e del politico.

Da qui la necessità di partire, nell'affrontare il tema oggetto della presente relazione, dalla comprensione di tali caratteri peculiari (par. 2.1), in modo da poter definire in maniera corretta ed operativamente efficace sia i fallimenti del mercato (par. 2.2), che quelli delle politiche di intervento (par. 2.3). Sulla base di tale quadro di riferimento teorico sarà condotto

(1) In quest'ottica, per selvicoltura intendiamo le pratiche tecniche (e le conoscenze tecnico-scientifiche da cui tali pratiche derivano) per la gestione dei boschi, finalizzate all'ottenimento non solo della materia prima legnosa, ma di tutto l'insieme di produzioni materiali e immateriali, prezzificate e non, che possono derivare dall'esistenza di un soprassuolo forestale (cfr. par. 3.2). Pertanto, ove non specificato diversamente, nel presente lavoro col termine selvicoltura si intende sia la selvicoltura naturalistica, sia la forestazione produttiva, sia ancora l'arboricoltura da legno.

un tentativo di valutazione economica della selvicoltura, sia dal punto di vista privato (par. 3.1), che pubblico (par. 3.2), e di individuazione dei luoghi economici in cui è possibile localizzare gli ambiti operativi dell'intervento privato (par. 4.1) e di quello pubblico (par. 4.2). Infine, saranno proposte alcune considerazioni di sintesi che tentano di riconciliare le finalità sociali e private della selvicoltura, sia in termini di strumenti di analisi delle interrelazioni tra economia e ambiente (par. 5.1), che di proposte operative (par. 5.2).

2. Su alcuni presupposti teorici dell'economia forestale

2.1. Caratteristiche dei processi produttivi forestali

I processi produttivi forestali presentano numerose caratteristiche (Fig. 1), alcune delle quali possono essere riscontrate anche nelle produzioni che ad essa maggiormente si avvicinano (ad esempio, alcuni tipi di produzioni agricole, come l'arboricoltura da frutto), mentre altre risultano assolutamente peculiari della selvicoltura.

Fra le prime possono essere ricordate:

(i) l'*immobilità fisica* del bosco (Patrone, 1970), che evidentemente rende diversa la produzione forestale da tutti gli altri tipi di produzione, eccezion fatta per quelle vegetali, essendo impossibile in condizioni operative ordinarie spostare il bosco (2), senza perderne la capacità produttiva (3);

(ii) l'*alto rapporto fattore/prodotto* (provvigione/incremento) (Gregory, 1979), che caratterizza la produzione forestale come fortemente *capital intensive* e, quindi, ha notevoli implicazioni in termini di strumenti di politica di intervento nel settore (cfr. parr. 4 e 5);

(iii) la *natura fondamentalmente istituzionale* della produzione forestale, propria di tutte le produzioni che si attuano su base fondiaria (4). Peraltro,

(2) Naturalmente esistono delle eccezioni a questa regola: ad esempio, nella costruzione della bretella autostradale Fiano Romano-S. Cesareo, si è provveduto a spostare un ceduo quercino dal percorso dell'autostrada, o alla sostituzione di piante ornamentali (come il famoso pino domestico sulla collina di Posillipo, a Napoli). Ma si tratta, appunto, di eccezioni alla regola generale di immobilità fisica del bosco.

(3) In termini economici, ciò significa l'impossibilità pratica di trarre vantaggio da pratiche di arbitraggio spaziale, cioè di avvantaggiarsi delle differenze tra i prezzi esistenti in zone diverse, spostando il bene dalle zone caratterizzate da prezzi di vendita inferiori (o costi di produzione più elevati), a zone dove esso può essere venduto a prezzi più elevati (costi più bassi).

(4) Si ricorda che la terra non è solo un fattore produttivo, ma è anche un bene di importanza fondamentale per l'organizzazione delle società umane (cfr. Romano, 1994c).

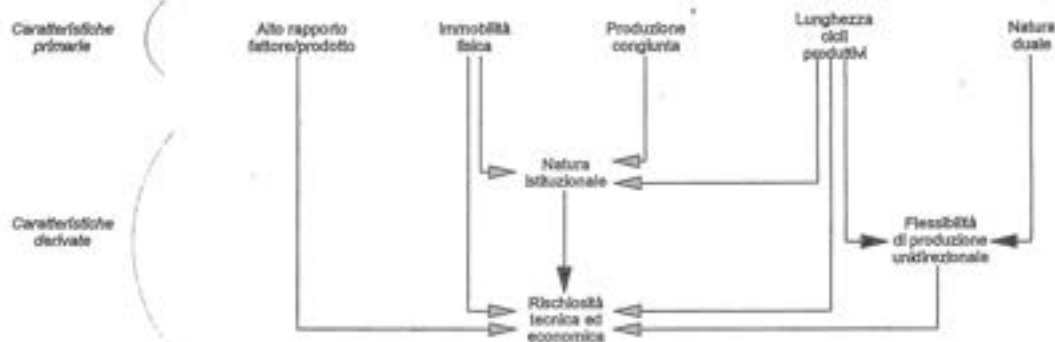


FIG. 1. — Caratteristiche primarie e derivate della produzione forestale.

rispetto alle produzioni agricole, le caratteristiche di produzione congiunta e di lunghezza dei cicli produttivi (v. oltre) rinforzano gli aspetti istituzionali della produzione: da qui derivano infatti una serie di norme (modalità pratiche di gestione giuridicamente codificate) e di convenzioni che, ad esempio, tendono ad assicurare il godimento nel tempo dei frutti di azioni che si sono svolte anche parecchi decenni prima (5), o che garantiscono la sostenibilità ambientale delle risorse forestali e la sopravvivenza delle comunità che da esse dipendono (6).

Fra le seconde possono essere, invece, ascritte:

(iv) il fatto che i processi produttivi forestali sono un esempio tipico di *produzione congiunta* (Gregory, 1955) di prodotti materiali (legname, frutti del sottobosco, selvaggina) ed immateriali (ricreazione all'aperto, protezione del suolo, effetti scenici, purificazione dell'aria). In alcuni casi esistono rapporti di complementarità, altre volte di competitività tra i diversi prodotti, che implicano scelte precise dal punto di vista gestionale, su cui possono

(5) Si pensi, ad esempio, alla gestione comune delle risorse silvo-pastorali, molto più diffuse in passato, ma che ancora oggi continuano a sopravvivere in alcune situazioni particolari (vedi le Magnifiche Comunità di Fiemme e di Fassa, le Regole Cadorine, le Università agrarie, ecc.): dal punto di vista economico ciò contribuisce ad aumentare il livello di efficienza intertemporale della produzione forestale.

Come è noto, le istituzioni rappresentano delle «regole collettive che definiscono comportamenti individuali o di gruppo socialmente accettabili» (Bromley, 1989: p. 44). Esse sono, cioè, un insieme di convenzioni e norme che definiscono le «regole operative» (Commons, 1968: p. 6) della società, che emergono allo scopo di diminuire il grado di incertezza dell'ambiente economico e sociale. In tal senso, gli esempi più sopra ricordati sono uno strumento, alternativo al mercato ed ai diritti di proprietà privata, per la riduzione dell'incertezza intertemporale delle decisioni economiche e sociali.

(6) In questo caso il riferimento obbligato è agli usi civici.

innestarsi conflitti da parte di diversi gruppi di pressione (cfr. par. 2.3), solitamente portatori di interessi solo per alcune delle produzioni forestali. Inoltre, tale molteplicità di produzioni complica alquanto la rete di relazioni economiche che si dipartono dalle risorse forestali, contribuendo a rendere più complesse le implicazioni dirette e indirette che una qualsiasi politica di intervento settoriale può avere per gli altri settori dell'intero sistema economico e viceversa (cfr. par. 5);

(v) la *lunghezza dei cicli produttivi forestali* (Serpieri, 1946), da cui deriva un rafforzamento della caratteristica di intensività di capitale (per l'investimento forestale non soltanto sono necessarie elevate quantità di capitale, ma anche tempi di attesa estremamente lunghi per il ritorno dei capitali investiti). Ciò ha precise implicazioni dal punto di vista dell'appetibilità privata dell'investimento forestale, nel senso che a parità di rendimento finanziario, sarà probabilmente preferito un investimento in un settore che consenta una più pronta «solvibilità» rispetto a quello forestale (cfr. parr. 3 e 4);

(vi) la *natura duale del soprassuolo*, che è contemporaneamente «macchina e prodotto» (Duerr, 1960: p. 103), per cui non è possibile raccogliere tale prodotto senza «disinvestire» anche l'impianto che ha consentito di ottenerlo;

(vii) le due caratteristiche immediatamente precedenti determinano una «flessibilità di produzione unidirezionale» (Gregory, 1979: p. 169), nel senso che è difficile modificare il prodotto senza investire per lunghi periodi di tempo (a causa dei lenti ritmi biologici di accrescimento), mentre la produzione può essere eliminata velocemente, semplicemente tagliando il soprassuolo: ciò implica una fondamentale «asimmetria» nelle decisioni che riguardano la produzione forestale (7);

(viii) l'*elevata rischiosità tecnica ed economica* dell'investimento forestale (cfr. Romano, 1994), che derivano, rispettivamente, da fenomeni ambientali non o scarsamente prevedibili (come l'insorgenza di fitopatie, la possibilità di incendi o di danni da agenti abiotici, ecc.), dalle incertezze di mercato (dinamica dei prezzi e domanda dei prodotti forestali) e da incer-

(7) Fortunatamente esiste la possibilità che la scarsa flessibilità generale sia parzialmente controbilanciata da una certa flessibilità produttiva e temporale della produzione forestale. Infatti, una volta che sia stata raggiunta una certa dimensione del bosco, è possibile decidere di destinare la produzione verso sbocchi diversi e/o decidere di attendere di vendere i prodotti nel momento più conveniente, senza pericolo che la produzione vada perduta.

Tuttavia, tali considerazioni non inficiano la validità generale dell'affermazione fatta nel testo, riguardo ad un'asimmetria delle decisioni produttive forestali.

tezze di tipo istituzionale (8). In generale, questi rischi ed incertezze si traducono in un ulteriore abbassamento dei tassi di rendimento dell'investimento in termini finanziari.

Come si avrà modo di vedere, tali caratteri hanno un peso determinante sia nella spiegazione dell'atteggiamento dei diversi operatori rispetto alla selvicoltura, sia nell'individuazione delle finalità e degli strumenti di politica forestale.

2.2. *Fallimenti del mercato*

Per definizione i fallimenti del mercato (9) si verificano quando non si ha coincidenza tra la quantità di beni e servizi forestali ottimale dal punto di vista sociale (10) e quella che effettivamente transita attraverso il mercato. Ciò può accadere per diverse ragioni, che possono essere riassunte nei seguenti quattro punti:

(i) *mercati non competitivi*: si tratta del caso «classico» di fallimento del mercato: quando la configurazione di mercato non corrisponde ad un'economia perfettamente concorrenziale, esiste la possibilità di influenzare il prezzo da parte delle imprese, alterando le condizioni di domanda e di offerta del bene. È evidente come tale situazione sia estremamente diffusa nel settore forestale, dove la configurazione di mercato esistente in molte vendite di boschi in piedi è di tipo oligopsonico e, quindi, le poche ditte boschive acquirenti, sono spesso capaci di mettere in pratica comportamenti di tipo collusivo, al fine di spuntare prezzi di macchiatico più bassi di quelli che normalmente si avrebbero in condizioni di concorrenza perfetta (Marinelli e Romano, 1991). Un altro esempio di configurazione imperfetta si manifesta quando una foresta, e più in generale una risorsa naturale, presenta elevati caratteri di unicità ambientale, per cui si avrebbe una situazione di monopo-

(8) Le incertezze di tipo istituzionale attingono alla variabilità del contesto istituzionale in senso lato (normative riguardanti il godimento dei diritti di proprietà, indirizzi di politica forestale, ambientale, ecc.) tra il momento della decisione di investimento e quello della realizzazione dei risultati di tali decisioni (valga per tutte il recente esempio della L. n. 431/85, la cosiddetta legge Galasso, che nel breve volgere di alcuni mesi ha vincolato praticamente tutte le nostre superfici forestali).

(9) Questo paragrafo ed il successivo si basano sulla classificazione riportata in Wibe e Jones (1992).

(10) In questo contesto, il criterio di ottimalità sociale adottato è quello di ottimo Pareto, secondo cui una data allocazione di risorse può definirsi ottimale quando nessun individuo può migliorare la propria posizione in termini di benessere, se non a scapito del benessere di almeno un altro individuo (cfr. Bowdrey e Bruce, 1984).

lio «naturale» (cfr. Marinelli e Romano, 1987a), in cui l'offerta privata del bene sarebbe minore di quella socialmente ottima ed avverrebbe a prezzi più elevati (11) (Fig. 2);

(ii) *effetti esterni*: per definizione si hanno effetti esterni (al mercato) quando le attività di produzione o consumo di un determinato bene presentano degli impatti che non vengono registrati dal mercato. Nel settore forestale, al di là di pochi prodotti commerciabili (come il legname, alcuni prodotti non legnosi ed alcuni frutti), questa rappresenta la situazione di gran lunga più diffusa: l'offerta di servizi «senza prezzo» (Sinden e Worrel, 1979) quali la ricreazione all'aperto, la protezione idrogeologica, la fissazione del carbonio, ecc. rappresenta un chiaro esempio di esternalità (positive) di produzione: in questo caso l'offerta privata del bene è inferiore al livello di ottimalità sociale (Fig. 3a). D'altra parte è anche noto come possano manifestarsi delle esternalità di consumo, ad esempio quando i livelli di ricreazione all'aperto di un dato bosco superano la sua capacità di carico ricreativa, con evidenti effetti esterni (negativi) sulle altre produzioni forestali: in questo caso la quantità consumata del bene è eccessiva, rispetto a quella socialmente ottimale (Fig. 3b);

(iii) *carenze informative*: quando gli operatori economici non conoscono esattamente la posizione della propria curva di offerta e/o di domanda, è probabile che le quantità offerte e/o domandate non corrispondano a quelle socialmente ottimali. Ad esempio, se un arboricoltore da legno, pur conoscendo correttamente la propria funzione di costo, effettua delle congetture errate circa la domanda di legname proveniente dall'industria di trasformazione, la quantità complessiva che verrà offerta sarà troppo elevata o troppo bassa, a seconda che l'errore nella stima della domanda sia stato per eccesso o per difetto;

(iv) *beni pubblici*: per definizione un bene pubblico puro è un bene per cui non esiste rivalità nel consumo, né possibilità di esclusione (tecnica e/o economica) dei non paganti. È stato sottolineato che il bosco può essere interpretato come un «bene misto o semicollectivo» (Marinelli e Romano, 1987b; Merlo e Muraro, 1987), cioè come un bene composito che presenta contemporaneamente caratteristiche di bene pubblico (funzione paesaggistica, di protezione idrogeologica, ecc.) e di bene privato (funzione di produzione legnosa). Due sono le principali conseguenze di questo fallimento del mercato:

(11) Da qui una delle motivazioni dell'intervento pubblico nella regolamentazione dell'offerta di risorse naturali per uso turistico-ricreativo.

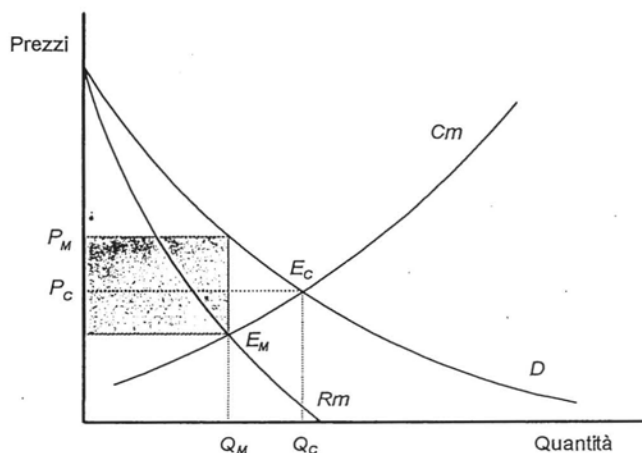


FIG. 2. — Equilibrio di mercato in presenza di monopoli.

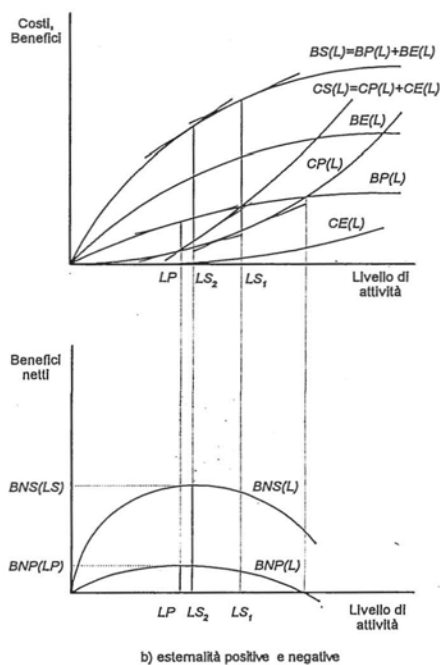
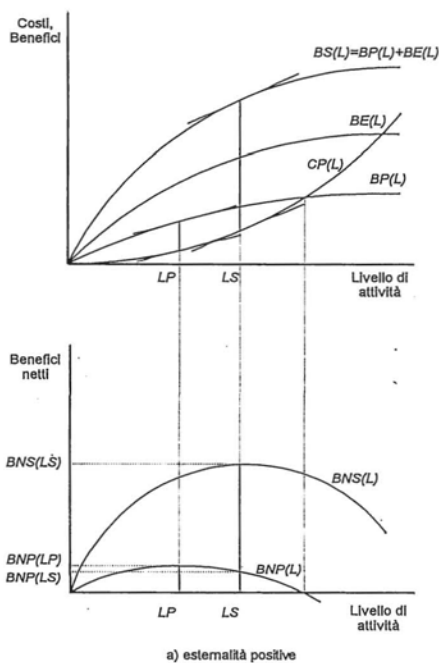


FIG. 3. — Equilibrio del produttore privato e ottimo sociale in presenza di esternalità.

il comportamento da *free-rider* di molti agenti economici (12) ed il mancato funzionamento di un meccanismo di scelte decentrato (13) (mercato).

2.3. Fallimenti dell'intervento pubblico

Il riconoscimento dell'esistenza dei fallimenti del mercato rappresenta il punto di partenza per l'analisi dei fallimenti dell'intervento pubblico. Infatti uno degli obiettivi dell'intervento pubblico è la correzione dei fallimenti del mercato. Tuttavia tale intervento, a fronte dei benefici attesi (miglioramento dell'efficienza complessiva del sistema economico), presenta dei costi e potrebbe anche darsi che tali costi siano superiori ai benefici, con evidenti effetti negativi sull'ottimalità sociale. Inoltre le politiche di intervento pubblico sono la risultante di un processo in cui confluiscono interessi spesso contrastanti, di cui si fanno portatrici le diverse parti politiche: pertanto, non è certo che il risultato ultimo dell'intervento vada nel senso di una correzione (almeno parziale) dei fallimenti del mercato. Le principali tipologie di fallimenti dell'intervento pubblico sono le seguenti:

(i) *logica di intervento errata*: una prima causa di fallimento dell'intervento pubblico è rappresentata da un vizio nella logica dell'intervento stesso, ad esempio potrebbe essere deciso un intervento anche in assenza di qualsiasi fallimento del mercato: in questo caso è evidente che non esiste alcun beneficio netto derivante dall'intervento. Un esempio in tal senso potrebbe essere l'imposizione di una serie di prescrizioni gestionali estremamente restrittive, pur in presenza di una gestione delle risorse forestali già rispettosa dell'ambiente (cfr. al riguardo la bozza di L.R. Toscana recante «Norme per la tutela dei boschi e dell'assetto idrogeologico del territorio», artt. 3, 4, 7 e ss.);

(ii) *gruppi di interesse*: l'esistenza di gruppi di interesse potrebbe determinare fallimenti dell'intervento pubblico, nel senso che alcuni gruppi potrebbero intraprendere delle azioni di *lobbying* al fine di mantenere o di ottenere posizioni di vantaggio economico a scapito di altri gruppi sociali. Esempi di questo genere riguardanti il settore forestale sono rappresentati dalle pressioni esercitate dalle *lobbies* agricole al fine di mantenere le politiche di sostegno dei prezzi agricoli e/o i dazi di protezione alle importazioni agricole extra-comunitarie: ciò provoca delle distorsioni nell'allocazione delle

(12) Essi, cioè, sono indotti a non rivelare le proprie preferenze, nella speranza di evitare il pagamento per il godimento del bene pubblico.

(13) Le condizioni di ottimalità sociale non possono essere soddisfatte, dato che l'individuo non può aggiustare la propria utilità marginale al prezzo, modificando le quantità, perché la quantità di bene disponibile è fissa (indivisibilità) (cfr. Romano, 1989).

risorse, che penalizzano la produzione forestale. Un ulteriore esempio di azione dei gruppi di interesse è rappresentato dalle pressioni che la burocrazia forestale può svolgere, al fine di perpetuare la propria esistenza o migliorare la propria posizione di potere: probabilmente in tal senso possono essere spiegate una serie di azioni esercitate nella vicenda della forestazione produttiva nel Mezzogiorno (P.S. 24 e A.O. n. 9 della ex Casmez) dalle società operative del gruppo Finam (cfr. Marinelli *et Al.*, 1992);

(iii) *carenze informative*: come nel caso dei fallimenti del mercato, ciò deriva dalla mancata o errata conoscenza delle curve di domanda e di offerta di intervento pubblico. È evidente, però, che nel caso dell'intervento pubblico tale conoscenza è più problematica rispetto a quella che si registra per i fallimenti del mercato, dato che generalmente non esistono segnali di mercato che possano guidare il processo decisionale sul «dove», «come» e «quando» intervenire: spesso solo l'intuizione politica determina il tipo di intervento (come, ad esempio, nel caso della L. n. 431/85, la c.d. legge Galasso).

2.4. *Un quadro di sintesi*

Da quanto detto emerge con chiarezza che l'utilizzazione degli strumenti tradizionali di teoria della produzione e la proposizione di eventuali interventi normativi raramente può trovare applicabilità in selvicoltura. Le caratteristiche peculiari dei processi produttivi forestali minano alle fondamenta alcune delle ipotesi di base della teoria della produzione neoclassica, che postula l'esistenza di mercati perfettamente concorrenziali, di conoscenza perfetta da parte degli agenti economici, di assenza di barriere all'entrata, ecc.

Inoltre, la situazione è ulteriormente aggravata dal fatto che, almeno per quelle situazioni in cui i cicli di produzione sono molto lunghi (ad esempio, le fustaie a lento accrescimento), nelle attuali condizioni socio-economiche italiane mancano completamente alcuni dei presupposti fondamentali perché si possa parlare di produzione forestale, come la costanza della tecnologia produttiva ed il collegamento tra decisioni di investimento (impianto) e realizzazione dei risultati di tale investimento (taglio definitivo). In altri termini, quando ci si trova ad operare con soprassuoli i cui ritmi di accrescimento impongono cicli di produzione di diversi decenni (spesso superiori al secolo), è evidente che la tecnica di produzione può variare (innovazioni tecnologiche, cambiamento delle finalità ultime della gestione) e che l'orizzonte economico dell'imprenditore forestale non coincide con quello biologico del bosco, per cui la decisione di impiantare un bosco o quella di tagliarlo sono spesso

separate: se si investe, lo si fa perché ci sono motivazioni diverse (14) dalla realizzazione dei redditi forestali a fine turno, e se si taglia ciò avviene sotto la spinta di valutazioni contingenti (necessità di realizzare un certo reddito), non considerando nella decisione i costi sostenuti in precedenza da imprenditori appartenenti a generazioni precedenti, che si configurano come veri e propri *sunk costs*.

Da queste considerazioni emerge una prima conclusione, che determina una netta separazione dei luoghi economici in cui l'operatore privato e quello pubblico possono agire (cfr. par. 4). L'azione del privato sembra essere ristretta solo a quei casi in cui è effettivamente possibile parlare di funzione di produzione forestale: arboricoltura da legno, selvicoltura nei cedui a macchiatico positivo (ad esempio, cedui di castagno, di ontano napoletano), produzione di selvaggina in aziende faunistico-venatorie, produzione di frutti del sottobosco (15), sfruttamento ricreativo di tipo privatistico di particolari risorse forestali. Viceversa esiste un ampio spazio per azioni da parte dell'Ente Pubblico, laddove il privato non vuole o non può intervenire: fustaie a lento accrescimento e, in generale, boschi a macchiatico negativo. A metà strada tra queste due forme di proprietà (16) esiste uno spazio per l'intervento di forme di gestione di tipo comune: boschi comunali, gestione di risorse ambientali come *club* (cfr. par. 5.2), ecc.

È quindi evidente come nel settore forestale, l'azione dell'Ente Pubblico sia assolutamente essenziale. Ciò è vero non soltanto perché nelle attuali condizioni socio-economiche italiane la stragrande maggioranza dei boschi ricade in quello che è stato definito «luogo economico per l'azione pubblica», ma anche perché l'Ente Pubblico contribuisce a definire il quadro istituzio-

(14) Rappresentate, ad esempio, dalla possibilità di sfruttare opportunità reddituali immediate (incentivi all'impianto), o dalla volontà di non lasciare mudo un terreno altrimenti inutilizzato (ad esempio, per l'eccessivo costo della manodopera nel caso di una destinazione produttiva a più alto grado di attività, come in generale quelle agricole), con conseguente abbandono a sé stesso del soprassuolo negli anni successivi all'impianto: probabilmente ambedue queste motivazioni sono alla base delle decisioni di partecipare ai recenti programmi di *set-aside* forestale (cfr. Bernetti e Romano, 1990).

(15) Al riguardo, è significativo che in alcune faggette del monte Amiata i terreni siano stati recintati dai proprietari privati, per salvaguardare alcune fungaie di porcini.

(16) Per definizione, la proprietà si riferisce, infatti, al controllo di un flusso di benefici derivanti da una cosa o da una situazione (Bromley, 1989: p. 203). Un diritto di proprietà rappresenta l'accettazione da parte dell'Autorità del ruolo di garante nei confronti di un soggetto (o di un gruppo), affinché questi possa liberamente controllare tale flusso di benefici, contro le eventuali azioni di terzi ad interferire con il loro godimento.

Una possibile classificazione dei diversi regimi di proprietà comprende non soltanto la proprietà privata e la proprietà statale, ma anche la proprietà di tipo comune e l'assenza di proprietà (libero accesso ad una risorsa).

nale all'interno del quale si muovono gli operatori privati e, quindi, consente di modificare la posizione della frontiera tra selvicoltura pubblica e privata. In quest'ottica, l'Ente pubblico può allargare l'ambito operativo dell'iniziativa privata, attraverso la riduzione o la risoluzione dei diversi tipi di fallimenti del mercato e dell'intervento pubblico.

I possibili campi dell'iniziativa pubblica sono infatti numerosi e possono riguardare la risoluzione di problemi economici a livello di utilizzazione dei fattori produttivi, di produzione di beni e servizi forestali e di efficienza complessiva del sistema forestale, cercando di riallineare l'azione del mercato con le finalità sociali. Una sintesi, senza alcuna pretesa di esaustività, di tali campi di intervento è riportata in Tab. 1, dove si vede come le azioni pubbliche possano essere interpretate sulla base delle precedenti categorie del fallimento del mercato e dell'intervento pubblico e del tipo di problema economico interessato: problemi nell'uso dei fattori produttivi, problemi nella fissazione del livello e del mix di prodotti e problemi di efficienza del sistema economico.

È forse utile sottolineare che la «tipizzazione» dei fallimenti riportata in Tab. 1 consente un'utile classificazione soprattutto a fini espositivi e di individuazione dei possibili rimedi (*cfr.* par. 5.1), mentre nella realtà i problemi di uso nei fattori produttivi, di fissazione dell'*output* e di efficienza economica complessiva si presentano sovente associati. Ad esempio, parlando dell'uso dei fattori, probabilmente il più frequente problema è rappresentato dal fatto che viene destinata a bosco una quantità di terreni più bassa rispetto a quanto socialmente ottimale: ciò può derivare dall'incentivazione di settori concorrenti (agricoltura), per cui si ha una distorsione nell'uso delle risorse produttive, che determina un'allocatione sub-ottimale del fattore terra tra selvicoltura ed agricoltura. È noto, comunque, che i recenti sviluppi della Pac vanno esattamente nel senso di una correzione di questo fallimento dell'intervento pubblico. Tuttavia, i dati delle prime campagne di applicazione del *set aside* mostrano che l'opzione imboscamento interessa percentuali irrisorie (dell'ordine del 3-3,5%) del totale delle richieste di messa a riposo dei terreni. L'assenza di una sufficiente quantità di investimenti privati in selvicoltura rappresenta un fallimento del mercato che deriva dall'elevata rischiosità tecnica ed economica dell'investimento forestale (e dal mancato intervento pubblico per rimuovere tali cause di incertezza), che si traduce in una minore appetibilità finanziaria dell'investimento stesso (Romano, 1994).

Se questo spiega perché esistano pochi investimenti in selvicoltura produttiva ed arboricoltura da legno, si comprende perché anche la selvicoltura propriamente detta, generalmente meno redditizia dell'arboricoltura da le-

Tabella 1 - *Tavola sinottica dei fallimenti del mercato e dell'intervento pubblico in selvicoltura.*

Tipo di problema	Fallimenti del mercato	Fallimenti dell'intervento pubblico
Fattori produttivi		- Incentivazione di settori concorrenti (ad es. agricoltura)
Prodotti	- Eccessiva concentrazione della produzione su beni e servizi commerciabili - Carenze informative sulle conseguenze ecologiche	- Incentivazione di alcune produzioni (legname per pasta da carta, legname per triturazione)
Efficienza	- Diseconomie di scala dovute alla frammentazione della proprietà - Ignoranza e disinteresse dei proprietari privati - Investimenti insufficienti nella selvicoltura privata - Esternalità negative da altri settori (piogge acide, pascolo eccessivo, carico ricreativo eccessivo) - Semplificazione ecosistemica (sostituzione dei boschi naturali con impianti artificiali)	- Vendita di soprassuoli pubblici a prezzi di macchiatico troppo bassi - Prescrizioni gestionali troppo rigide

Fonte: Wibe e Jones (1992); modificato.

guo, risulti così poco interessante agli investitori privati. In questo caso il quadro è ulteriormente complicato da due altri fattori: (i) a differenza dei prodotti agricoli, non esiste alcuna protezione all'entrata del legname extra-comunitario sui mercati dell'Unione Europea (17), per cui il prezzo del legname è realmente un prezzo «internazionale»; (ii) d'altra parte, non sembra che tale prezzo riesca ad internalizzare le esternalità negative legate alla scomparsa delle risorse forestali, soprattutto nel Terzo Mondo (perdita di biodiversità, perdita di capacità di fissazione dell'anidride carbonica, erosione del suolo, ecc.). Pertanto, questo fallimento del mercato determina un livello dei prezzi sul mercato italiano che non consente di avere una remunerazione sufficiente della selvicoltura (18).

Se a tutto questo si aggiungono anche alcuni fallimenti di carattere istituzionale (diseconomie di scala dovute alla frammentazione e polverizzazione

(17) Il legname, infatti, non era compreso fra i prodotti dell'Al. 2 del Trattato di Roma, con cui fu costituita la Comunità Economica Europea (cfr. Marinelli e Romano, 1991b).

(18) Naturalmente anche, e soprattutto, per la selvicoltura propriamente detta continuano a valere le cause di rischio tecnica viste in precedenza (incendi, piogge acide, attacchi di patogeni, ecc.), che contribuiscono ad abbassare ulteriormente la redditività finanziaria dell'investimento.

della proprietà forestale, eccessiva rigidità delle prescrizioni gestionali, alee di tipo istituzionale), si comprende come nel complesso lo spazio economico per iniziative privatistiche nel settore forestale sia estremamente ristretto.

3. I costi ed i benefici del bosco e della selvicoltura

La definizione dei costi e dei benefici della selvicoltura implica una discussione del concetto di convenienza, nella sua doppia accezione finanziaria (privatistica) ed economica (pubblicistica) (cfr. Gregersen e Contreras, 1979). L'interpretazione di questo concetto può essere fatta partendo dai differenti obiettivi che l'operatore privato e quello pubblico perseguono: nel primo caso l'obiettivo è costituito dalla massimizzazione del profitto o, più correttamente, del reddito netto dell'imprenditore concreto; nel caso invece dell'imprenditore pubblico, si punta alla massimizzazione di un parametro più ampio, il benessere sociale netto (19).

In sintesi, si può dire che l'analisi finanziaria corrisponde all'analisi economica tradizionalmente condotta all'interno di qualsiasi azienda, con la considerazione delle semplici entrate ed uscite di cassa, valutate a prezzi di mercato o, al massimo, al costo opportunità delle risorse coinvolte. Dall'altra parte, invece, l'analisi economica corrisponde alla moderna analisi costi benefici, con la quale si cerca di tener conto di tutti gli impatti di un progetto di investimento, che possono avere una qualche influenza sul benessere della collettività: sono quindi considerate non solo le entrate e le uscite in termini monetari, ma anche le implicazioni in termini ambientali, occupazionali, di allocazione delle risorse, di equità distributiva, ecc., valutando ciascun impatto secondo indicatori che rispecchino il reale valore «sociale» delle risorse coinvolte (prezzi ombra).

3.1. *Dal punto di vista privato*

Vengono qui presentati in maniera estremamente sintetica i risultati di un esercizio di simulazione, condotto presso il Decaf dell'Università degli Studi di Firenze, allo scopo di effettuare un'analisi comparata della convenienza finanziaria di una serie di investimenti in forestazione produttiva ed

(19) Va da sé che, a causa delle notevoli externalità positive di consumo e/o di produzione del bosco, i progetti di investimento forestale diventano generalmente più convenienti passando da un'analisi finanziaria ad una di tipo economico.

arboricoltura da legno, realizzati nelle condizioni operative medie dell'Italia centro-meridionale (20), secondo differenti meccanismi di incentivazione finanziaria (21), con le seguenti specie: la douglasia (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco), il pino insigne (*Pinus radiata* D. Don.) e gli eucalitti (*Eucalyptus globulus* Labill. ed *Eucalyptus camaldulensis* Dehn).

I dati delle tavole alsometriche, i costi elementari e stimati ed i modelli di rendimento nelle operazioni di taglio esbosco e trasporto sono stati inseriti in un data-base computerizzato appositamente costruito (22), in modo da poter automaticamente calcolare gli indici di convenienza finanziaria (23)

(20) In particolare, sono state ipotizzate le seguenti condizioni: terreni della III e IV classe di pendenza, mediamente accidentati, che consentono tecniche di lavoro né troppo arretrate, né eccessivamente innovative; distanza di trasporto di almeno 50 chilometri e rendimenti di lavoro (cfr. Hippoliti, 1980) che nella letteratura solitamente fanno riferimento a condizioni di lavoro in un bosco naturale, così da rendere le stime, nel complesso, sufficientemente prudenti ed attendibili.

(21) L'esercizio di simulazione è stato condotto avendo come obiettivo l'analisi comparata dei principali dispositivi di incentivazione che sono stati o sono attualmente disponibili nelle regioni dell'Italia centro-meridionale: quello previsto dall'A.O. 9 della L. n. 64/86, quello del Reg. CEE 2328/91 e quello del Reg. 2080/92.

(22) Per le specie considerate sono state impiegate le tavole alsometriche costruite per la Toscana nel caso della douglasia (Cantiani, 1965), per la Sardegna nel caso del pino insigne (Farina, 1986), per la Sicilia nel caso degli eucalitti (Cantiani, 1986).

Per poter valutare le produzioni dei vari impianti al variare delle condizioni stazionali sono state considerate due classi di fertilità per ciascuna specie: la I e la III per quanto riguarda la douglasia (la tavola riporta ben cinque classi) e la I e la II per il pino insigne; per gli eucalitti le tavole sono costruite per una sola classe di fertilità considerata rappresentativa delle condizioni medie di impiego delle due specie. La ripartizione assortimentale ritraibile alle diverse età è stata dedotta direttamente dalle tavole alsometriche per il pino insigne e per gli eucalitti. Per quanto riguarda la douglasia si è dovuto fare riferimento alle tavole di cubatura assortimentali esistenti ed all'applicazione di un modello di simulazione dello sviluppo del fusto alle diverse età.

Il calcolo dei ricavi (valore di macchiatico) alle diverse età considerate è stato effettuato a partire dai prezzi mercantili franco fabbrica dei vari assortimenti, rilevati tramite una specifica indagine presso le industrie di utilizzazione e di prima trasformazione in Italia (cfr. Romano S., 1990), a cui sono stati sottratti i costi di trasformazione. I costi elementari sono stati rilevati dalle tariffe sindacali in vigore per l'anno 1990. Per quanto riguarda le macchine impiegate nell'esbosco, si è provveduto al calcolo del costo orario tramite i procedimenti indicati nella letteratura (Hippoliti, 1980), mentre per il trasporto ci si è basati sulle tariffe di noleggio reperibili presso le associazioni di categoria.

(23) Gli indici convenienza finanziaria riportati nelle Tabb. 2 e 3 sono:

(i) il massimo valore del suolo forestale nudo, F , che corrisponde al valore capitalizzato, al momento dell'impianto, degli infiniti futuri redditi ritraibili dalla coltura forestale, al netto dei costi di impianto e delle spese costanti annue relative alla direzione, amministrazione e sorveglianza del bosco (tale valore consente di individuare il c.d. turno finanziario, cfr. Casini e Romano, 1989b);

(ii) il valore attuale (massimo) dei redditi ritraibili da un singolo ciclo della coltura forestale: questo indicatore forestale prende in considerazione solo il primo ciclo della coltura

dell'investimento forestale al variare dei parametri impiegati e per le diverse forme di incentivazione previste (cfr. Tab. 2).

Dai dati riportati in Tab. 2 si può notare che nel caso dell'A.O. 9 della L. n. 64/86, già al saggio del 5% si riscontrano valori positivi degli indici solo per le specie a più rapida crescita come la douglasia ed il pino insigne in I classe di fertilità e l'*E. globulus*. Al saggio del 7,5% nessun investimento forestale presenta valori positivi, tranne il pino insigne in I classe di fertilità. Per migliorare tali risultati bisogna «avvicinare» gli impianti al mercato, fino ad una distanza di 20 chilometri (Tab. 3). Tuttavia la douglasia in III classe di fertilità e l'*E. camaldulensis* restano non convenienti.

Per quanto riguarda i contributi previsti dal Reg. Cee 2328/91 si può notare come l'investimento forestale risulti sempre conveniente per ambedue i saggi considerati, tranne che per l'*E. camaldulensis*. Si evidenzia perciò l'efficacia di questo provvedimento nell'incentivazione degli impianti nelle stazioni migliori.

La simulazione condotta ipotizzando un meccanismo di incentivazione pari a quello proposto dal Reg. Cee 2080/92 dimostra come in questo caso tutti gli interventi risultino ampiamente positivi, anche al 7,5% con *performances* che sono molto più positive sia rispetto a quelle del Reg. Cee 2328/91 (di un fattore variabile da due a quattro volte), sia rispetto all'A.O. 9 della L. n. 64/86 (da quattro a sei volte). Un tale tipo di incentivazione consente di ottenere dei redditi medi annui variabili intorno alle 600-700.000 lire per ettaro per la douglasia ed il pino insigne, mentre per gli eucalitti il reddito medio è di circa 500.000 lire per ettaro/anno per il *camaldulensis* e di 600.000 lire per ettaro/anno per il *globulus*.

La conclusione che si può trarre, quindi, è che i meccanismi di incentivazione attualmente operanti rendono finanziariamente conveniente l'impianto di specie a rapido accrescimento in terreni di buona fertilità (dal punto di vista forestale) ed in zone marginali per l'agricoltura. Sotto questo punto di vista, i risultati migliori (cfr. Marinelli *et Al.*, 1992) si ottengono con l'im-

forestale, quello interessato dall'erogazione dei finanziamenti (tale valore individuato il c.d. turno di Fisher, cfr. Casini e Romano, 1989b);

(iii) l'annualità costante equivalente, calcolata attraverso l'annualizzazione del valore del valor capitale del fondo forestale, F , per ciascuna ipotesi di intervento. Tale parametro rappresenta una trasformazione lineare monotona della funzione F e, pertanto, presenta tutti pregi evidenziati per questo indicatore; inoltre, essa consente facili confronti con i redditi ritraibili da colture annuali alternative.

Il valore degli indici di convenienza finanziaria è strettamente legato al fattore di sconto adottato per il loro calcolo. Essendo generalmente problematica l'individuazione del saggio di sconto (cfr. Gregersen e Contreras, 1979), sono stati utilizzati due diversi saggi: 5% e 7,5%.

Tabella 2 - Simulazione analitico-finanziaria per le specie indicate, secondo diversi meccanismi di incentivazione (distanza dal mercato 50 chilometri).

Specie	Tipo di incentivazione	Saggio di sconto (r)	Classe di fertilità	Max valor capitale del fondo (F)	Età max F	Max valore di un ciclo produttivo	Età max Fisher	Max reddito annuo
Douglasia	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	I	2.248.887	35	2.410.536	35	112.444
		*	III	-53.697	45	301.811	45	-2.685
		7,5%	I	-39.966	35	234.038	35	-2.997
		*	III	-1.111.622	40	-807.743	40	-83.372
	Reg. CEE 2328/91	5,0%	I	4.707.594	35	4.869.343	35	235.380
		*	III	2.405.010	45	2.760.518	45	120.250
		7,5%	I	1.638.968	35	1.912.971	35	122.923
		*	III	567.311	40	871.191	40	42.548
	Reg. CEE 2080/92	7,5%	I	8.844.765	35	9.118.768	35	663.357
		*	III	7.773.109	40	8.076.988	40	582.983
Pino insignis	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	I	2.814.735	25	2.910.948	25	140.737
		*	II	-796.896	25	365.841	25	-39.845
		7,5%	I	819.573	25	1.258.460	25	61.468
		*	II	-1.087.861	25	-351.299	25	-81.590
	Reg. CEE 2328/91	5,0%	I	5.273.442	25	5.369.655	25	263.672
		*	II	1.661.811	25	2.824.548	25	83.091
		7,5%	I	2.498.506	25	2.937.393	25	187.388
		*	II	591.072	25	1.327.634	25	44.330
	Reg. CEE 2080/92	7,5%	I	9.704.303	25	10.143.190	25	727.823
		*	II	7.796.869	25	8.533.431	25	534.765
E. camaldulensis	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	Un.	-3.117.554	16	-2.949.653	16	-155.878
		7,5%	Un.	-2.027.884	16	-1.999.417	16	-152.091
	Reg. CEE 2328/91	5,0%	Un.	-634.385	16	-350.272	16	-31.219
		7,5%	Un.	-242.537	16	-190.512	16	-18.190
	Reg. CEE 2080/92	5,0%	Un.	8.125.036	16	8.399.148	16	406.252
		7,5%	Un.	6.963.260	16	7.015.285	16	522.245
E. globulus	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	Un.	-872.316	16	-803.304	16	-43.616
		7,5%	Un.	-810.054	16	-793.485	16	-60.754
	Reg. CEE 2328/91	5,0%	Un.	1.620.853	16	1.796.076	16	81.043
		7,5%	Un.	975.293	16	1.015.420	16	73.147
	Reg. CEE 2080/92	5,0%	Un.	10.270.273	16	10.545.497	16	518.514
		7,5%	Un.	8.181.090	16	8.221.218	16	613.582

Nostre elaborazioni su dati elementari, la cui fonte è citata nel testo.

Tabella 3 - Simulazione analitico-finanziaria per le specie indicate, secondo diversi meccanismi di incentivazione (distanza dal mercato 20 chilometri).

Specie	Tipo di incentivazione	Saggio di sconto (r)	Classe di fertilità	Max valor capitale del fondo (F)	Età max F	Max valore di un ciclo produttivo	Età max Fisher	Max reddito annuo
Douglasia	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	I	3.815.585	35	3.693.206	35	190.779
		*	III	967.132	45	1.209.025	45	48.357
		7,5%	I	613.055	35	867.708	35	45.979
		*	III	-680.600	40	-364.771	40	-51.045
Pino insignie	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	I	5.206.865	25	4.596.674	25	260.343
		*	II	1.060.923	25	1.675.041	25	53.046
		7,5%	I	2.127.408	24	477.040	24	159.556
		*	II	-97.049	25	159.556	25	-7.279
E. camaldulensis	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	Un.	-2.001.557	16	-1.882.809	16	-100.078
		7,5%	Un.	-1.422.561	16	-1.400.008	16	-106.692
E. globulus	A.O. n. 9 L. n. 64/86	5,0%	Un.	595.684	16	600.040	16	29.784
		7,5%	Un.	8.982	16	20.424	16	674

Nostre elaborazioni su dati elementari, la cui fonte è citata nel testo.

piego di quelle specie esotiche sulle cui modalità di coltivazione esiste ormai un'ampia esperienza di sperimentazione e applicazione, come la douglasia, il pino insignie e l'E. globulus. L'entità dei contributi non consente invece l'impiego di conifere autoctone a turno lungo (24).

Va comunque sottolineato che, pur trattandosi di redditi interessanti, essi non sono comparabili con il valore dei «redditi» sociali della selvicoltura, come si vedrà nel prossimo paragrafo.

3.2. Dal punto di vista pubblico

Per poter tentare una stima del valore economico della selvicoltura dal punto di vista pubblico, è necessario partire dall'individuazione delle diverse componenti del valore ambientale. È noto che il valore economico totale di una data risorsa naturale (cfr. Romano, 1989b) è costituito da due sottoinsiemi di valori componenti (Fig. 4): i valori d'uso e quelli di esistenza.

I valori d'uso sono collegati al «consumo» passato e/o presente di una data risorsa, o all'attesa di un uso futuro certo (*expected surplus*) o incerto (*option value*), o, ancora, alla decisione di posticipare il consumo di una data risorsa quando questo implichi impatti irreversibili in condizioni di incertezza (*quasi-option value*) (cfr. Romano, 1994b).

(24) I cui risultati non sono riportati nelle Tabb. 2 e 3.

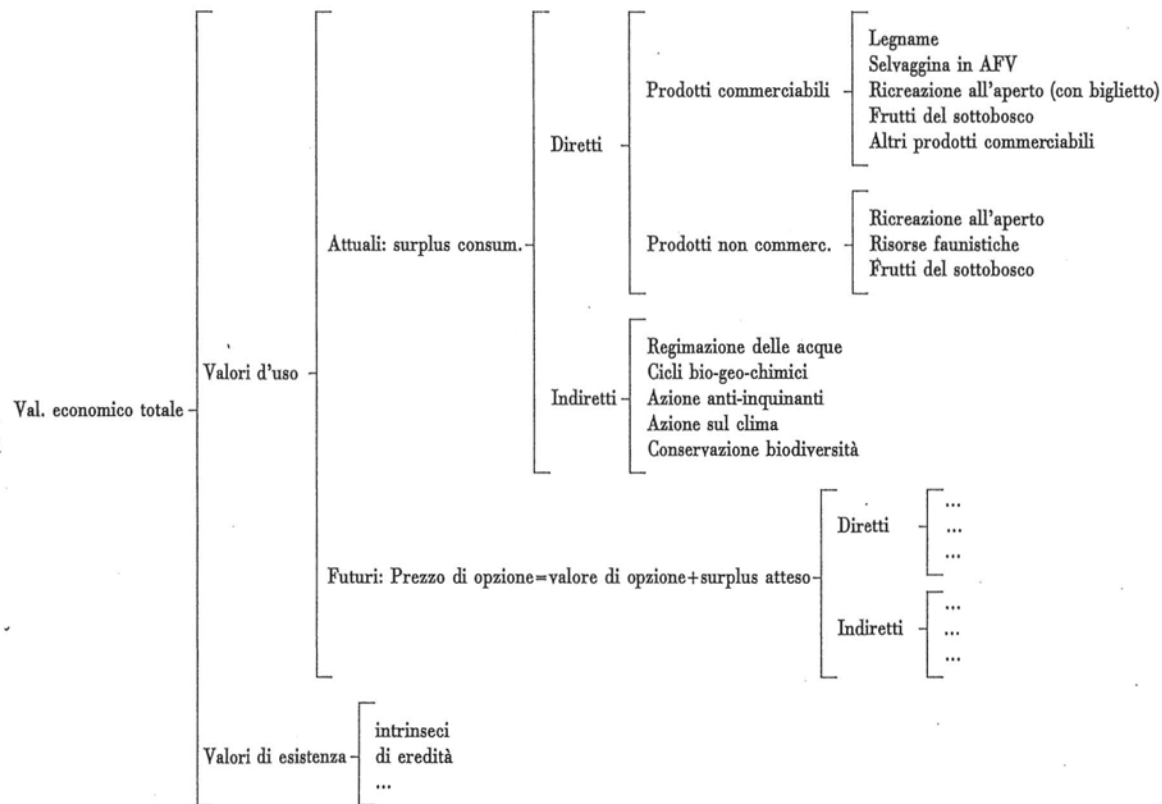


FIG. 4. — Tassonomia dei valori ambientali del bosco.

Viceversa, i valori di esistenza per definizione non derivano da nessun tipo di uso (25) (né presente, né futuro) e si configurano, quindi, come beni pubblici puri, dato che le attività di consumo ad essi associate non sono né competitive, né mutualmente esclusive. Essi sembrano derivare da fenomeni di altruismo: interpersonale (*vicarious value*), intergenerazionale (*bequest value*) e *q*-altruismo (26) (*intrinsic value*).

Mentre la valutazione finanziaria prende in considerazione solo alcuni di tali valori, quelli presenti in alto a destra della Fig. 4 (prodotti commerciabili), l'analisi economica tiene conto di tutti i valori elencati in Fig. 4. Però, una quantificazione monetaria del valore economico totale della selvicoltura è, allo stato attuale, ancora largamente approssimativa, dato che sono stati condotti studi solo su alcune delle principali componenti, e probabilmente nemmeno quelle quantitativamente più importanti (27). Tuttavia, pur ricordando che si tratta di una valutazione sicuramente approssimata per difetto, è possibile dare degli ordini di grandezza sulla base dei principali studi condotti in Italia ed all'estero.

A titolo di esempio, la ricreazione all'aperto in genere raggiunge valori estremamente elevati (cfr. Merlo, 1982; Marinelli e Romano, 1987a; Carbone e Romano, 1993). Tuttavia, qui interessa stabilire la relazione esistente tra valore della produzione legnosa e valore monetario dei benefici della ricreazione all'aperto: Marinelli e Romano (1987b), hanno stimato che nel 1984 alla Foresta Umbra (Fg) queste due attività fornivano un valore di 24.500 lire/ettaro*anno e 76.100 lire/ettaro*anno, rispettivamente. Ed anche quando, a seguito di un esercizio di ottimizzazione della gestione condotto per mezzo di un modello di programmazione lineare, fosse stato stabilito un nuovo equilibrio, tali valori sarebbero stati di 58.400 lire/ettaro*anno e di 108.400 lire/ettaro*anno. È evidente che la ricreazione all'aperto risulta comunque superiore al reddito forestale ritraibile dalla vendita del legname di un fattore variabile da 2 a 3 volte.

Per quanto riguarda la funzione di regimazione delle acque, invece, alcuni recenti lavori, conducono ad una stima monetaria di circa 200-600.000 lire/ettaro*anno (Asciuto *et Al.*, 1987) alla metà degli anni '80. Questa valutazione è in linea con quanto riportato da Schiechl (1991), che stimava, per

(25) Può, anzi, accadere che soggetti che presentano valori d'uso nulli abbiano valori di esistenza molto elevati, come nel caso ad esempio dei membri di associazioni per la *wilderness*.

(26) Cioè un tipo di altruismo per cui l'individuo si sente gratificato dal sapere che un dato ambiente, con determinate caratteristiche quali-quantitative, *q*, viene lasciato indisturbato.

(27) Gli studi empirici si sono occupati solo marginalmente dei valori d'uso futuro, e ancora meno di quelli d'esistenza.

bacini mediamente abitati, un valore monetario dell'azione regimante del bosco variabile tra le 150.000 e le 300.000 lire/ettaro*anno.

Recentemente, Casini e Romano (1993) hanno stimato che il valore economico della selvaggina in provincia di Firenze si aggira intorno alle 95.000 lire/ettaro*anno, considerando i soli benefici goduti dai cacciatori. È presumibile, ove si considerino anche i valori assegnati a questa risorsa dai non cacciatori che il valore economico delle risorse faunistiche risulti molto più elevato.

Già solo considerando queste tre voci, il valore sociale di un ettaro di bosco è almeno dello stesso ordine di grandezza di quanto ricavabile dalla vendita dei prodotti legnosi. Se poi a tali voci si aggiungono quelle per cui non si dispone di nessuna stima, è molto probabile che il valore sociale della selvicoltura superi di molto il suo valore privato. A titolo di esempio, Willis e Benson (1989) hanno riportato per i boschi dell'Inghilterra e del Galles che alla funzione scenica poteva essere assegnato un valore pari a oltre il doppio dei benefici ricreativi. Altrettanto risultava per la funzione di conservazione delle risorse faunistiche.

A tali valori, che si riferiscono ai valori d'uso attuali andrebbero aggiunti quelli calcolati per i valori d'uso futuri e per i valori d'esistenza. Numerosi studi (28) hanno dimostrato che la disponibilità a pagare per i valori di opzione e di esistenza è sempre notevolmente maggiore di quella associata ai corrispondenti valori d'uso attuali. Ad esempio, Walsh *et AL.* (1990) riportano i seguenti valori per i boschi degli Usa:

valore ricreazione all'aperto	27,4%
valore d'opzione	21,9%
valore d'eredità	29,6%
valore d'esistenza	21,1%
Totale	100,0%

Tenuto conto delle diverse componenti, ed ipotizzando che i rapporti tra le diverse componenti siano dello stesso ordine di grandezza di quelli riportati, si può quindi concludere che il valore sociale dei boschi è almeno 30 volte superiore al valore della sola produzione legnosa, calcolata nell'ambito di un'analisi di tipo finanziario.

(28) Si vedano i lavori di Oosterhuis *et AL.* (1987) per i Paesi Bassi, di Kriström (1990) per la Svezia e di Walsh *et AL.* (1990) per gli Usa.

4. I diversi ambiti operativi

Da quanto detto è evidente che gli operatori privati e quelli pubblici presentano modalità operative differenti: in sostanza, la struttura di incentivi, i vincoli e, più in generale, il quadro di riferimento sociale ed economico preso in considerazione dai due tipi di agenti economici, determina «naturalmente» una suddivisione dei settori e delle modalità di intervento. In questa parte del lavoro si cerca di definire i possibili ambiti operativi per le due tipologie di agente economico, allo scopo di ricavarne delle indicazioni per la politica forestale.

4.1. *Interventi privati*

L'analisi parte dalla considerazione che anche la forma più artificiale di selvicoltura, l'arboricoltura da legno, presenta comunque effetti indiretti che sono generalmente positivi in un'ottica pubblicistica di difesa e recupero ambientale. Il problema centrale è, allora, come favorire la selvicoltura privata. I diversi tentativi di far decollare questo tipo di attività (sia nel caso della forestazione produttiva, che in quello dell'arboricoltura da legno) sono stati in larga parte frustrati per le seguenti cause (*cfr.* Marinelli e Romano, 1991; Marinelli *et Al.*, 1992):

- a) motivazioni strettamente tecnico-economiche, che hanno reso poco appetibili tali attività agli imprenditori agricoli (soprattutto se piccoli): la lunghezza dei turni, derivante dalla produttività delle specie utilizzate; la scarsa remunerazione dei capitali investiti, nonostante l'elevato livello di contribuzione previsto; una errata progettazione di molti impianti, attraverso l'utilizzazione di specie poco adatte alle caratteristiche stazionali e/o l'esecuzione degli impianti su terreni non vocati per la forestazione produttiva o l'arboricoltura da legno;
- b) motivazioni di carattere più generale, che attengono alle condizioni sociali e culturali all'interno delle quali le iniziative si sono sviluppate, che hanno contribuito a rinforzare i problemi esistenti a livello aziendale: l'assenza di adeguati servizi di assistenza tecnica e divulgazione, aggravata dal fatto che l'attività selvicolturale è normalmente estranea al sapere degli imprenditori agricoli; l'incertezza istituzionale (paura dei vincoli) connessa all'esercizio della selvicoltura; il mancato collegamento con i settori a monte e, soprattutto, a valle (industrie di trasformazione del prodotto).

Tutti questi problemi si sono tradotti in un'elevata rischiosità tecnica, economica ed istituzionale dell'investimento dal punto di vista dell'operatore

privato (cfr. Romano, 1994), ed in un allontanamento dagli obiettivi di efficienza economica, dal punto di vista dell'Ente Pubblico. Quindi, qualunque tentativo di ridefinizione dell'intervento pubblico nel settore forestale allo scopo di favorire la selvicoltura privata deve necessariamente porsi come obiettivo la rimozione di questi due gruppi di cause. Tutto ciò premesso, i possibili luoghi economici per la selvicoltura privata in Italia sembrano essere (29):

- a) i terreni marginali per l'agricoltura, sui quali i livelli di reddito ritraibili dalle coltivazioni annuali e dal pascolo risultano estremamente bassi, se non nulli. I recenti sviluppi della Pac dovrebbero consentire più ampi margini reddituali rispetto al passato, oltre ad ampliare il ventaglio di specie a disposizione dell'imprenditore, aumentando così la gamma di situazioni ambientali nelle quali intervenire (30);
- b) i terreni montani e collinari sui quali è ancora possibile attuare coltivazioni agricole, in grado di generare redditi annuali apprezzabili. Attività di selvicoltura produttiva, basate sulle specie esotiche a rapida crescita (Bernetti e Romano, 1990; Marinelli *et Al.*, 1992) e su alcune latifoglie pregiate (Casini, 1993) sarà probabilmente possibile in quei territori dove si riscontra la presenza di aziende in via di disattivazione e/o estensivizzazione (*part-time*, *contoterzismo*, ecc.) e/o dove comunque l'impiego di manodopera costituisce un vincolo per un più razionale impiego delle risorse territoriali.

Altrove si è già sottolineato (cfr. Marinelli *et Al.*, 1992) come la possibilità concreta di un programma di selvicoltura privata passa attraverso una riforma del quadro di riferimento operativo, istituzionale e culturale che indirizzi le singole iniziative verso il raggiungimento di tali obiettivi. Al riguardo le azioni di accompagnamento (cfr. par. 5.2) necessarie sembrano essere almeno di tre tipi:

- a) quelle per la conoscenza della realtà;
- b) quelle per la diffusione della cultura forestale;
- c) quelle per la riduzione dell'incertezza dell'investimento forestale.

Ma, soprattutto, sembra necessario assicurare due condizioni: (i) la chiarezza dei criteri e la trasparenza delle decisioni circa l'allocazione delle risorse finanziarie disponibili, e (ii) l'efficacia dei controlli, che rappresentano

(29) In ambedue questi luoghi economici è essenziale un reale coinvolgimento degli imprenditori agricoli, soprattutto quelli medi e piccoli.

(30) Rendendo così più sicuro l'investimento forestale, data la possibilità di impiegare per ogni terreno la specie più idonea.

il necessario complemento dell'autonomia operativa e dell'assunzione di responsabilità da parte delle unità decentrate.

4.2. *Interventi pubblici*

Il problema dal punto di vista pubblico può essere riassunto nel seguente quesito: dove e come intervenire. Questo problema può essere a sua volta suddiviso in due sub-casi: quello dell'intervento pubblico diretto e quello dell'azione di supporto alle attività messe in essere dagli operatori privati.

Per quanto concerne gli interventi diretti, è fuori discussione che al pubblico spetta la titolarità dell'intervento nel caso di interventi di tipo straordinario: interventi in caso di calamità naturali o che, comunque, hanno un carattere di eccezionalità tale (dal punto di vista finanziario o tecnico) da non rendere possibile l'intervento diretto da parte del privato, come nel caso, ad esempio degli incendi. Va peraltro sottolineato come tale tipologia di interventi dovrebbe porsi come obiettivo, nel medio-lungo periodo, il progressivo passaggio da una gestione di tipo straordinario ad una di tipo ordinario, aumentando, ad esempio, le iniziative di prevenzione, ove possibile, degli eventi straordinari (*cfr.* Marinelli, 1994; Leone e Bovio, 1994).

Dal punto di vista economico risulta, però, maggiormente interessante il campo dei cosiddetti interventi di carattere ordinario. Tali interventi derivano direttamente dalle decisioni di politica di bilancio e presuppongono una serie di decisioni estremamente importanti che riguardano l'allocazione delle risorse finanziarie. Al riguardo, interessanti osservazioni possono essere fatte a partire dall'analisi della spesa delle Regioni, Enti a cui il DPR 616/71 ha demandato le competenze in materia forestale. Va subito detto che da questo punto di vista il quadro che si ricava non risulta particolarmente roseo. In media, nella seconda metà degli anni '80 (Sabbatini, 1990) la spesa regionale in agricoltura, foreste e sviluppo montano ha rappresentato il 6,7% della spesa totale regionale. In questo contesto, la spesa diretta al settore forestale ed allo sviluppo montano si aggirava, intorno allo 0,9% e allo 0,6% del totale regionale, rispettivamente, con un rapporto rispetto alla spesa agricola del 16,6% e dell'8,8%, rispettivamente. I livelli piuttosto bassi delle risorse allocate al settore forestale testimoniano lo scarso peso politico assegnato dal decisore pubblico al settore.

In termini di composizione strutturale, la percentuale di spesa in conto capitale sul totale non si discosta molto rispetto a quella del settore agricolo, collocandosi intorno all'80% circa. Considerato il carattere fortemente intensivo in termini di capitale della produzione forestale (*cfr.* par. 2.1), questo

dato sembra denunciare quantomeno un'insufficienza qualitativa della spesa nel settore.

D'altra parte va sottolineato che nel corso degli anni '80 il peso relativo della spesa forestale rispetto a quella agricola è leggermente cresciuto, aumentando di un 10% circa rispetto al suo valore nella prima metà del decennio. Tuttavia, tale incremento è stato più pronunciato negli impegni che non nei pagamenti, a causa sia di sovrastime dei fondi realmente disponibili, sia di dilazioni dei pagamenti nel tempo, ma anche di un'abitudine invalsa in molte amministrazioni di destinare, con denominazioni dei capitoli di spesa molto vaghe, una quota piuttosto consistente della spesa al settore forestale ed a quello dello sviluppo montano, che poi, puntualmente, viene utilizzata per altre destinazioni. Inoltre, negli anni '80, la capacità di pagamento (31) nei tre settori esaminati subisce una flessione generalizzata rispetto al periodo iniziale, come effetto di un controllo che tende ad allungare le procedure amministrative, flessione più accentuata nel settore forestale ed in quello dello sviluppo montano.

Nel complesso, dal quadro appena delineato emerge una scarsa capacità di programmazione dell'intervento pubblico nel settore forestale a livello regionale. Da qui la necessità di un'energica azione che punti al miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'intervento pubblico nel settore (cfr. par. 5.2).

Un altro, importante, campo di azione della Pubblica Amministrazione consiste nella creazione di determinate condizioni economiche, sociali ed istituzionali che costituiscano un ambiente favorevole per l'azione dei soggetti privati in campo forestale. In quest'ottica rappresentano interventi potenziali della Pubblica Amministrazione le azioni cui si è fatto cenno nel precedente paragrafo. Qui è interessante sottolineare che il perseguimento di obiettivi più strettamente sociali attraverso iniziative di tipo privatistico non può avvenire se non abbandonando, ove possibile, un *habitus* impositivo, che se aveva motivo di esistere nel passato, in molte situazioni sembra effettivamente anacronistico, oltre che controproducente.

È certo, comunque, che questa filosofia di intervento chiama in causa una visione dei rapporti tra pubblico e privato sicuramente più «alta» rispetto a quella cui siamo tradizionalmente abituati, imponendo all'Ente Pubblico una presenza più attenta e capillare, allo scopo di recuperare un ruolo di credibilità istituzionale, sia in termini positivi (di promozione di iniziative), che negativi (di perseguibilità per chi sbaglia), che ha come filosofia

(31) Questo indice, che si ottiene dividendo il valore dei pagamenti per quello degli impegni, rappresenta un indicatore della capacità di progettazione ed erogazione della spesa.

la logica del coinvolgimento dei privati, piuttosto che l'imposizione di prescrizioni e vincoli.

Da questo punto di vista, l'esperienza passata ci dice che maggiore attenzione deve essere posta nel promuovere l'attiva partecipazione dei proprietari forestali, probabilmente attraverso una qualche forma di compensazione per le regolamentazioni fissate dalla pubblica autorità: un possibile strumento al riguardo, già applicato nel Regno Unito, potrebbe essere quello della stipulazione di «*management agreements*» tra Ente Pubblico e proprietà privata, che a fronte dell'impegno ad una gestione più «conservativa» della risorsa naturale rispetto alle pratiche colturali *standard*, conferisce una compensazione monetaria pari alla parte di reddito cui si è dovuto rinunciare.

Un secondo campo di intervento che potrebbe contribuire a rendere maggiormente coerenti gli obiettivi sociali con quelli privati è rappresentato dal settore dell'informazione e della ricerca forestale. È noto, infatti, che uno dei problemi maggiori per il collegamento della produzione forestale con quello della trasformazione legnosa è rappresentato dall'estrema frammentazione dell'offerta. Ove anche fosse possibile raggruppare attraverso forme di associazionismo i produttori, si porrebbe comunque il problema di un'adeguata informazione degli operatori (*cfr.* par. 2.2) riguardo sia alla domanda che all'offerta di materia prima legnosa. Tale aspetto ha ripercussioni, oltre che sul funzionamento dei mercati della materia prima legnosa, anche sulle capacità di pianificazione reale degli interventi in materia forestale e sulle attività di ricerca.

Tale carenza informativa si manifesta non solo riguardo alle produzioni legnose, ma anche e soprattutto rispetto alle produzioni non legnose, siano esse materiali o immateriali. In particolare, in questo caso la mancanza di diritti di proprietà in alcune funzioni della foresta semplicemente porta ad ignorarne l'esistenza, determinando il più classico caso di «fallimento del mercato». Se si vuole, quindi, superare tale carenza, non è solo necessario giungere ad una maggiore informazione riguardo a tutte le produzioni della foresta, ma bisogna anche pervenire ad una certa redistribuzione dei poteri fra i diversi attori che calcano la scena forestale, allo scopo di dare voce a chi attualmente non ce l'ha (*cfr.* par. 5.2).

Infine, non è superfluo sottolineare un aspetto spesso trascurato nell'analisi dei problemi forestali. Il settore forestale non è isolato, ma inserito nel resto del sistema economico. Questo concetto, tanto evidente da sembrare lapalissiano, è spesso dimenticato non solo dagli economisti, ma anche dai politici, che ragionano secondo un'ottica tipicamente settoriale. È invece evidente come esistano forti collegamenti tra ambiente macro-economico e risul-

tati a livello micro-economico: non è affatto indifferente per i risultati economici degli investimenti privati in selvicoltura che la manovra di politica economica sia di tipo espansivo o restrittivo, che il tasso di cambio sia fissato ad un certo livello piuttosto che ad un altro, ecc. (cfr. Romano, 1994c). L'eliminazione di questa particolare forma di fallimento dell'intervento pubblico rappresenta un passo importantissimo nella creazione di un ambiente economico favorevole per iniziative di selvicoltura privata.

5. Un tentativo di riconciliazione degli obiettivi pubblici e privati

5.1. *Strumenti di analisi*

Per quanto la struttura teorica per un'analisi economica dei problemi ambientali delle risorse forestali sia sufficientemente chiara (cfr. par. 2), l'analisi empirica è fortemente condizionata dalla disponibilità di dati attendibili. Tuttavia, sempre più frequentemente analisi di questo tipo sono richieste, per meglio fondare le decisioni di intervento. Gli strumenti utilizzabili per questo tipo di analisi sono diversi (analisi costi-benefici, analisi multicriteriale, ecc.). Qui se ne presenta uno che sembra essere particolarmente adatto ad affrontare il problema dei fallimenti del mercato e dell'intervento pubblico: la c.d. «*policy analysis matrix*» (Pam), recentemente proposta da Monke e Pearson (1989).

È noto che la tradizionale analisi benefici-costi (Abc) consente di mettere in evidenza gli eventuali fallimenti del mercato. La Pam, nella sua versione originale, consente invece di evidenziare, attraverso l'uso di alcuni principi di teoria del commercio, le distorsioni dovute ai fallimenti dell'intervento pubblico. Pagiola (1991) ha dimostrato che la Pam e la tradizionale Abc possono essere integrate in un unico schema analitico, sicché è possibile trattare contemporaneamente sia i fallimenti del mercato che quelli dell'intervento pubblico.

Nella sua versione originaria (Monke e Pearson, 1989), la Pam è sostanzialmente una tabella che consente di confrontare la convenienza di una data attività economica, ad esempio, un certo tipo di selvicoltura, valutandola a partire da due insiemi di prezzi: quelli reali (che sono generalmente distorti a causa dei fallimenti dell'intervento pubblico) e quelli socialmente «efficienti», dal cui confronto emergono le possibili distorsioni dovute alle politiche di intervento. Nelle Figg. 5 e 6 sono riportate, rispettivamente, la struttura di una Pam ed il «luogo» da cui possono essere ricavati i dati di base

	RICAVI	COSTI		PROFITTI
		Tradeables	Non-tradeables	
Prezzi privati	A	B	C	D
Prezzi sociali	E	F	G	H
Divergenze	I	J	K	L

Profitti privati: $D = A - (B + C)$ Trasferimenti sugli input (trad.): $J = B - F$
 Profitti sociali: $H = E - (F + G)$ Trasferimenti sugli input (non-trad.): $K = C - G$
 Trasferimenti sugli output: $I = A - E$ Trasferimenti netti: $L = D - H$

FIG. 5. — Rappresentazione schematica della Policy Analysis Matrix.

per la sua costruzione: l'ultima colonna della Pam indica i valori della convenienza dell'attività in termini finanziari (privati), D, ed economici (sociali), H, mentre l'ultima riga della Pam indica le divergenze esistenti tra costi e benefici privati e sociali.

Combinare l'Abc con la Pam è abbastanza intuitivo, visto che ambedue le analisi si basano su dati di bilancio. La struttura finale di una Pam allargata può essere rappresentata come nelle Figg. 7 e 8: essa è costituita da due Pam tradizionali, una per l'attività (32) che ha impatti negativi sull'ambiente, A1, l'altra per l'attività che ha impatti positivi o meno negativi, A2. La tradizionale Abc si può leggere orizzontalmente, mentre l'analisi Pam verticalmente.

All'interno di ciascuna Abc e di ogni singola Pam l'interpretazione dei relativi risultati resta valida. Tuttavia, con l'integrazione delle due strutture analitiche, nuove e più approfondite informazioni si rendono disponibili al *decision-maker*. Si consideri ad esempio l'attività A2, che consente di ridurre le esternalità negative associate all'attività A1, attraverso l'imposizione di uno *standard* ambientale. Dal punto di vista privato accettare l'imposizione dello *standard* significa accettare un costo, sicché passare all'attività A2 implica un beneficio netto privato (BNP) negativo. Tale costo deve essere con-

(32) In questo contesto per attività si intende qualsiasi alternativa di progetto o un dato intervento pubblico (politica di intervento).

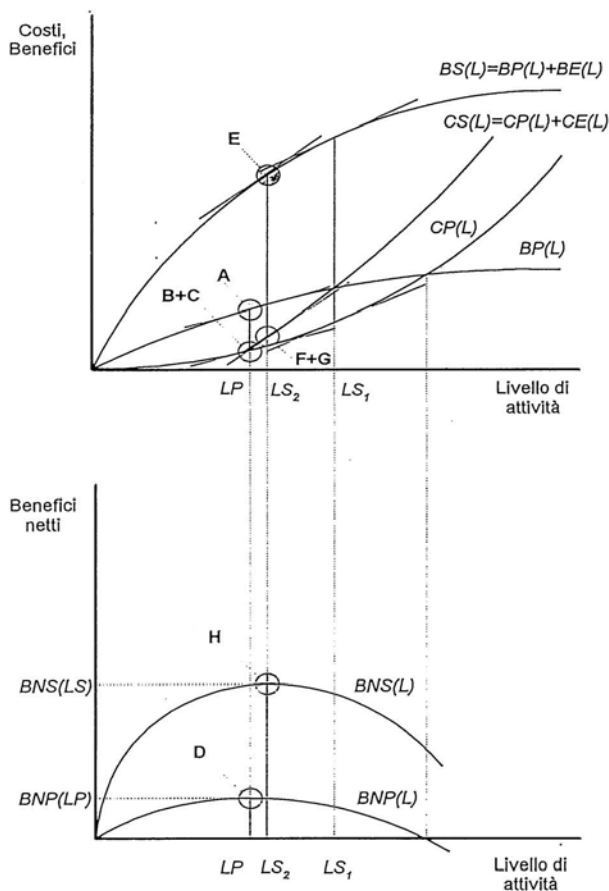


FIG. 6. — Rappresentazione grafica del luogo da cui ricavare i dati elementari per la PAM.

frontato con il valore monetario dell'esternalità negativa dell'attività A1, per decidere se dal punto di vista sociale è conveniente ridurre il livello dell'esternalità negativa o meno. Però, dato che i prezzi sono distorti dalle politiche di intervento, il beneficio privato netto non rappresenta il costo sociale reale della riduzione dell'esternalità negativa (33) (beneficio netto sociale, BNS):

(33) In questo contesto il beneficio privato netto può essere interpretato come l'effetto sul reddito del privato derivante dal passaggio dall'attività A1 a quella A2 e/o il sussidio minimo richiesto per indurre il passaggio volontario degli imprenditori dall'attività A1 a quella A2.

	Attività con esternalità ambientali negative, A1					Attività senza esternalità ambientali negative, A2				
	RICAVI	COSTI		PROFITTI		RICAVI	COSTI		PROFITTI	BENEFICI NETTI
		Tradeables	Non-tradeables				Tradeables	Non-tradeables		
Prezzi privati	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁		A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	BENEFICI NETTI PRIVATI (BNP)
Prezzi sociali	E ₁	F ₁	G ₁	H ₁		E ₂	F ₂	G ₂	H ₂	BENEFICI NETTI SOCIALI (BNS)
Divergenze	I ₁	J ₁	K ₁	L ₁		I ₂	J ₂	K ₂	L ₂	TRASFERIMENTI NETTI DELLA CONSERVAZIONE AMB.

Profitti privati: $D_1 = A_1 - (B_1 + C_1)$

Trasferimenti sugli input (trad.): $J_1 = B_1 - F_1$

Benefici netti privati: $BNP = D_1 - D_2$

Profitti sociali: $H_1 = E_1 - (F_1 + G_1)$

Trasferimenti sugli input (non-trad.): $K_1 = C_1 - G_1$

Benefici netti sociali: $BNS = H_1 - H_2$

Trasferimenti sugli output: $I_1 = A_1 - E_1$

Trasferimenti netti: $L_1 = D_1 - H_1 = I_1 - (J_1 + K_1)$

Trasferimenti netti della conservazione:
 $BNP - BNS = L_1 - L_2$

FIG. 7. — Rappresentazione schematica di una Policy Analysis Matrix allargata (ABC/PAM).

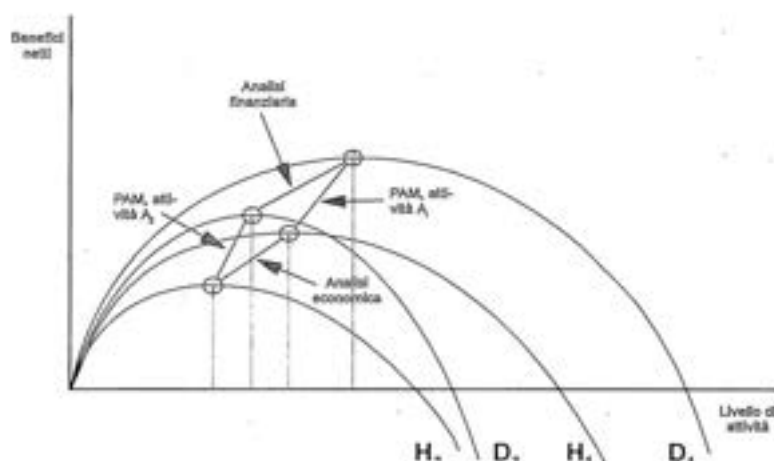


FIG. 8. — Rappresentazione grafica del luogo da cui ricavare i dati elementari per la PAM allargata (PAM+ABC).

Il confronto fra la convenienza privata e quella sociale delle due attività dà un'indicazione di quanto le distorsioni dovute alle politiche di intervento sono responsabili dell'attività A₁, e quindi delle esternalità negative: se il valore nell'ultima cella in basso a destra è positivo, significa che in termini relativi l'effetto netto delle politiche di intervento favorisce l'attività A₂ rispetto alla A₁; viceversa in caso contrario. Le distorsioni sono particolarmente dannose quando esse determinano la convenienza privata di attività socialmente dannose o, viceversa, la non convenienza privata di attività socialmente utili. Questi casi sono definiti in letteratura come «win-win» e sono caratterizzati dalla possibilità di ottenere miglioramenti ambientali anche se si agisce soltanto con l'eliminazione delle distorsioni dovute alle politiche di intervento: come già detto (cfr. par. 1); in molti casi la selvicoltura sembra essere un caso tipico di situazione «win-win».

Prima di concludere è utile sottolineare un'ultima importante questione. Quanto riportato in Fig. 7 si riferisce ad un caso estremamente semplificato, in cui non esistono, ad esempio, implicazioni di lungo periodo, come è invece tipico della selvicoltura. Anche in questo caso, è però possibile usare tale struttura analitica, o riportando nelle celle della Pam allargata i valori attualizzati delle due alternative a confronto o, più realisticamente, costruendo una serie di Pam allargate, ciascuna riferentesi ad un dato momento: in tal modo il tempo diventa una terza dimensione della struttura analitica della Pam.

5.2. *Proposte*

Si è già detto che la diversità degli obiettivi degli operatori pubblici e privati determina, in linea di larga massima, differenti aree di intervento a seconda dell'appartenenza degli agenti economici alla prima o alla seconda categoria: è, infatti, presumibile che imprenditori privati siano più interessati ad azioni per l'aumento della produzione di legname, mentre imprenditori pubblici guardino prioritariamente ad azioni con prevalenti finalità sociali. Anche se questa distinzione non può essere ritenuta valida in maniera assoluta (34), si può con buona approssimazione ipotizzare che la titolarità dell'azione nel campo della selvicoltura propriamente detta, e quindi della difesa e del restauro ambientale, spetti all'operatore pubblico, mentre il privato può essere coinvolto solo sul versante dell'azione che presenta consistenti ritorni in termini finanziari (arboricoltura da legno, gestione di aziende faunistico-venatorie, ecc.). Più difficile sembra il coinvolgimento diretto del privato nel campo della selvicoltura, anche in situazioni intermedie, cioè non di vera e propria selvicoltura orientata alla difesa ed al ripristino dell'ambiente, come può essere la forestazione produttiva.

Per quanto concerne l'Ente Pubblico, si è già detto (cfr. par. 4.2) dell'importanza degli interventi diretti, sia di tipo ordinario che straordinario, e dei relativi problemi ad esso connessi (insufficiente allocazione settoriale delle risorse nell'ambito della politica di bilancio, necessità di spostare il peso relativo degli interventi verso la gestione ordinaria, ad esempio aumentando le iniziative di prevenzione degli incendi, anziché «rincorrere» sempre interventi straordinari, ecc.), per cui non ci si ripeterà.

Al riguardo, sembra, invece, utile sottolineare alcuni criteri normativi che dovrebbero guidare l'intervento pubblico, al fine di massimizzare le valenze ambientali delle attività selvicolturali. Premesso che le caratteristiche della produzione forestale impongono necessariamente un respiro di lungo periodo negli interventi normativi che interessano la selvicoltura, il criterio operativo da tenere presente sembra essere quello dello sviluppo sostenibile delle risorse naturali rinnovabili, in generale, e di quelle forestali in particolare. Dal punto di vista normativo, l'implementazione della sostenibilità a

(34) Possono infatti esistere imprenditori privati potenzialmente interessati al miglioramento polifunzionale dei propri boschi (pur nell'ambito di una finalizzazione privatistica: sfruttamento economico delle produzioni di selvaggina o di frutti del sottobosco o, ancora, delle possibilità turistico-ricreative dei boschi) ed imprenditori pubblici proprietari di boschi naturali o di impianti artificiali che presentano notevoli potenzialità dal punto di vista della produzione legnosa.

livello microeconomico potrebbe essere ottenuta osservando i seguenti criteri (35) (Daly, 1990): (i) il tasso di raccolta non dovrebbe eccedere quello di rigenerazione delle risorse stesse, e (ii) il tasso di produzione dei rifiuti non dovrebbe superare la loro capacità di assorbimento da parte dell'ambiente.

Storicamente (cfr. Costanza, 1991), le culture sostenibili tradizionali erano riuscite ad introdurre vincoli di sostenibilità di lungo periodo all'interno dei processi decisionali locali, di breve periodo, attraverso l'utilizzazione di una serie di norme, convenzioni, credenze religiose, ecc., in gran parte basate su un percorso estremamente lungo di interventi sull'ambiente e di osservazione delle conseguenze degli eventuali errori. Tuttavia, l'emergenza della crisi ambientale cui ci troviamo di fronte non consente di perseguire un processo altrettanto lungo, per cui ci si trova costretti ad implementare l'obiettivo globale, di lungo periodo, della sostenibilità, attraverso l'individuazione di istituzioni e di politiche di intervento basate sulle conoscenze scientifiche e tecnologiche attuali, per quanto altamente imperfette riguardo alle conseguenze delle nostre azioni.

Da questo punto di vista, un possibile esempio di individuazione di innovazione istituzionale finalizzata al raggiungimento di tale obiettivo può essere il seguente. È noto come gran parte dei problemi ambientali derivi da un affievolirsi del ruolo dei diritti di proprietà, determinato dalla separazione tra proprietà formale ed utilizzazione reale della risorsa naturale (36). In questo contesto l'affidamento di singoli boschi pubblici (ad esempio, tramite cessione in affitto a lungo termine) ad organizzazioni ambientaliste o a gruppi di privati che si impegnassero a gestirli in maniera ecologicamente sostenibili potrebbe condurre ad una massimizzazione delle esternalità ambientali da essi prodotte: si tratterebbe di attuare una trasformazione da bene pubblico in senso classico, a bene di club (cfr. Gajo et AL, 1992; Florio, 1992). Il significato di questa innovazione istituzionale sarebbe quello di far ritirare l'Ente Pubblico dalla gestione diretta del bene, con evidenti benefici in ter-

(35) Per le risorse non rinnovabili è ugualmente possibile indicare due condizioni di sostenibilità analoghe a quelle appena enunciate, con l'avvertenza che la prima viene trasformata in un requisito di «quasi-sostenibilità», collegato allo sviluppo di sostituti rinnovabili della risorsa non rinnovabile sotto sfruttamento; la seconda condizione resta invece valida anche in questo caso.

Per quanto riguarda il livello macroeconomico il requisito di sostenibilità richiede che la scala dell'economia sia all'interno della capacità di carico di una data regione. Per un approfondimento di queste questioni si veda Daly (1991).

(36) Ciò può essere il risultato della suddivisione di tali diritti tra un numero eccessivo di soggetti, che affievolisce l'autorità del sistema istituzionale in questione, o della scomparsa di qualunque struttura di diritti di proprietà (condizione di libero accesso alla risorsa).

mini di bilancio, creando nel contempo la cornice giuridica ed amministrativa all'interno della quale la gestione sostenibile del bene possa divenire possibile.

Come si è già avuto modo di sottolineare, però, il ruolo principale dell'Ente Pubblico sembra risiedere nella sua capacità di disegnare un quadro istituzionale che induca un comportamento degli operatori privati coerente con le finalità di carattere sociale, attraverso la rimozione delle diverse cause che provocano i fallimenti del mercato e dell'intervento pubblico. Anche in questo contesto è possibile evidenziare azioni di tipo diretto, volte ad influenzare direttamente la produzione di esternalità ambientali da parte dei proprietari privati, o indiretto, semplicemente favorendo le attività selvicolturali private, ritenendo che comunque qualsiasi soprassuolo forestale (anche quello più artificiale) è capace di assicurare almeno parte delle esternalità ambientali che sono proprie dei boschi naturali.

Nel primo caso, possono tornare utili i già citati (*cfr.* par. 4.2) «*management agreements*». Nel secondo caso è invece necessario ripensare complessivamente le politiche di selvicoltura produttiva finora perseguite (*cfr.* Marinelli *et Al.*, 1992). Pur essendo coscienti che questo non è il luogo adatto per una disamina approfondita di tale questione, è comunque possibile fornire alcune indicazioni.

In maniera estremamente sintetica si può dire che gli obiettivi per una politica forestale rivolta agli operatori privati potrebbero essere riassunti in:

- a) aumento dell'offerta di legname;
- b) aumento quali-quantitativo delle produzioni immateriali dei boschi;
- c) difesa, ed eventualmente incremento, dell'occupazione connessa con le attività forestali.

Le azioni necessarie per il perseguimento di tali obiettivi dovrebbero riguardare almeno i seguenti punti:

- a) il miglioramento della conoscenza della realtà d'intervento;
- b) la diffusione della cultura forestale;
- c) l'aumento dell'offerta di legname.

Il miglioramento della conoscenza della realtà (37) rappresenta un'azione

(37) Le azioni per il miglioramento della conoscenza della realtà dovranno riguardare quattro aree-problema:

- a) le risorse forestali esistenti: siano essi boschi naturali o artificiali, a qualsiasi scopo realizzati;
- b) le risorse forestali potenziali: formazioni arbustive di transizione, aree abbandonate dall'agricoltura, superfici aziendali non coltivate, aree golenali, ecc.;
- c) le realtà produttive che assicurano il collegamento a monte con la fase produttiva fore-

assolutamente necessaria per abbassare il rischio tecnico ed economico dell'investimento forestale (cfr. par. 4.2). Data l'attuale situazione istituzionale, per la realizzazione di tale azione potrebbe essere necessario riformare le funzioni di alcune strutture (ad esempio i Dipartimenti Forestali degli Assessorati Regionali) o addirittura la creazione di un apposito organismo, affinché siano svolte funzioni di «osservatorio» sui problemi del sistema foresta-legno. È comunque auspicabile che in tali iniziative siano coinvolti non soltanto gli uffici competenti (Ministeri, Assessorati Regionali), ma anche le Università e gli altri istituti di ricerca forestale presenti sul territorio, oltre che le organizzazioni di categoria interessate (Assoboschi, Federlegno-Arredo, Federcomlegno, ecc.).

Le azioni per la diffusione della cultura forestale dovrebbero essere rivolte sia agli interlocutori della politica forestale privata (imprenditori agricoli singoli o associati, Consorzi forestali, Enti Pubblici delegati ecc.), sia a coloro che, pur non essendo interlocutori della politica forestale privata, possono essere interessati ai problemi forestali e, più in generale, alla società.

È noto, infatti, che la selvicoltura sia relativamente «estranea» al sapere agronomico degli imprenditori agricoli e, più in generale, alla cultura di una società sempre più urbanizzata e concentrata territorialmente. Queste caratteristiche contribuiscono a spiegare, almeno in parte, lo scarso successo delle iniziative privatistiche nel settore negli scorsi decenni (cfr. Marinelli *et Al.*, 1992). Pertanto con le azioni per la diffusione della cultura forestale si dovrebbe superare tale problema, sia agendo direttamente sugli operatori economici privati, sia allargando la conoscenza ed il «consenso» sociale verso la selvicoltura. Pertanto l'obiettivo operativo è il miglioramento della trasmissione delle conoscenze sugli aspetti tecnici, economici ed ecologici della selvicoltura (38).

Infine, le azioni per l'aumento della produzione di legname per l'industria e per il consumo finale riguardano sia interventi su nuovi impianti (ar-

stale: produttori di materiale di propagazione, organismi che si occupano di miglioramento genetico delle specie forestali, ecc.)

d) le realtà produttive a valle della fase produttiva forestale: industrie di prima e seconda trasformazione legnosa, laboratori per la trasformazione dei frutti del sottobosco, bacini di utenza turistico-ricreativa e venatoria, ecc.

(38) In questo senso potrebbero essere attivati accordi tra gli Assessorati Regionali alla Formazione Professionale, i servizi di divulgazione ed assistenza tecnica agricola, le associazioni di categoria dei lavoratori agricoli, ecc., nel caso ci si rivolga agli interlocutori della politica forestale. Gli accordi potrebbero interessare, invece, gli Assessorati Regionali alla Pubblica Istruzione, le associazioni ambientaliste e gli organismi di associazionismo giovanile, le Università della terza età, ecc., nel caso ci si rivolga alla società in senso lato.

boricoltura da legno), sia interventi su boschi già esistenti (vecchi impianti e boschi naturali che presentino caratteristiche che li rendono atti ad una finalizzazione produttiva). A tal fine l'Ente Pubblico potrebbe agire direttamente, ad esempio realizzando parte delle iniziative (sfruttando le opportunità offerte dal Reg. Cee 2080/92), sia indirettamente, creando le condizioni economiche che favoriscano l'iniziativa privata, ad esempio mettendo in essere azioni che facilitino il collocamento della produzione derivante dalle iniziative realizzate direttamente o da terzi (39).

Tuttavia è evidente che per il perseguimento dell'obiettivo dell'aumento dell'offerta di legname è necessario pensare ad un coinvolgimento più diretto di quanto non sia stato fatto finora degli imprenditori privati. In questo contesto i maggiori problemi sono rappresentati dalla lunghezza dei cicli di produzione e dalla rischiosità degli investimenti (cfr. par. 2.1). Un possibile suggerimento, al riguardo, è rappresentato dalla creazione di *future markets* per gli investimenti forestali (Marinelli e Romano, 1990; Florio, 1992). Questa innovazione istituzionale dovrebbe consentire l'istituzione di «nuove» relazioni contrattuali con i proprietari privati, che consentano lo sviluppo di un meccanismo per cui l'Ente Pubblico si impegna ad anticipare ai proprietari un reddito annuo prima della scadenza del turno, in cambio di una partecipazione ai redditi forestali ritraibili a maturità dall'investimento.

Va tuttavia sottolineato che tutte le proposte fatte finora non vanno intese come sostitutive di quanto attualmente esistente. Piuttosto, essendo già operativo un meccanismo di incentivazione (il Reg. Cee 2080/92) che consente remunerazioni abbastanza elevate (cfr. par. 3.1), gli interventi qui proposti si qualificano come azioni aggiuntive e coordinate con l'intervento comunitario, concentrandosi ad esempio in maniera privilegiata nelle fasi successive all'impianto. In quest'ambito, notevole attenzione viene posta agli interventi in termini di assistenza tecnica alla forestazione, in modo che gli imprenditori non siano abbandonati, ma siano adeguatamente indirizzati e seguiti riguardo alle decisioni tecniche ed economicamente da prendere.

Questi suggerimenti non hanno, naturalmente, la pretesa di essere esaustivi delle problematiche connesse con la gestione e la salvaguardia delle risorse forestali, quanto piuttosto di fornire un contributo alla discussione che seguirà.

(39) Il collocamento della produzione cerca di abbassare la soglia di rischio tecnico ed economico con cui gli operatori sono costretti a confrontarsi ed a trovare sbocchi mercantili verso i settori a valle nella filiera legno, superando in tal modo anche uno dei maggiori problemi denunciati dagli industriali del settore: la mancanza di informazioni sulle disponibilità di legname esistente e la scarsa costanza quali-quantitativa dell'offerta di legname.

6. Sintesi e considerazioni conclusive

Il lavoro ha trattato dei problemi che emergono dall'interazione tra selvicoltura e ambiente. Tale tema è stato affrontato secondo una struttura analitica che, partendo da un'analisi teorica della produzione forestale, ha consentito di evidenziare le peculiarità (dal punto di vista economico) della selvicoltura rispetto alle altre attività economiche, in modo da spiegare, da un lato, le difficoltà di una riconciliazione degli obiettivi di natura sociale con quelli privati e, dall'altro, quali dovrebbero essere i punti di forza di una strategia che voglia perseguire tale riconciliazione.

Il lavoro ha inteso rispondere sostanzialmente ai seguenti tre quesiti:

- a) *perché* è importante l'intervento pubblico a favore della selvicoltura, che è stato analizzato confrontando il valore economico (e la convenienza relativa) della selvicoltura dal punto di vista privato e da quello pubblico (par. 3);
- b) *dove* possono e/o devono intervenire gli agenti economici privati e pubblici, cioè quali sono i luoghi economici di elezione delle due categorie di operatori e quali tipi di intervento sono prevedibili sulla base degli obiettivi che ognuno di loro persegue (par. 4);
- c) *come* sia possibile una riconciliazione tra finalità private e finalità sociali, cioè quali dovrebbero essere i cardini di una politica di intervento, prevalentemente rivolta agli agenti privati, finalizzata a risolvere i numerosi fallimenti del mercato propri della selvicoltura (par. 5).

Riguardo al primo punto, il punto di partenza è stato rappresentato da una discussione del concetto di convenienza, nella sua doppia accezione finanziaria (privatistica) ed economica (pubblicistica). L'interpretazione di questo concetto può essere fatta sottolineando i diversi obiettivi che l'operatore privato e quello pubblico perseguono. Pertanto, una stessa attività selvicolturale, presenta risultati diversi a seconda dell'ottica (privata o pubblica) con la quale essa viene analizzata. Tenendo presente tale schema, è stato evidenziato come dal punto di vista privato le attività di selvicoltura a finalità produttiva consentano, al massimo, redditi fondiari annui dell'ordine delle 500-600.000 lire per ettaro, per le specie più produttive (douglasia, pino insignie, eucalitti) nelle migliori condizioni stazionali, ove siano considerati i notevoli incentivi finanziari previsti dal recente Reg. Cee 2080/92. Viceversa, il valore sociale della selvicoltura porta a stime monetarie che sono molto più elevate di quelle private: da una disamina dei principali lavori finora pubblicati nella letteratura italiana e straniera si evince che i benefici sociali della selvicoltura possono essere stimati prudenzialmente (non sono considerate alcune componenti del valore economico totale dei

boschi, per le quali non si dispone di alcuna stima) in circa trenta volte il valore privato.

Stabilita l'esistenza di forti motivazioni economiche per l'intervento pubblico a favore della selvicoltura, è importante individuare dove e come intervenire. È evidente che gli operatori pubblici e privati presentano modalità operative differenti: in sostanza, la struttura di incentivi, i vincoli e, più in generale, il quadro di riferimento sociale ed economico preso in considerazione dai due tipi di agenti economici, determina «naturalmente» una suddivisione dei settori e delle modalità di intervento.

Il problema dal punto di vista pubblico può essere suddiviso in due sub-casi: quello dell'intervento pubblico diretto e quello dell'azione di supporto alle attività messe in essere dagli operatori privati. Per quanto concerne gli interventi diretti, è fuori discussione che al pubblico spetta la titolarità dell'intervento nel caso di interventi di tipo straordinario: interventi in caso di calamità naturali o che, comunque, hanno un carattere di eccezionalità tale (dal punto di vista finanziario o tecnico) da non rendere possibile l'intervento diretto da parte del privato. Va peraltro sottolineato come tale tipologia di interventi dovrebbe porsi come obiettivo, nel medio-lungo periodo, il progressivo passaggio da una gestione di tipo straordinario ad una di tipo ordinario, aumentando, ad esempio, le iniziative di prevenzione, ove possibile, degli eventi straordinari.

Dal punto di vista economico risulta, però, maggiormente interessante il campo dei cosiddetti interventi di carattere ordinario. Tali interventi derivano direttamente dalle decisioni di politica di bilancio e presuppongono una serie di decisioni estremamente importanti che riguardano l'allocazione delle risorse finanziarie. I bassi livelli di risorse allocate al settore forestale ed a quello dell'economia montana nell'ambito della spesa pubblica regionale nello scorso decennio (nell'ordine dello 0,6-0,9% del totale) mostrano lo scarso peso politico assegnato dal decisore pubblico al settore. Pur sottolineando che nel corso degli anni '80 si è registrato un lieve aumento delle risorse finanziarie destinate al settore, si deve ricordare che tale incremento è stato più pronunciato negli impegni che non nei pagamenti, soprattutto a causa di un'abitudine invalsa in molte amministrazioni di destinare, con denominazioni dei capitoli di spesa molto vaghe, una quota piuttosto consistente della spesa al settore forestale ed a quello dello sviluppo montano, che poi, puntualmente, viene utilizzata per altre destinazioni. Inoltre, negli anni '80, la capacità di pagamento nel settore ha subito una flessione generalizzata rispetto ai primi anni del decennio, come effetto di un controllo che tende ad allungare le procedure amministrative.

Una prima considerazione che emerge dal quadro delineato è, quindi, la scarsa capacità di programmazione dell'intervento pubblico nel settore forestale a livello regionale: da qui la necessità di un'energica azione che punti al miglioramento dell'efficacia e dell'efficienza dell'intervento pubblico nel settore.

L'altro campo di azione della Pubblica Amministrazione consiste nella creazione di determinate caratteristiche sociali, economiche ed istituzionali che rappresentano il quadro di riferimento per l'azione dei soggetti privati. Questo passo rappresenta anche il *trait d'union* tra l'attività di tipo pubblicistico e quella di tipo privatistico e può essere sinteticamente enunciata come la risposta al seguente quesito: come riconciliare gli obiettivi privati con quelli pubblici.

L'analisi parte dalla considerazione che anche la forma più artificiale di interventi selvicolturali, l'arboricoltura da legno, presenta comunque effetti indiretti che sono generalmente positivi in un'ottica pubblicistica di difesa e recupero ambientale. Il problema centrale è, allora, rappresentato dalla scelta di una serie di interventi che riescano ad aumentare l'appetibilità dell'investimento in selvicoltura da parte dei soggetti privati.

La prima osservazione, al riguardo, è che il perseguimento di obiettivi più strettamente sociali attraverso iniziative di tipo privatistico non può avvenire se non abbandonando, ove possibile, un *habitus* impositivo che, se aveva motivo di esistere nel passato, in molte situazioni sembra effettivamente anacronistico, oltre che controproducente. È certo, comunque, che questa filosofia di intervento chiama in causa una visione dei rapporti tra pubblico e privato sicuramente più «alta» rispetto a quella cui siamo tradizionalmente abituati, imponendo all'Ente Pubblico una presenza più attenta e capillare, allo scopo di recuperare un ruolo di credibilità istituzionale, sia in termini positivi (di promozione di iniziative), che negativi (di perseguibilità per chi sbaglia), che ha come filosofia la logica del coinvolgimento dei privati, piuttosto che l'imposizione di prescrizioni e vincoli.

Oltre ad una serie di suggerimenti specifici, volti ad aumentare la produzione di servizi ambientali (stipula di *management agreements* fra Ente Pubblico e proprietà privata, gestione di beni pubblici affidata a gruppi di privati, ecc.), nell'ultima parte del lavoro sono state presentate sommariamente alcune linee fondamentali per una politica forestale rivolta agli operatori privati:

Gli obiettivi per tale politica possono essere riassunti in:

- a) aumento dell'offerta di legname;
- b) aumento quali-quantitativo delle produzioni immateriali dei boschi;
- c) difesa, ed eventualmente incremento, dell'occupazione connessa con le attività forestali.

Le azioni necessarie per il perseguimento di tali obiettivi possono essere individuate in:

- a) azioni per migliorare la conoscenza della realtà d'intervento;
- b) azioni per promuovere la diffusione della cultura forestale;
- c) azioni per l'aumento dell'offerta di legname.

Per la realizzazione di tali azioni è necessaria una profonda riforma delle strutture e delle competenze attualmente esistenti a livello regionale; in alcuni casi si potrebbe addirittura procedere alla creazione di «nuove» strutture, come, ad esempio, un osservatorio sui problemi del legno e della foresta.

In conclusione si ritiene che la titolarità dell'azione nel campo della selvicoltura, e quindi della difesa e del restauro ambientale, spetti all'operatore pubblico, mentre il privato può essere coinvolto solo sul versante dell'azione che presenta consistenti ritorni in termini finanziari (arboricoltura da legno, gestione di aziende faunistico-venatorie, ecc.). Più difficile sembra il coinvolgimento diretto del privato nel campo della selvicoltura propriamente detta, anche in situazioni intermedie, non di vera e propria selvicoltura orientata alla difesa ed al ripristino dell'ambiente, come può essere la forestazione produttiva.

La politica forestale

Il primato della politica è una realtà, anche se il sistema forestale non trova posto nei trattati di Platone e di Aristotele.

Lo sbocco della politica, alla fine, è nelle leggi. La politica forestale unitaria italiana è nata a Vallombrosa nel 1869 con l'istituzione della Scuola forestale, ma si è concretizzata in Parlamento nel 1877 con la legge forestale. Prima dell'Unità d'Italia c'erano tante politiche, dopo l'Unità è nata la politica.

Il 6 giugno 1877, il Ministro dell'Agricoltura, dell'Industria e del Commercio, Maiorana Calatapiano, inaugurava con un discorso ufficiale in Senato, la politica forestale italiana.

Si trattava di presentare la legge che doveva riassumere e raccogliere le tante norme che, i vari Stati italiani, avevano adottato in materia di foreste, prima dell'Unità d'Italia. La legge del 1877 conteneva il vincolo per i boschi sopra il limite vegetativo del castagno e cioè per i boschi di montagna. Maiorana, nel rispondere ai Senatori provenienti dalle varie regioni italiane, con pensiero lucido, cercava di giustificare il vincolo per motivi di difesa del suolo, ma non riusciva a comprendere l'idea del vincolo forestale per motivi igienici sui boschi privati. Per eventuali e discusse esigenze igieniche, si esigeva un'indennità per i proprietari. Era il tempo della sacralità del diritto di proprietà. La stessa *Rerum Novarum*, per la tutela dei lavoratori, nasce nel 1891.

La legge unitaria, che dava ordini di non fare interventi impropri sui boschi ubicati sulle cime o sui versanti ripidi, è stata poi consolidata e rafforzata nel 1910 con la nascita delle foreste demaniali e poi dalla Legge Serpieri

* Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali.

nel 1923. Questa legge dava anche ordini di fare oltre che di non fare. Seguirono altre leggi: la legge delle bonifiche del 1933, la legge sui cantieri di rimboschimento del 1948, la legge della montagna del 1952 e quelle successive sui piani verdi accompagnate da leggi speciali per il Mezzogiorno e per la Calabria in particolare. Così è nata ed è cresciuta la politica forestale nazionale, collocata tra le esigenze sociali e quelle di difesa del suolo e del territorio, non ancora in termini ambientali, ma forse già di protezione civile, anche se questa esigenza è nata più tardi.

Con la Legge Galasso, con il Piano Forestale, negli anni '80 si sono aperti nuovi orizzonti alla politica forestale, rivolta alla tutela del bosco come valore ecologico, paesistico e culturale. È passato molto tempo dal 6 giugno 1877 agli anni nostri e si comprende l'evoluzione delle leggi forestali in termini di contenuti. Il cambiamento più grande è però un altro: nel 1877 l'Italia era appena diventata uno stato unitario, oggi, 1995, l'Italia è alla vigilia del federalismo e già da 20 anni sono le Regioni a gestire la politica forestale, divenuta ormai policentrica. Ma proprio in questo momento c'è una novità molto interessante conseguente alla nuova politica dell'Unità Europea.

Se mi si chiede: dove si fa oggi la politica forestale? Rispondo: a Bruxelles. Il Ministero è un osservatorio, un'ambasciata della Comunità e un momento di raccordo con le Regioni.

Con la riforma del Corpo Forestale dello Stato sarebbe bene istituire sportelli unitari e comunitari. Unitari per riassumere, in una sola sede, le varie norme e comunitari per raccordare le norme nazionali con quelle europee. Ma la politica forestale è collegata ad altre politiche di comparti paralleli?

Ad esempio, l'idea della natura, l'idea dell'ambiente, l'idea del bosco, nella storia del nostro Paese, e più in generale del mondo, sono separate, coincidenti, contigue o contrastanti? La risposta è: sono molto differenti. L'idea della natura nasce come fatto filosofico, scientifico, culturale, religioso e si può dire che fa un cambiamento radicale solo nel XVII secolo. L'idea dell'ambiente è molto più recente anche se inizia con Linneo. Arriva ai giorni nostri, caricata di socialità, di spirito rivoluzionario.

Nel tempo l'idea del bosco, invece, è in parte parallela a quella della natura, poi prende una strada economica, non diversa da quella agricola. Il bosco produce beni, i servizi contano di meno. L'idea del bosco si carica via via di significati nuovi e la politica si uniforma. La protezione del suolo, la cultura del paesaggio, la conservazione dell'ambiente in generale, trovano nel bosco la risultante più felice.

Oggi i boschi sono sensori dei cambiamenti e mostrano il carico di inquinamenti dell'atmosfera e della biosfera. Si parla del cambiamento climatico.

Allora il bosco perde il suo carattere privatistico e ne assume uno pubblicistico nuovo e non locale, senza però alcun ristoro alla proprietà privata. È la politica europea che si preoccupa di venire incontro ai proprietari che intendono fare manutenzione, miglioramento, ampliamento dei boschi o che rimboschiscono i terreni agricoli per ridurre le eccedenze produttive e per migliorare l'ambiente.

I Regolamenti comunitari sono una novità in fatto di politica forestale. Questi Regolamenti sono nati per l'insuccesso della politica agricola polarizzata sulla produzione forzata, per la domanda pressante di ambiente e per l'affievolimento dei redditi tradizionali degli stessi boschi produttivi, conseguenti anche all'alto costo del lavoro. Oggi si può parlare di rivoluzione della politica forestale e di una nuova lettura del bosco, di una nuova gestione ai fini della polifunzionalità. Si affaccia però il rischio di perdere il monopolio del governo del bosco da parte forestale.

È tempo di pensare ad un «polo del buon governo del bosco», dal momento che, nonostante l'indifferenza nostra, il bosco si espande e si appresta a conquistare, nel Duemila, un terzo del territorio nazionale.

La politica forestale deve essere polarizzata sui nuovi valori, deve essere attenta al sociale e anche agli altri aspetti culturali e scientifici che il bosco promuove. Il bosco cammina anche da solo, ma noi dobbiamo camminare con lo stesso passo se non vogliamo separazioni.

Stiamo elaborando la Carta forestale, che sarà un documento informativo multimediale, capace di dare le informazioni puntuali per la politica forestale, a tutti i livelli, da quello locale a quello internazionale, ma anche ad altri fini.

Siamo alla vigilia di grandi cambiamenti nella pianificazione forestale, ecologica, paesaggistica, turistica in termini locali, regionali, nazionali e internazionali. Non ci sorprende affatto che gli economisti abbiano rivolto l'attenzione al calcolo dei servizi oltre a quello dei prodotti dei boschi. E non sorprende se i servizi rendono ora più prezioso il bosco di quanto non possano fare i prodotti materiali tradizionali.

Se cambia la politica deve cambiare anche il modello di gestione. A Parigi, in gennaio, si sono riuniti i Direttori delle Foreste dell'Unione Europea, che ora comprende anche Paesi di grande interesse forestale, come Austria e Finlandia e Svezia. Con il nuovo assetto l'Unione Europea produce l'80% del fabbisogno legnoso interno. Ci sono cambiamenti anche negli orizzonti mercantili della materia prima legno.

Lo scopo è quello di adottare una formula o, meglio, un documento di auto controllo dei boschi.

«L'ecolabel» è un nuovo algoritmo forestale. Come accade con la Conven-

zione di Washington per la flora e la fauna in estinzione, che prescrive rigorosi controlli doganali per salvare «la vita» nel pianeta, così accadrà domani per il legno. Il legno non è in estinzione, ma dovrà essere corredato, per la commercializzazione, da un certificato di garanzia, per garantirne la provenienza da una foresta ben gestita, ove è assicurata la perpetuità della foresta stessa e lo spessore di biomassa e di biodiversità «in situ».

L'osservatorio del legno è ora un'esigenza indifferibile sia per gli aspetti economici sia per i controlli ecologici.

È cresciuto l'interesse per il bosco. A giudicare da quello che ho ascoltato oggi, c'è più consapevolezza dei nuovi valori e c'è anche il rischio contrario. Oggi c'è chi corre troppo. Si rischia di fare spettacolo intorno al bosco. È la trappola dell'immagine.

Cerchiamo di sfruttare le conquiste scientifiche per capirne di più e soprattutto per creare tra di noi, uno spazio di solidarietà interpretativa, che eviti le sepparelle e che non ci allontani dalla realtà per inseguire utopie. Il bosco è sì cresciuto, ma non può essere distaccato dai bisogni dell'umanità, non può essere come un pianeta che si accetta così come è stato creato e come appare all'orizzonte. Deve essere un pianeta gestito per i bisogni dell'umanità. È su questi principi che si deve omologare la politica forestale, tenendo presente che il bosco è una risorsa naturale, nel suo insieme provvidenziale, capace di rispondere in ogni epoca storica ai bisogni dell'uomo, sia in forma individuale che collettiva e anche universale. Le alluvioni del Piemonte e del Centro Europa dimostrano che la difesa idrogeologica non basta, occorre un «argine climatico». Non è più tempo di dispute localistiche, è tempo di un patto internazionale. Ecco allora che occorre una prova di coraggio da parte di tutti i Paesi.

La politica forestale è cambiata in forza delle esigenze e delle idee della società moderna. I congressi mondiali forestali, sono espressione della scienza, non della politica forestale. E le leggi non si fanno nelle sedi scientifiche. Le Conferenze internazionali di Parigi e di Rio de Janeiro, sono state invece manifestazioni politiche che hanno forse superato, come mobilitazione di idee, i Congressi forestali che pensano di dare lezioni, usando, spesso, la diplomazia peggiore che è la presunzione scientifica. A giudicare dal nucleare, dalle dighe in Olanda e dalle costruzioni antisismiche del Giappone, la scienza non può tutto. E lo deve ammettere. Prima vengono i bisogni di foreste dell'uomo, poi le esigenze selvicolturali dei boschi. Non è sempre la stessa cosa nelle proiezioni delle esigenze nel tempo e nello spazio. Non possiamo accettare la gerarchia alberi-animali-uomo e nemmeno l'equivalenza.

Si è affermata una partecipazione diffusa alla formulazione della politica

forestale, soprattutto nella dimensione ambientale. Oggi, ci sono tante politiche forestali: locali, comprensoriali, regionali, nazionali, continentali, mondiali.

L'Italia, con l'Inventario forestale, poi con il Piano forestale ed ora con la Carta forestale, si colloca in una posizione dignitosa rispetto agli andamenti del pensiero forestale internazionale. Il citato Regolamento 2080 del 1992 della CEE, è certamente il risultato anche di un grande impegno italiano e rappresenta, per la prima volta, l'apertura della politica agricola comunitaria europea ai problemi forestali.

Il disegno di legge «Cantieri Verdi» approvato dal Governo nell'agosto 1994 è la sintesi di due pressanti esigenze: quella occupazionale e quella della manutenzione del bosco. Il Ministero delle Risorse Agricole Alimentari e Forestali vuole creare occupazione, non a detrimento della natura, ma aumentandone il capitale.

Oggi gli imprenditori privati possono ancora guardare con speranza al bosco, divenuto un bene più pubblico che privato e possono per questo essere aiutati da fondi pubblici, nella dimensione nazionale e comunitaria. Certo i tassi del sistema attuale non consigliano l'iniziativa privata come investimento differenziale. Occorre l'aiuto pubblico.

Ora dobbiamo costruire un nuovo modo di valutare, visitare, conservare, curare i boschi, navigando tra economia ed ecologia. Sulla graduatoria tra beni e servizi del bosco, c'è ancora molto da scrivere e non ci sono soluzioni univoche ed equivalenti per tutti i vari boschi e per i vari tempi. Noi tentiamo di «addomesticare» i boschi per avere, al livello massimo, beni e servizi utili, per un determinato tempo, senza comprimerne la forza vitale.

È proprio sull'equazione beni-servizi che oggi si deve concentrare la nostra attenzione. La merceologia ha molta confidenza con i prodotti, ne ha di meno con i servizi, non ne ha quasi nessuno con i valori. Sia beni che servizi hanno tuttavia un mercato, i valori non ne hanno e per questo li abbiamo dimenticati. Tuttavia i valori precedevano beni e servizi.

Nei Paesi industrializzati l'uso degli alberi vivi e del legno crescerà, anche con le formule più avanzate della bioarchitettura e dell'ecologia. Questa prospettiva rende ancora più urgente l'attuazione delle politiche forestali a fini multipli. I boschi per vivere, per pensare, per perderci nell'irrazionale e per ritrovarci nel razionale, non sono boschi della produzione forestale, non sono solo del primario, sono più vicini al terziario avanzato.

L'ecosviluppo, l'eco-occupazione sono termini che sostituiscono il cantiere di lavoro produttivo di ieri, divenuto cantiere per la sicurezza e la qualità della vita. Ieri parlavamo di taglialegna, oggi di curatori dei boschi, ieri parlavamo di utilizzazione, oggi di manutenzione, intesa come mantenimento dell'efficienza.

Ieri si parlava di «Cantieri di lavoro» oggi, parliamo di «Cantieri Verdi». Si è passati dal pino nero messo a dimora su terreni pietrosi al limite della sterilità, alle latifoglie nobili, piantate in sostituzione delle colture agricole.

C'è chi chiede di abbattere il pino nero piantato con fondi pubblici delle vecchie leggi forestali, per sostituirlo con specie naturali da piantare con fondi europei, quasi si trattasse di un'opzione solo mercantile.

In Italia i prezzi ed i mercati internazionali hanno avviato il più grande rimboschimento indiretto degli ultimi 50 anni che non è costato e non costa nulla alle pubbliche finanze. È costato ai proprietari privati una rinuncia alle utilizzazioni che deve essere premiata. Il bosco più intenso è capace di rendere un servizio maggiore in termini pubblici, ma non sempre in termini privati.

È un obbligo morale quello di assecondare la spinta della Natura e di metterla in condizione di operare con il massimo rendimento. Fare la manutenzione del bosco non è come fare «i tagliandi» alle autovetture, vuole dire assicurare l'efficienza all'ecosistema. Il bosco è un «veicolo» vitale, non ci porta lontano nello spazio, ma ci consente di allungare la vita nelle nostre residenze.

L'etica del forestale non può essere solo imprenditoriale, ma nemmeno solo etica ecologico-culturale. Un bosco che cresce bene è un bosco sano, anche se non è più un bosco ricco. Un bosco che cresce male può essere un bosco ricco. La ricchezza del bosco ha un significato diverso rispetto al passato. Il bosco può essere gestito anche secondo i canoni di un piano paesistico o naturalistico o idrogeologico o della biodiversità e può essere vissuto come spazio destinato al recupero della salute fisica e spirituale. Nella pianificazione del bosco del nuovo terziario, occorre più dottrina, occorre la conoscenza del territorio circostante oltre che quella del bosco. L'indice forestale ottimale, per i bacini idrogeologici, turistici, naturalistici, genetici, paesistici, è la vera incognita che noi dobbiamo ricercare. I parametri principali di questa ricerca sono fuori dai confini del bosco e non si possono dare indici generali, occorrono indici specifici, da ricercare caso per caso nella dimensione spaziale e temporale.

Il «livello forestale» del «bacino naturale e culturale» deve essere sotto controllo, non solo con la gestione del bosco, ma con la gestione del territorio, non sempre coincidente con un «bacino idrografico». Per questo il nostro servizio è oggi attento alle cave e alle discariche di rifiuti, oltre che al vecchio metodo produttivo. I rifiuti, spesso tossici e nocivi minacciano il bosco più degli incendi e delle piogge acide. Sono state eseguite ricerche per l'individuazione dell'indice forestale ottimale nel bacino idrogeologico, non ancora per stabilire il «livello» dei valori globali del bosco.

Anche animali selvatici, uccelli, insetti, popolano i boschi e spesso diventano importanti come la popolazione vegetale. Oggi l'informazione è alla base di tutto e l'informazione deve rinnovare il modo di leggere il bosco anche da parte nostra. Domani avremo più dischetti da caricare nel computer che volumi in biblioteca. È una constatazione non una valutazione gratificante. Possiamo essere protagonisti di questa interessante stagione del bosco sociale. Occorre pensare a gestire questo bosco come impresa moderna, densa di pensiero innovativo, preceduto da accresciuta comunicazione anche multimediale.

I boschi vanno «assestati» per essere visti e vissuti in modo possibile e compatibile dall'uomo moderno. Forse la «tessera verde» è una soluzione per l'autofinanziamento forestale. Occorre una tassa per sposarsi a Venezia, occorre un biglietto per visitare le cattedrali, si deve pensare all'ingresso controllato nei boschi assestati per le visite. È questa una combinazione di federalismo fiscale e forestale. Si arriverà alla gestione separata dei boschi per il turismo. L'Italia già oggi fattura 100.000 miliardi di lire all'anno per il turismo e di questi molti sono dovuti al richiamo dei parchi e dei boschi. Sia per i musei, sia per i boschi culturali ricreativi c'è speranza per l'iniziativa privata. Nel 2000 si prevede un'invasione di turisti per motivi religiosi, culturali ed ambientali.

Le stazioni climatiche e forestali sono alla nostra portata, vanno delimitate, progettate e gestite nei parchi nazionali e nei boschi sociali, ma anche in altre aree boscate. Tutto questo senza promuovere adunate chiasiose che danneggiano i boschi. Anche il «pascolo umano» se è eccessivo è pericoloso.

Il bosco del terziario è anche questo, ma è anche il bosco dei pubblici servizi che non danno reddito al proprietario, ma danno un reddito alla comunità, espresso in qualità di vita e in riduzione delle spese di riparazione dei danni.

Di fronte a certe innovazioni tecnologiche e della comunicazione, è vero che viene la voglia di ritornare al lavoro manuale, ma solo se si è passati e cresciuti nel nuovo. La «manualità» oggi è gradita come ricreazione a chi ha tutto il resto. Siamo impegnati sulla frontiera del lavoro intellettuale. L'occupazione forestale può crescere sul fronte della manutenzione, che è in grado di assorbire anche la quota dell'utilizzazione legnosa contratta, ma non eliminata.

La Carta forestale che è in corso di realizzazione in Liguria, come prototipo, è costruita su basi interdisciplinari ed informatiche avanzate ed è una risposta modulabile alle esigenze di una cultura ecologico-economica. La sintassi della vecchia selvicoltura è ancora importante, ma non basta, occorre

una nuova grammatica boschiva, forse una nuova lingua, capace di collegare il bosco con i nuovi bisogni della gente, con tutte le valutazioni territoriali con le esigenze biosferiche.

La «misura» dell'ecosistema forestale non si esprime più solo in numeri che danno le coordinate della capacità produttiva, ma in valori complessi che danno la forza vitale e culturale del bosco, inteso come bacino di risorse naturali, capace di fornire servizi sociali intensi e diffusi.

Il bosco dinamizza il territorio in senso ecologico e culturale che diviene anche senso economico. Dobbiamo ritrovarci insieme su questa frontiera con spirito professionale e solidale. I boschi sociali infatti sono da animare e da regolamentare, da comprendere, ma sono anche da gestire con elevata professionalità, come «fattoria forestale», come laboratorio all'aperto rivolto alla formazione della gente.

In prospettiva, la politica forestale sarà forse planetaria e la gestione dovrà essere conforme in ogni foresta del mondo. Oggi in Europa ci sono le «quote latte» per non creare eccedenze alimentari, domani ci saranno le «quote bosco» per non aggravare la carenza di alberi, già ora evidente.

La politica forestale per essere nuova deve essere anche fisiocratica e cioè rispettosa della forza della natura, senza per questo trascurare gli aspetti finanziari ed economici. L'argine al disordine ambientale planetario si può costruire con le foreste. È però necessario alzare questo argine, irrobustirlo, perché le piene degli inquinamenti, delle alterazioni climatiche e degli altri cambiamenti della biosfera, richiedono il potenziamento di questa naturale opera di difesa.

È evidente che l'argine della foresta così interpretato, non può essere legato solo alla dimensione conservativa dei boschi, intesi come aree produttive, ma deve essere allargato alla difesa dell'ecosistema in termini continentali. Si tratta ora di lottare contro il tempo nell'opera di rafforzamento forestale, per evitare di arrivare in ritardo al momento del collaudo della natura dell'argine della foresta, fiaccato, ridotto, indebolito. Non basta avere più alberi, avere giardini urbani, un albero per ogni neonato, un albero per ogni defunto, occorre avere boschi stabili ed efficaci in «servizio permanente» non di «complemento» o di «ornamento».

Oggi i giovani devono «adottare il bosco» come fatto etico culturale. Se i boschi soffrono, bruciano, arretrano, vuol dire che siamo prigionieri della cultura di basso profilo e non abbiamo progetti per il futuro. Come forestali non possiamo alzare steccati ai margini del bosco per poi avvitarci, in solitudine, sulle nostre convinzioni professionali. Dobbiamo discutere, convincere, avvicinare e tendere la mano a chi vuole accostarsi e comunicare con noi.

Dobbiamo essere dei difensori forestali al pari dei difensori civici e dei difensori fiscali. Il difensore forestale, come patrocinatore dei diritti dei boschi e dei forestali, è più importante dello stesso forestale dello Stato o delle Regioni.

In questa direzione possono muoversi con fiducia anche le facoltà di scienze forestali e quelle nuove di scienze ambientali che rischiano di essere virtuali. Il «momento ambientale» è questo, deve essere colto e governato come grande occasione nella convinzione di introdurre anche nuove categorie di pensiero e nuove categorie imprenditoriali.

La costruzione dell'Autostrada del Sole, a suo tempo incrementò gli iscritti ad «Ingegneria dei Trasporti». Nulla vieta di pensare che i giovani, nella scia di un moderno e polivalente interesse per la foresta, possano iscriversi in numero ancora maggiore alle discipline ambientali e forestali. In prospettiva sarà possibile avere a disposizione terminali multimediali e satelliti per osservare il bosco, ma l'uomo sarà sempre indispensabile sia nel progettare come nel realizzare. E nulla vieta che i cittadini, consapevoli della funzione vitale del bosco, possano mostrare una disponibilità ad un sacrificio per l'efficienza del sistema forestale pubblico. Nessun imprenditore si sogna di produrre quello che il mercato non richiede.

Ci sono tanti volontari ai margini del bosco e anche tanti imprenditori pronti a gestire il bosco del terziario a costi più bassi delle pubbliche amministrazioni.

I pubblici poteri, pur in presenza di una difficile congiuntura economica, si mostrano orientati ad erogare finanziamenti al settore forestale, proprio perché, interpreti della pubblica opinione, hanno la certezza che il bosco non produce solo legno, ma anche enormi servizi per la collettività.

Molti conoscono la selvicoltura dei boschi per il legno e per la protezione idrogeologica, per gli effetti sulla biosfera, per conservare gli habitat, per mantenere il paesaggio, ma pochi hanno omologato una selvicoltura della cultura, della poesia e dell'arte espresse dai boschi.

L'umanesimo unisce natura e cultura, ambiente e paesaggio, alberi e uomini, cose e pensiero, corpo e anima, naturale e soprannaturale, fisica e metafisica e forse terra e paradiso. Tutti conosciamo Vallombrosa, l'asestamento e la selvicoltura della foresta, ma pochi conoscono i versi dell'Ariosto e gli scritti di Milton e di D'Annunzio su questa foresta.

La letteratura deve molto agli alberi e viceversa. La poesia e la prosa si conservano grazie agli alberi trasferiti in pagine dalla tecnica editoriale. Il legame tra letteratura e alberi è consolidato nei secoli, nei papiri, nelle cortecce degli alberi, nella carta fatta con il legno, è una solidarietà che resiste e continua nel tempo. Se ci saranno alberi, ci saranno anche libri,

in senso materiale ed immateriale. Ci sarà così un modo per innalzarsi sul colle della conoscenza, per avvicinare e contemplare il «sublime» nel Creato.

La strada per proteggere i boschi è quella della cultura, non basta quella della tecnica e nemmeno quella delle leggi ecologiche, vincolistiche e repressive. I «boschi letterari» possono fare di più dei boschi produttivi sulle frontiere dello sviluppo delle foreste.

Sono poche le pagine del nostro tempo, immerso nell'utile e nel contingente, spese per la letteratura, per la poesia, per l'arte dei boschi. Nemmeno nelle facoltà forestali si insegna la letteratura forestale.

È la formazione umanistica che perfeziona l'uomo e quindi anche l'uomo forestale. La letteratura è fondamento anche per la selvicoltura. Il «martello forestale» è coltura dei boschi, la penna è coltura delle foreste letterarie, dei boschi del pensiero. L'uomo è passato dalla barbarie alla civiltà, non grazie alla sola tecnica, ma grazie all'elevazione umanistica. Non basta la scienza, non basta la tecnica che coltiva le case, occorre la cultura che coltiva l'animo. Le foreste sono fonte di ispirazione e di crescita culturale, oltre che serbatoio di risorse naturali vitali e argine ai mali ambientali creati dallo sviluppo disordinato.

È il momento della solidarietà tra uomini e alberi. La ricerca scientifica, basata sulle prove, sull'empirismo, sui numeri, è rivolta alle certezze, ma poi incontra l'ignoto, che dà inquietudine. La ricerca poetica, basata sulla fantasia, è un viaggio verso l'infinito che placa, per un momento, il bisogno di sapere degli uomini. Siamo alla perenne ricerca di un orientamento rassicurante. Nei boschi i poeti hanno trovato l'oscurità e lo smarrimento, ma anche la luce e l'orientamento. Chi non cerca l'orientamento deve ricordare le parole di Pindaro: «Chi è in disgrazia di Dio, trema nell'udire il canto dei poeti».

Questo non vuol dire che la politica forestale debba finire in estasi poetica e letteraria, vuol dire che non possiamo prescindere dai valori culturali delle foreste, se Umberto Eco scrive i «boschi narrativi», se Enzo Biagi parla dell'«albero dei fiori bianchi», vuol dire che non siamo i soli ad osservare i boschi ed anche noi siamo osservati.

*Bilancio di approvvigionamento dei principali prodotti del legno per il 1991
(Quantità espresse in mc×1000 di legno grezzo equivalente)*

Paese membro	Superficie territoriale	Superficie forestale	Produzione legname	Importazione totale	Esportazione totale	Disponibilità totale	Grado di autosuffic.
Belgio-Lussemburgo	3.311	718	5.082	16.179	10.983	10.278	49,4%
Danimarca	4.300	445	1.723	8.156	1.790	8.089	21,3%
Francia	54.922	14.619	36.457	28.861	18.520	46.798	77,9%
Germania	35.695	10.844	31.685	55.126	26.461	60.350	52,5%
Grecia	13.199	2.512	2.345	3.773	320	5.798	40,4%
Irlanda	7.029	408	1.677	2.174	1.308	2.543	65,9%
Italia	30.128	6.760	7.157	36.865	4.679	39.343	18,2%
Olanda	3.733	334	1.345	19.583	8.048	12.880	10,4%
Portogallo	8.892	2.755	11.083	1.985	9.854	3.214	344,8%
Regno Unito	24.408	2.251	6.050	43.181	4.483	44.748	13,5%
Spagna	50.478	11.205	14.332	14.047	6.039	22.340	64,2%
EUR 12	236.095	52.851	118.936	229.930	92.485	256.381	46,4%
Austria	8.386	3.877	11.492	12.102	18.373	5.221	220,1%
Finlandia	33.814	20.172	34.091	6.602	35.509	5.184	657,6%
Svezia	45.100	24.437	51.100	8.353	42.887	16.566	308,5%
EUR 15	323.395	101.337	215.619	256.987	189.253	283.353	76,1%

Considerazioni conclusive

Il bosco è un sistema biologico complesso, che ha un fondamentale impatto economico, sociale e ambientale. La politica forestale, pertanto, si inserisce nel più vasto campo di quella ambientale e deve perseguire i seguenti obiettivi:

- promuovere una selvicoltura che, secondo i nuovi orientamenti, tenda a ripristinare e a esaltare l'efficienza, la complessità e la funzionalità biologica del sistema: una selvicoltura sempre meno intensiva e più flessibile, basata su interventi cauti, continui e capillari;
- realizzare un ampliamento della superficie forestale con il rimboschimento e le piantagioni a carattere produttivo, al fine di corrispondere alle esigenze della società, conseguire benefici effetti paesaggistici e recuperare un più equilibrato rapporto tra uomo e ambiente;
- concretare misure di prevenzione e difesa da danni biotici e abiotici al bosco, in particolare quelli connessi agli incendi: misure che tengano conto delle prevalenti cause socio-economiche di questo fenomeno, dei rapporti con l'ambiente rurale e urbano e della pianificazione di adeguati interventi culturali di ricostituzione;
- favorire un'economia forestale che tenga conto dell'elevato valore sociale della selvicoltura e delle differenze esistenti tra il settore pubblico e quello privato, configurando una cultura del bosco.

È indispensabile incentivare la ricerca scientifica e sviluppare un'azione di informazione sulle possibilità di una gestione forestale più rispettosa dei meccanismi funzionali dell'ecosistema bosco. Questa azione di informazione deve essere diretta anche al grande pubblico, per formarne una maggiore consapevolezza ed una nuova cultura ambientale.

Per la realizzazione di una politica forestale, necessariamente di lungo periodo, si impone una riforma delle strutture e un rafforzamento delle competenze tecniche esistenti ai diversi livelli amministrativi, con la creazione di un osservatorio forestale.

Appendice

Presentazione della Proposta di Legge «inserimento tra gli oneri deducibili di erogazioni finalizzate alla tutela dell'ambiente»

Durante i lavori della Giornata di Studio, il dott. Vittorio Moretta ha illustrato la proposta di legge «Modificazioni al testo unico delle imposte sui redditi, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, concernenti l'inserimento tra gli oneri deducibili di erogazioni finalizzate alla tutela dell'ambiente».

La suddetta proposta di legge è stata presentata alla Camera dei Deputati su iniziativa degli On.li Spini e Emiliani, e al Senato dai Sen.ri Mora, Micolini, Rabino, Piccoli, Carlotto, Campagnoli, Coviello, Fontana Albino, Manzini, Giovanniello, Zamberletti, Pinto, Orsini, Foschi, Radi, Golfari, Ravasio, Colombo Svevo, Minucci Daria, Donato.

ONOREVOLI COLLEGHI. — La necessità di salvaguardare l'ambiente costituisce una priorità ormai da tutti riconosciuta.

La presentazione del presente disegno di legge è connessa all'opportunità di valutare se il nostro patrimonio forestale svolga in modo adeguato il fascio di funzioni con le quali la foresta provvede a mantenere in equilibrio l'ecosistema delle nostre valli.

Dal primo Inventario forestale, completato nel 1986 dal Corpo forestale dello Stato, risulta che la superficie forestale è di ettari 8.675.100, così ripartiti: fustaia, ettari 2.178.900 (25,1 per cento); ceduo, ettari 3.673.800 (42,3 per cento); formazioni particolari, produzioni speciali, altre superfici, ettari 2.822.400 (36,6 per cento).

Secondo le statistiche della FAO, le produzioni legnose medie annue per

ettaro, in Italia, sono di circa 3 metri cubi, mentre in Germania salgono a circa 5,65 metri cubi.

Eppure l'Italia usufruisce di un'irradiazione solare certamente superiore a quella disponibile in Germania.

La bassa produttività, in Italia, è dovuta alla notevole estensione dei boschi cedui. In Germania, invece, le fustaie prevalgono largamente interessando l'89 per cento della superficie forestale all'ovest e il 91,50 per cento all'est; e ciò eleva la produttività. Per produrre un metro cubo di legno occorrono anche 820 metri cubi di anidride carbonica assorbita dall'atmosfera; perciò la produzione legnosa riduce il tasso di anidride carbonica nell'atmosfera. Per di più, l'anidride carbonica stivata nel legno è esclusa dal suo ciclo se il legno non è bruciato.

Inoltre, la produzione di bioenergia delle foreste condiziona la conservazione e la fertilità del suolo, la regimazione delle acque meteoriche e il rimpinguamento delle falde freatiche, rende ameno il paesaggio e incrementa la vita animale.

Alcuni privati hanno già realizzato nel nostro Paese interventi silvicolture dimostrando la fattibilità e l'utilità della pratica di restauro delle foreste nei boschi cedui.

Valga l'esempio del «Rotary Club» di Parma, che con fondi propri, attuando il dirado selettivo di un bosco ceduo, radicato nel Cornigliese (Parma), ha avviato il restauro naturale della foresta, per farla divenire, col fluire degli anni, simile a quella preesistente alla ceduzione.

In seguito, anche per ottenere un legittimo ritorno d'immagine, la Federazione italiana delle industrie del legno, del sughero, del mobile e dell'arredamento (Federlegno-Arredo) e il Comitato organizzatore del salone del mobile italiano (Cosmit) di Milano hanno risposto all'invito del «Rotary Club» e hanno finanziato, con novanta milioni di lire, il restauro delle foreste su diciotto ettari di boschi cedui al Passo dello Zovallo di Bedonia (Parma); nell'anno in corso sono previsti interventi su circa 266 boschi cedui posti nel parmense, in Brianza e in provincia di Reggio Emilia, con una spesa di oltre un miliardo di lire, compresi i contributi della CEE.

Al fine di incrementare questi interventi e diffondere la pratica dei restauri delle foreste nei boschi cedui dalle Alpi agli Appennini da parte di singoli e di società private, pare opportuno estendere i benefici previsti dalla legge 2 agosto 1982, n. 512, anche alle somme spese per i restauri delle foreste, come disposto con legge 6 dicembre 1991, n. 394, per le elargizioni in denaro a favore degli enti parco.

Lo Stato, oltre a promuovere la salvaguardia dell'ambiente, beneficerà di alcuni vantaggi.

In sintesi, per ogni 100 lire di spese, 50 lire proverrebbero dai contributi della CEE, 25 lire sarebbero offerte dai privati e dagli *sponsor* e 25 lire sarebbero conseguenti alla defiscalizzazione.

Pertanto alle somme fatturate per i lavori di restauro si applica l'aliquota IVA del 19 per cento; pertanto lo Stato per ogni 100 lire di lavori avrebbe un costo reale di 6 lire, in quanto 19 lire sarebbero recuperate con l'imposta IVA.

Inoltre le agevolazioni della CEE consentirebbero il ritorno di parte dei fondi che lo Stato italiano versa alla CEE stessa. Altri e ben più positivi riscontri sono dati dalla creazione di nuovi posti di lavoro, a costo zero, in zone in cui occorre sostenere l'attiva presenza dell'uomo, e l'agricoltore potrà migliorare il bilancio della sua azienda di montagna prestando la sua opera per restaurare la foresta nei boschi cedui.

Il Corpo forestale dallo Stato, giusta la legge 8 luglio 1986, n. 349, avrà il compito di controllare il corretto investimento nell'ambiente di una quota del prodotto interno lordo; di garantire ai privati, agli *sponsor* ed a quanti li hanno attivati l'avvenuta esecuzione dei lavori, nonché di certificare il restauro delle foreste nei boschi cedui per consentire, ai loro proprietari, di fruire dell'esenzione, per venticinque anni, dall'imposta locale sul reddito dominicale.

Si rendono necessarie due differenti esplicite norme, a seconda che si tratti di privati contribuenti o di imprese vere e proprie; per quanto si riferisce ai privati contribuenti si propone l'inserimento della fattispecie oggetto del presente disegno di legge fra gli oneri deducibili mediante l'aggiunta di una lettera u) al comma 1 dell'articolo 10 del testo unico delle imposte sui redditi, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 9147, e successive modificazioni; per quanto si riferisce alle imprese si prevede la totale deducibilità delle spese sostenute per il restauro delle foreste nei boschi cedui con l'inserimento, nell'articolo 65 del citato testo unico, tra gli oneri di utilità sociale, del richiamo anche delle spese di cui alla lettera u) del comma 1 dell'articolo 10.

DISEGNO DI LEGGE

Art. 1.

1. Dopo la lettera t) del comma 1 dell'articolo 10 del testo unico delle imposte sui redditi, approvato con decreto del Presidente della Repubblica

22 dicembre 1986, n. 917, e successive modificazioni, è aggiunta la seguente lettera:

«u) le spese sostenute per il restauro dell'alto fusto nei boschi cedui, con l'avviamento all'alto fusto nei boschi cedui esistenti, il miglioramento delle fustaie esistenti e la redazione dei piani di gestione e conservazione delle foreste nonché le erogazioni liberali ed i contributi versati ad enti o istituzioni pubbliche o associazioni legalmente riconosciuti o loro consorzi che, senza scopo di lucro, svolgono e promuovono le attività di cui sopra finalizzate alla tutela e al miglioramento dell'ambiente. Le spese sostenute devono risultare da apposita certificazione rilasciata dal Corpo forestale dello Stato competente per territorio previo accertamento della loro congruità. Allo stesso Corpo forestale dello Stato è demandato il compito di stabilire i tempi e i modi di attuazione dei restauri, dei miglioramenti e dei piani di gestione e conservazione di cui sopra nonché di vigilare sull'effettiva destinazione agli scopi preindicati delle erogazioni liberali fatte agli enti o istituzioni pubbliche o associazioni legalmente riconosciuti e loro consorzi».

2. Il comma 3 dell'articolo 65 del testo unico delle imposte sui redditi, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, è sostituito dal seguente:

«3. Le spese, le erogazioni liberali ed i contributi di cui alle lettere o), p) ed u) del comma 1 dell'articolo 10, da chiunque sostenuti, sono deducibili nei limiti ed alle condizioni ivi indicati; le erogazioni liberali di cui alla lettera r) dello stesso articolo sono deducibili nel limite del 2 per cento del reddito d'impresa dichiarato, ferme restando le altre disposizioni ivi stabilite» (1).

(1) XII LEGISLATURA, *Atti Camera dei Deputati*, Proposta di Legge di iniziativa di Spini et al., «Modificazioni al testo unico delle imposte sui redditi, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, concernenti l'inserimento tra gli oneri deducibili di erogazioni finalizzate alla tutela dell'ambiente», n. 1220.

Bibliografia

- ALFANO S.S., MAGILL A.W. (1976), *Vandalism and Outdoor Recreation: Symposium Proceedings USDA For. Serv. PSW-17*, pp. 72, Pacific Southwest For. Exp. Stn.
- AMOUREC H. (1985), *Les incendies de forêt autrefois*, CEMAGREF-DATAR Aix en-Provence, 251 pp.
- ANDERSON H. (1982), *Aids to determining fuel models for estimating fire behavior*, «U.S.D.A. For. Ser. Gen. Tec. Rep. INT-122», 22.
- ANONIMO (1994), *Stärkeres Umweltbewusstsein eröffnet der Forst und Holzwirtschaft neue Chancen*, «H-ZB», 16, 7.2.
- ANONIMO (1994), *Die Forstwirtschaft ist in ihrer Existenz gefährdet*, «H. ZB», 124, 17, 10, 2033.
- ARMSTRONG J. (1973), *Spontaneous combustion of forest fuels: a review*, Forest Fire Res. Inst., Ottawa, Ontario, Information Rep. FF-x-42.
- ASCIUTO G., AGNESE C., GIORDANO G. (1987), *La valutazione del servizio idro-geologico del bosco in un bacino: aspetti metodologici ed applicativi*, Atti del XVII Incontro di Studi del Ceset su Il bosco e l'ambiente: aspetti giuridici, economici ed estimativi, Firenze, 3-4 aprile 1987.
- BAAMONDE LOPEZ P. (1993), *La prevención de los incendios forestales*, «El Campo», 127, 179-193.
- BARA S., VEGA J.A., ALONSO M. (1992), *Estudio de los daños producidos para el fuego en árboles utilizando métodos bioeléctricos. Pino radiato*. Investigación Agraria, Vol. 1 (1), 2, 21-40.
- BARTHOUD C., BUFFET M., SARBAUSTE DE MENTHÈRE N. (1991), *Le contexte tecnico-économique de l'emploi des herbicides en forêts*, «Rev. For. Fr.», 43, 1, 7-16.
- BARTHOUD Ch., GAUTHIER ODILE, LANDMANN G., ERNER PASCALE (1993), *Le dépérissement des forêts dix ans après*, «Rev. For. Fr. XVI», 5, 509-523.
- BAUMGARTNER P. (1991), *Die Entwicklung der Waldschadenproblematik in den Medien während der letzten fünf Jahre*, «Schweiz. Z. Forstwes.», 142, 1, 1-17.
- BERNETTI L., ROMANO D. (1990), *Politica dei rimboschimenti a finalità produttiva e convenienza finanziaria*, «Studi di Economia e di Diritto» (4), 671-706.
- BERTAND A.L., BAIRD A.W. (1975), *Incendiarism in Southern Forests: a decade of sociological research*, Bull. 838, Mississ. Agric. & Forestry Exp. Stat., 40.
- BOADWAY R., BRUCE N. (1984), *Welfare Economics*, Basil Blackwell, Oxford.

- BOSSHARD W. (1985), *Das Waldsterben als gesellschaftliche und wissenschaftliche Herausforderung*, «AFZ», 1235.
- BOVIO G. (1990), *Il rifornimento idrico nella pianificazione antincendi boschivi*, «Montagna Oggi», 36, 1, 13-16.
- BOVIO G. (1992a), *Linee metodologiche per la pianificazione antincendi boschivi*, «Monti e Boschi», 1, 9-15.
- BOVIO G. (1992b), *Incendi, gestione forestale e paesaggio*, in «Corso di aggiornamento su: gestione forestale, paesaggio, natura, ricreazione», Arti Grafiche S.A.F.A., Chieri.
- BOVIO G. (1994), *Interpretazione del comportamento di incendi boschivi sulla base degli effetti*, «Monti e Boschi», 1, 11-18.
- BROMLEY D.W. (1989), *Economic Interest and Institutions: The Conceptual Foundations of Public Policy*, Basil Blackwell, Oxford.
- BROWN A.A., DAVIS K.P. (1973), *Forest Fire: Control and Use*, McGraw-Hill Book Co. N. York, pp. 684.
- BRUNIG E.F. (1991), *Forêt et climat: nouvelles dimensions et perspectives*, Proceedings 10th World Forestry Congress Paris, Vol. 2, 16-22.
- BURSICHEL P. (1990), *Das Menetekel - Klimaänderung*, «AFZ», 11, 255.
- CALABRI G. (1988), *L'introduzione du brulage contrôlé en Italie*, Exposé «Atelier International sur le Brulage Contrôlé», I.N.R.A., Avignon.
- CALABRI G. (1991), *Problèmes et perspectives concernant les incendies de forêt, leur prévention et leur maîtrise*, Proceedings 10th World Forestry Congress Paris, Vol. 2, 415-423.
- CANTIANI M. (1965), *Tavole alsometriche della Pseudotsuga douglasii in Toscana*, «Ricerche sperimentali di dendrometria e auxometria», fasc. VI.
- CANTIANI M. (1986), *I cedui di eucalipto della Sicilia centrale*, «L'Italia Forestale e Montana», n. 2.
- CASINI L., ROMANO D. (1989), *La scelta del turno in economia forestale*, «Rivista di Economia Agraria», a. XLIV (3), 419-58.
- CASINI L., ROMANO S. (1993), *Valutazione del surplus dei cacciatori nella provincia di Firenze con l'impiego di modelli di scelta dicotomici: aspetti metodologici ed applicativi*, II Incontro Italo-spagnolo del Ceset, Valencia, 14-15 ottobre 1993.
- CASINI L. (1993), *Nuovi indirizzi della politica agricola comunitaria e prospettive dell'arboricoltura da legno nella collina toscana*, Mimeo, Dip. Economico Estimativo Agrario e Forestale, Università degli Studi di Firenze.
- C.E.E. (1983), *Dégradations causées aux forêts allemandes par les impuretés de l'air*, Bruxelles.
- C.F.S. (1994), *Gli incendi boschivi nell'anno 1993*.
- CHROSCIEWICZ Z. (1986), *Foliar moisture content variation in four coniferous trees of central Alberta*, «Canadian Journal of Forest Research», 1, 16, 157-162.
- CIANCIO O. (1981), *I massimi sistemi in selvicoltura*, «Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali», Vol. XXX, 113-142.
- CIANCIO O., MERCURIO R., NOCENTINI S. (1981), *Le specie forestali esotiche e le relazioni tra arboricoltura da legno e Selvicoltura*, «Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura», Vol. XII, 1-103.
- CIANCIO O. (1987), *Interventi selvicolturali nelle aree protette*, Atti del convegno Parchi e riserve naturali nella gestione territoriale, Viterbo.
- CIANCIO O. (1988), *Il bosco bene di interesse pubblico*, «L'Italia Forestale e Montana», Anno XLIII, Fasc. n. 4, 267-270.
- CIANCIO O. (1991), *La gestione dei querceti di Macchia Grande di Manziana: la teoria del sistema modulare*, «Cellulosa e Carta», Anno XLII, n. 1, 31-34.
- CIANCIO O. (1991), *La Selvicoltura oggi*, «L'Italia Forestale e Montana», Anno XLVI, Fasc. n. 1, 7-20.

- CIANCIO O. (1992), *La questione forestale italiana: l'orizzonte possibile*, «L'Italia Forestale e Montana», Anno XLVII, Fasc. n. 6, 321-339.
- CIANCIO O., NOCENTINI S. (1994a), *Il metodo del controllo e la selvicoltura su basi naturali: un problema culturale e di gestione forestale*, «L'Italia Forestale e Montana», Anno XLIX, Fasc. n. 4, 336-356.
- CIANCIO O., NOCENTINI S. (1994b), *La gestione forestale nelle aree protette* (in corso di pubblicazione).
- CIANCIO O., NOCENTINI S. (1994c), *Problemi e prospettive della gestione forestale*, «L'Italia Forestale e Montana», Anno XLIX, Fasc. n. 6, 550-556.
- CIANCIO O., IOVINO F., NOCENTINI S. (1994), *La teoria del bosco normale*, «L'Italia Forestale e Montana», Anno XLIX, Fasc. n. 5.
- COMMONS J.R. (1968), *The Legal Foundations of Capitalism*, New York, McMillan.
- CONEDERA M., MARCOZZI M., JUD B. (1993), *Banque de données sur les incendies de forêt au Sud des Alpes Suisses*, Proceedings Symp. «Contribution of European Engineers to Reduction of Natural Disasters», Lausanne 29-30/9/1993, 165-171.
- COSTANZA R. (1991), *Assuring Sustainability of Ecological Economic Systems*, in COSTANZA R. (ed.), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press, New York.
- CURRAS R., GUARA M., LAGUNA E. (1986a), *Relacion entre la intensidad del viento y la incidencia de grandes incendios en el levante español*, Seminario sobre metodos y equipos para la prevención de incendios forestales, CEE, OIT, FAO, ICONA, Valencia.
- CURRAS R., GUARA M., LAGUNA E. (1986b), *El pirofitismo de la vegetación mediterránea ibérica, sus consecuencias sobre la ordenación forestal y algunas medidas preventivas*, Seminario sobre metodos y equipos para la prevención de incendios forestales, CEE, OIT, FAO, ICONA, Valencia.
- DAFIS S. (1991), *Sylvicultural measures for forest fire prevention and rehabilitation after fires*, Proceedings ECE/FAO/OIT, Seminar on Forest Fire Prevention, Land Use and People, Athens, 29/10-2/11/1991, 239-244.
- DALY H.E. (1990), *Towards some Operational Principles of Sustainable Development*, «Ecological Economics», 2 (1), 1-6.
- DALY H.E. (1991), *Elements of Environmental Macroeconomics*, in COSTANZA R. (ed.), *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press, New York.
- DELABRAZE P. (1975), *Mise en état de la forêt pour la protection contre l'incendie: propriété des sous-bois et des sols*, «Revue Forestière Française. Les incendies de forêts», Num. Spécial., Tome 2.
- DELABRAZE P. (1990a), *Phytocides et nanifiants pour l'entretien de coupures de combustible et de pare-feu en région méditerranéenne*, in «Revue Forestière Française. Espaces forestiers et incendies», Num. Spécial., 378, 135-140.
- DELABRAZE P. (1990b), *Quelques concepts sylvicoles et principes d'aménagement de prévention et de prévision du risque-incendie*, «Revue Forestière Française. Espaces forestiers et incendies», Num. Spécial., 378, 180-187.
- DELAZZE R., CALDELARI D., HAINARD P. (1992), *Effects of fire on forest dynamics in southern Switzerland*, «Journal of Vegetation Science», 3, 55-60.
- DOOLITTLE M.L., LIGHTSEY M.L. (1979), *Southern Woods-Burners: A Descriptive Analysis*, Res. Rep. SO-151, South. For. Exp. Stn., New Orleans.
- DUERR W.A. (1960), *Fundamentals of Forestry Economics*, McGraw-Hill, New York.
- EKELAND I. (1992), *A caso*, Bollati Boringhieri, 134.
- ETIENNE M., LEGRAND C., ARMAND D. (1991), *Stratégies d'occupation de l'espace par les petits ligneux après débroussaillage en région méditerranéenne française. Exemple d'un réseau de pare-feu dans l'Estérel*, «Ann. Sci. For.», 48, 667-677.

- FABIAN P. (1991), *Klima und Wald - Perspektiven für die Zukunft*, «Forstw. Cbl.», 110, 286-304.
- FAO-CIHEAM (1991), *Workshop on the use of wildfire data bases*, Chania 4-7/11/1991.
- FARINA A. (1986), *Valutazione di un soprassuolo non maturo di Pinus radiata in Sardegna*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Agraria.
- FERREIRA A., MONTEIRO J., VIEGAS D. (1990), *Properties of the flow around two and tree-dimensional hills in order to predict forest fire behaviour*, Proceeding Int. Conf. Forest Fire Research, Coimbra.
- FLORIO M. (1992), *Italy*, in WIBE S., JONES T. (1992), *Forests: Market and Intervention Failures*, Earthscan, London.
- GAJO P., GIANNINI R., ROMANO D. (1992), *Il bosco in provincia di Firenze: aspetti economici, culturali, politici*, Relazione introduttiva al Convegno «Il bosco: risorsa e salvaguardia del territorio», Atti preparatori della Conferenza Agraria Provinciale, Firenze, 11 giugno 1992.
- GIORDANO A. (1992), *Unità di terre e paesaggio nella gestione del territorio forestale*, in «Corso di aggiornamento su: gestione forestale, paesaggio, natura, ricreazione», Arti Grafiche SA.FA., Chieri.
- GOLDAMMER J. (1992), *Land use and fire risk: the interface of forest, agricultural land and residential areas*, Proceedings ECE/FAO/OIT, Seminar on Forest Fire Prevention, Land Use and People, Athens, 29/10-2/11/1991, 65-76.
- GREGERSEN H.M., CONTRERAS A.H. (1979), *Economic Analysis of Forestry Projects*, FAO Forestry Paper n. 17, Roma.
- GREGORY R.G. (1955), *An Economic Approach to Multiple Use*, «Forest Science», 1 (March).
- GREGORY R.G. (1972), *Forest Resource Economics*, Wiley, New York.
- GUYOT G. (1990), *Brise vent, pare feu et sylviculture*, «Revue Forestière Française. Espaces forestiers et incendies», Num. Spécial., 378, 180-187.
- HIPPOLITI G. (1980), *Appunti di meccanizzazione forestale*, Firenze, CUSL.
- HUBER B. (1992), *Stand der Waldschadensforschung in der Schweiz*, «Risiko Abwägung statt Beweisführung AFZ», 14, 763-769.
- ICONA (1992), *Los incendios forestales en España durante 1992*, Min. de Agric. Pesca y Alimentación, Madrid, 76.
- I.I.A. (1933), *Enquête internationale sur les incendies de forêts*, Rome, 457 pp.
- KAILIDIS D., MARKALAS S. (1987), *Forest - shrub and grass fire problems in Greece*, Proceedings UNESCO International Symposium for the formulation of a common strategy for the prevention of forest fires in the Mediterranean Region, Athens, April 1987.
- KAILIDIS D. (1992), *Forest fires in Greece*, Proceedings ECE/FAO/OIT, Seminar on Forest Fire Prevention, Land Use and People, Athens, 29/10-2/11/1991, 27-42.
- KOZLOWSKI T.T. et Al. (1965), *Changes in moisture contents and dry weights of buds and leaves of forest trees*, «Botanical Gazette», 1, 126, 20-26.
- KRISTRÖM B. (1990), *Valuing Environmental Benefits Using the Contingent Evaluation Method*, Economic Studies n. 219, University of Umeå.
- KURPANOW Y. (1992), *Forest protection against fire in Bulgaria: making the forest less flammable*, Proceedings ECE/FAO/OIT, Seminar on Forest Fire Prevention, Land Use and People, Athens, 29/10-2/11/1991, 104-105.
- LANKESTER C. (1990), *The economic perspective of the wildland fire problem*, Proceedings «Meeting global wildland fire challenges», Boston, 23-26 Jun. 1989, 14-17.
- LANLY D. (1992), *Forest resources of the world*, Proceedings «Meeting global wildland fire challenges», Boston, 23-26 Jun. 1989, 10-13.
- LAST F.T., FOWLER D., FREER-SMITH P.H. (1984), *Die Postulate von Koch und die Luftverschmutzung*, «Forstw. Cbl.», 103, 28.
- LAVAGNE A. (1975), *L'apport des études écologiques dans la lutte contre les incendies*, «Revue Forestière Française. Les incendies de forêts», Num. Spécial., Tome 2.

- LEIBUNGUT H. (1993), *Ursachen von Baum- und Waldkrankheiten*, «Schweiz. Z. Forstwes.», 144, 5, 369-195.
- LEONE V., SARACINO A. (1989), *Un interessante caso di incendio sotterraneo in ambiente caldo-arido*, «Cellulosa e Carta», 15, 1, 26-31.
- LEONE, BOVIO (1994), *Relazione della presente giornata Global Change*.
- LORENZ M., BECHER G. (1994), *Waldzustandsbericht für Europa*, «AFZ», 25, 1402.
- LORENZINI G., GROSSONI P. (1994), *Effetti dell'inquinamento atmosferico sulla vegetazione*, in «Il verde per la difesa ed il ripristino ambientale», *Il ruolo della vegetazione*, Accademia dei Georgofili, 63.
- LUTTMANN H.J. (1992), *Was lässt sich aus der Erfahrung der Entdeckung des Waldsterbens Lernen?*, «AFZ», 14, 744.
- MALANSON G. (1987), *Diversity, stability, and resilience: Effects of fire regime*, in TRABAUD L., *The role of fire in ecological systems*, SPB Academic Publishing, The Hague.
- MARINELLI A., ROMANO D. (1987a), *L'analisi della domanda di ricreazione all'aperto in foresta: aspetti metodologici ed applicativi*, «Studi di economia e di diritto» (2), 123-53.
- MARINELLI A., ROMANO D. (1987b), *Aspetti economici della pianificazione territoriale nel caso dei parchi*, «Studi di economia e di diritto» (4), 451-76.
- MARINELLI A., ROMANO D. (1990), *La strategia della Cee e dell'Italia nel settore forestale*, «La Questione Agraria», 40.
- MARINELLI A., ROMANO D. (1991a), *La selvicoltura industriale fra crisi ed esigenze di rilancio*, in *Atti Euroforesta*, 1991, Verona.
- MARINELLI A., ROMANO D. (1991b), *La strategia della CEE e dell'Italia nel settore forestale*, «La Questione Agraria», n. 40, 145-73.
- MARINELLI A., ROMANO D., CASINI L. (1992), *L'intervento straordinario nel settore forestale nel Mezzogiorno d'Italia: bilancio e prospettive*, Rapporto presentato al Ministero per gli Interventi Straordinari nel Mezzogiorno d'Italia, Firenze (mimeo).
- MARINELLI A. (1994), *Passata l'emergenza parliamo d'incendi*, «L'Italia Forestale e Montana», a. XLIX (2), 172-98.
- MARTIN E. (1988), *Help with making crown fire hazard assessment. Protecting people and homes from wildfire in the interior west: proceedings of the symposium and workshop*, «U.S.D.A. For. Ser. Gen. Tec. Rep-251», 213.
- MARTIN E., LANDSBERG D., KAUFFMAN B. (1988), *Effectiveness of prescribed burning as a fire prevention measure*, *Exposée «Atelier International sur le Brulage Contrôlé»*, I.N.R.A., Avignon.
- MAZZOLENI S., ESPOSITO A. (1993), *Vegetative regrowth after fire and cutting of Mediterranean macchia species*, in TRABAUD L., PRODON R. (Ed.), *Fire Mediterranean Ecosystems*, CEE, *Ecosystems Research Report*, 5, Bruxelles, 441.
- MERLO M. (1982), *Una valutazione della funzione ricreazionale dei boschi*, «Rivista di Economia Agraria» (2).
- MERLO M., MURARO G. (1987), *L'economia del bosco come bene pubblico e privato*, *Atti del XVII Incontro di Studi del Caset su «Il bosco e l'ambiente: giuridici, economici ed estimativi»*, Firenze, 3-4 aprile 1987.
- MINISTERO AGRICOLTURA E FORESTE (1988), *1° Inventario Forestale Nazionale*, Roma.
- MONKE E.A., PEARSON S.R. (1989), *The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development*, Cornell University Press, Ithaca.
- MORANDINI R. (1976), *Les problèmes de conservation, de gestion, de reconstitution des forêts méditerranéennes priorités pour la recherche*, in UNESCO, *Forêts et maquis méditerranéens: écologie, conservation et aménagement*, Note techn. du MAB, n. 2.
- MORANDINI R. (1994), *Programmi di ricerca sulla foresta mediterranea*, «L'Italia Forestale e Montana», 4, 357-370.
- OLSON R.K. et AL. (1992), *The response of western Forests to Air Pollution*, «Springer», 97.

- OOSTERHUIS F.H., VAN DER LINDEN J.W. (1987), *Benefits of Preventing Damage to Dutch Forests: An Application of the Contingent Valuation Method*, Proceedings of the Conference on «Environmental Policy in a Market Economy», Wageningen, September, 1987.
- PAGIOLA S. (1991), *Use of Cost-Benefit Analysis and the Policy Analysis Matrix to Examine Environmental and Natural Resource Problems*, Agricultural Policy Analysis Project, Phase II (Apap II), Aid Contract n. DAN-4084-Z-00-8043-00. Usaid, Bureau of Science and Technology, Office of Agriculture, Bethesda, MD.
- PARDINI A., PIEMONTESE S., ARGENTI G. (1993), *Limitazione degli incendi boschivi con il pascolamento di bande parafulco inerbite in Toscana*, «L'Italia Forestale e Montana», 48, 6, 341-351.
- PATRONE G. (1970), *Economia forestale*, Firenze, Coppini.
- PATRONE G. (1994), *Lezioni di assessment forestale*, Firenze.
- PINEIRO ANDION J., PEREZ FERNANDEZ M. (1988), *Produccion de pastos entre pinos - una solucion para disminuir el riesgo de incendios forestales*, «Agricultura», 672, 480-484.
- PIUSI P. (1994), *Selvicoltura generale*, Torino, UTET, 421.
- PRODON R., FONS R., PETER A.M. (1984), *L'impact du feu sur la végétation, les oiseaux et les micromammifères dans diverses formations des Pyrénées-Orientales: premiers résultats*, «Rev. Ecol. Terre Vie», 39, 129-158.
- REPETTO R., GILLIS M. (1988), *Public Policies and the Misuses of Forest Resources*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ROMANO D. (1989a), *La valutazione economica dei servizi ambientali: il caso della ricreazione all'aperto*, Tesi di Dottorato di Ricerca (II ciclo), in «Economia e Pianificazione Forestale», Università degli Studi di Firenze, a.a. 1988/89.
- ROMANO D. (1989b), *Alcune osservazioni sul valore economico ambientale e sulle sue componenti*, in Atti del XIX Incontro di Studi del Ce.S.E.T. su «La valutazione del danno ambientale», 193-207, Milano, 31 marzo 1989.
- ROMANO D., CARBONE F. (1993), *La valutazione economica dei benefici ambientali: un confronto fra approcci non di mercato*, «Rivista di economia agraria», a. XLVII (1), 19-62.
- ROMANO D. (1994a), *Imprenditori irrazionali o modelli inadeguati? Riflessioni a margine del set aside forestale*, «L'Italia Forestale e Montana», a. XLIX (3).
- ROMANO D. (1994b), *Option and quasi-option values: a critical assessment*, Proceedings of the International Symposium on «Modelling of Economy in Specially Protected Regions», 9-11 giugno 1994, Szczecin.
- ROMANO D. (1994c), *Il ruolo delle politiche macroeconomiche nei rapporti tra agricoltura e sistema economico*, Rapporto finale sulla ricerca, Bando di concorso CNR n. 203.06.49, CNR, Roma.
- ROMANO S. (1990), *Un primo approccio all'analisi del sistema legno italiano: aspetti economici e commerciali*, Tesi di laurea, Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Agraria.
- ROTHERMEL R. (1983), *How to predict the spread and intensity of forest and range fires*, «U.S.D.A. For. Ser. Gen. Tec. Rep. INT-143», pp. 161.
- SARBATINI M. (1990), *Spesa pubblica nel settore forestale*, «La Questione Agraria», n. 40, 93-122.
- SALWASSER H. (1994), *Ecosystem management*, «Forestry», 6, 7.
- SCHIECHTL M.H. (1991), *Bioingegneria forestale*, II ediz. Castaldi Ed.
- SERPIERI A. (1946), *Istituzioni di economia agraria*, Bologna, Edagricole.
- SHOW S.B., CLARKE B. (1953), *Elements of forest fire control*, FAO, Rome, 110.
- SINDEN, WORREL (1979), *Unpriced Values*.
- SUSMEL L. (1990), *Principi di ecologia. Fattori ecologici, ecosistemi, applicazioni*, Cleup, Padova, 1206 pp.
- SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1993), *Acidification and Air pollution*, Hanenberg, «Solna», 45.

- TRABAUD L. (1987), *Fire and survival traits of plants*, in TRABAUD L. (Ed.), *The role of fire in ecological systems*, SPB Academic Publishing, The Hague, 157.
- TRABAUD L. (1989), *Les feux des forêts. Mécanismes, comportement et environnement*, «France-Sélection», Aubervilliers, 278.
- VALETTE J.C. (1990), *Inflammabilités des espèces forestières méditerranéennes. Conséquences sur la combustibilité des formations forestières*, «Revue Forestière Française. Espaces forestiers et incendies», Num. Spécial., 378.
- VAN WAGNER C.E. (1977), *Conditions for the start and spread of crown fire*, «Canadian Jour of For. Research», 7, 1, 23-34.
- VELEZ MUÑOZ R. (1974), *Efectos economicos, sociales y ecologicos de los incendios forestales*, Bol. Est. Centr. Ecol., III, 5, 3-22.
- VELEZ R. (1988), *El fuego prescrito en los planes de prevencion de los incendios forestales*, Exposé «Atelier International sur le Brulage Controlé», I.N.R.A., Avignon.
- VELEZ R. (1990), *La sylviculture préventive des incendies en Espagne*, «Revue Forestière Française. Espaces Forestières et incendies», Num. Spécial., 378.
- VELEZ MUÑOZ R. (1990), *Europe Region Physical and Biological Issue*, Proceedings «Meeting global wildland fire challenges», Boston, 23-26 Jun. 1989, 30.
- WALSH R.G., BJONBACK R.D., ROSENTHAL D.H. (1990), *Estimating the Public Benefits of Protecting Forest Quality*, «Journal of Environmental Management», 30, 175-89.
- WCED (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- WENTZEL K.F. (1992), *Plausibilität oder Kausalität*, «AFZ», 17, 921-927.
- WIBE S., JONES T. (1992), *Forests: Market and Intervention Failures*, Earthscan, London.
- WILLIS K.G., BENSON J.F. (1989), *Recreational Values of Forests*, «Forestry», 62, 93-110.

Finito di stampare in Firenze
nella Nuova Stamperia Parenti
nel mese di giugno 1995

ISSN. 0367/4134

Direttore responsabile: Prof. SERGIO ORSI
Autorizzazione del Tribunale di Firenze n. 1056 del 30 aprile 1956

