

5b.1. Premessa

Scopo della presente relazione è l'individuazione di un sistema di indicatori per il monitoraggio dello stato delle risorse, delle modalità di gestione e degli effetti delle scelte di politica forestale a livello regionale e comprensoriale.

Il contenuto descrittivo degli indicatori è, in alcuni casi, lacunoso o del tutto insoddisfacente; la causa di ciò è da ricercarsi in due ordini di motivazioni principali.

La prima classe di motivazioni è da attribuirsi a carenze nelle basi informative disponibili, mentre la seconda può invece considerarsi connessa alla non agevole reperibilità dei dati, alla frammentazione delle fonti informative e, soprattutto, a problemi di trasparenza delle informazioni e di coordinamento delle istituzioni operanti nel settore. Gli indicatori individuati possono, in funzione delle loro specifiche finalità e delle variabili considerate, essere aggregati in gruppi omogenei. Un modello organizzativo tra i più noti è quello elaborato dall'Organizzazione Mondiale per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE, 1997), denominato *Pressure-State-Response Model* in quanto prevede indicatori "di pressione", "di stato" e "di risposta". Il modello, che è una variante dello *Stress Model* di Friend e Rapport (1991), parte dal presupposto che le condizioni ambientali siano legate, da un lato al danno apportato al sistema economico (che consiste nella riduzione delle risorse) e, dall'altro, al modo in cui il sistema economico stesso reagisce ai cambiamenti che avvengono nell'ambiente naturale (Group on the State of Environment, 1993). L'European Environment Agency (EEA) ha ripreso e ampliato il modello dell'OCSE. Il nuovo modello è stato denominato DPSIR con un acronimo in uso nell'area linguistica anglo-sassone dalle iniziali dei 5 punti (*Drivers-Pressure-State-Impacts-Responses*) che lo caratterizzano.

5b.2. Glossario

Arboricoltura da legno: coltivazione di alberi, in terreni non boscati, finalizzata principalmente alla produzione di legno.

Avviamento all'alto fusto: operazione eseguita in bosco *ceduo* (v.) destinato a essere trasformato in *fustaia*

(v.); tale operazione si estrinseca in un taglio formalmente simile a un diradamento dei polloni. Il bosco che ne deriva è detto "ceduo avviato" o "fustaia transitoria".

Ceduazione: il taglio di un bosco *ceduo* (v.) o, comunque, il taglio di piante in vista dell'emissione di nuovi *polloni* (v.).

Bosco: in senso ecologico il bosco è un ecosistema complesso. Consideriamo il bosco un ecosistema perché è costituito dall'insieme di elementi viventi e non, presenti in una stessa area, e dal sistema di relazioni che si creano fra gli individui, le popolazioni e l'ambiente fisico circostante. Il bosco è un ecosistema caratterizzato dalla presenza di numerosi alberi a cui si affiancano arbusti, erbe, animali e microrganismi. I viventi che fanno parte del bosco si influenzano reciprocamente, così come influenzano l'ambiente fisico e da esso ne sono influenzati.

Ceduo: bosco sistematicamente trattato secondo tagli a ciclo generalmente breve in vista dell'emissione di polloni dalle ceppaie recise; destinato per lo più alla produzione di legna da ardere o di paleria agricola.

Diradamento: operazione selvicolturale condotta su boschi non ancora giunti a maturità intesa a favorire l'accrescimento delle piante migliori.

Foresta: *bosco* (v.).

Fustaia: bosco destinato a essere allevato a grandi dimensioni e soprattutto a essere rinnovato per via naturale o con una piantagione.

Matricina: nel contesto di un bosco *ceduo* (v.) rappresenta la pianta rilasciata nel corso di un taglio e destinata a essere abbattuta dopo uno o più turni del ceduo. Il reclutamento delle matricine, in teoria, dovrebbe avvenire fra soggetti nati da seme, in pratica avviene fra *polloni* (v.) vigorosi nati da ceppaie piccole.

Matricinatura: termine tipico del contesto dei boschi *cedui* (v.) che assume due significati:

- l'operazione con cui si procede alla scelta dei soggetti da riservare come *matricine* (v.);
- l'insieme delle matricine esistenti in un bosco ceduo.

Pianificazione forestale (assestamento forestale): pratica, tecnica e disciplina di studio che si occupa della razionale programmazione dei tagli nell'ambito di singole proprietà forestali con lo scopo principale di assicurare una produzione ottima e perpetua di legname o di legna e/o di altri servizi del bosco. In

sede amministrativa tale pratica e disciplina si estrinseca nella compilazione di "Piani di gestione".

Pollone: in generale germoglio che si origina da una gemma situata alla base o anche lungo il fusto di una pianta legnosa. Nel contesto dei discorsi sui boschi *cedui* (v.) il termine indica soprattutto i "polloni da ceppaia" cioè le nuove cacciate che si originano dalla base del fusto tagliato e che vengono a comporre il nuovo bosco.

Popolamento: tratto di bosco dotato di caratteri suoi propri (età, sviluppo, composizione specifica, ecc.) ben marcati che lo contraddistinguono dalla vegetazione forestale o meno che lo circonda.

Rimboschimento: operazione consistente in piantagioni o in semine artificiali su terreni precedentemente destinati a forme di uso diverse dal bosco (pascoli, campi, ecc.) e, in ogni caso, intesa a instaurarvi una vegetazione arborea permanente.

5b.3. Problematiche ambientali generali

A partire dalla "Conferenza mondiale sullo stato dell'ambiente" di Rio de Janeiro si è cercato di dare concretezza al concetto di Gestione Forestale Sostenibile (GFS) attraverso il controllo degli impatti ambientali e sociali delle scelte economiche degli operatori pubblici e privati. Durante la Conferenza è stato approvato un accordo, non vincolante dal punto di vista giuridico, relativo a una serie di "principi forestali" con validità generale per tutte le aree forestali e che i vari Paesi firmatari dovrebbero rispettare. Oltre ai "principi forestali", nella Conferenza di Rio è stata approvata l'Agenda 21, il cui capitolo 11 sulle risorse forestali richiede la formulazione di "criteri e indicatori" validi dal punto di vista scientifico, per valutare la gestione, la conservazione e lo sviluppo sostenibile di tutti i tipi di foreste. La definizione di "sviluppo sostenibile" nasce con il Rapporto Brundtland (WCED, 1987): "Lo sviluppo sostenibile è quella forma di sviluppo che riesce a soddisfare i bisogni delle attuali generazioni senza compromettere tale possibilità per le generazioni future. Questo concetto comporta un bilanciamento tra fattori ecologici, economici e sociali". Tale definizione, che fa specifico riferimento a un approccio antropocentrico focalizzato sui bisogni umani essenziali, va ben oltre le sole considerazioni ecologiche di conservazione e protezione dell'ambiente naturale, fino a comprendere gli aspetti connessi al benessere economico e a uno sviluppo sociale equo e stabile. La definizione, anche se estremamente generica, costituisce un punto di riferimento essenziale per le successive iniziative di carattere più strettamente operativo. Il concetto di "sviluppo sostenibile" è stato applicato anche ai problemi

della gestione delle risorse forestali; si è quindi introdotto il riferimento alla GFS. Infine, in base al rapporto della seconda Conferenza ministeriale di Helsinki la GFS è "la gestione corretta e l'uso delle foreste e dei terreni forestali nelle forme e a un tasso di utilizzo che consentano di mantenere la loro biodiversità, produttività, capacità di rinnovazione, vitalità e una potenzialità che assicuri, ora e nel futuro, rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello nazionale e globale e non comporti danni ad altri ecosistemi". Un'ulteriore interessante linea di intervento riguarda la definizione di indicatori di GFS a livello aziendale. A questo riguardo, a Lisbona è stato approvato il documento "Linee guida operative pan-europee per la Gestione Forestale Sostenibile". Le linee guida costituiscono un comune quadro di raccomandazioni operative che possono essere utilizzate su base volontaria e come strumento complementare a quelli nazionali e/o regionali per promuovere, nelle aree forestali europee, la GFS a livello di singole unità di gestione (aziende forestali).

Per dare seguito e applicazione alle linee guida generali, i criteri e gli indicatori pan-europei validi a livello nazionale vennero formulati da esperti in materia e adottati nell'ambito del *follow-up process* della Conferenza ministeriale di Helsinki nel 1993. Essi sono uno strumento di politica per valutare e riferire i progressi compiuti verso la gestione forestale sostenibile, come descritto nella "Risoluzione H1", nei singoli Paesi europei e in Europa nel suo insieme. I 6 criteri pan-europei della gestione forestale sostenibile definiti nella "Conferenza ministeriale sulla protezione delle foreste" di Helsinki sono:

- 1) *Criterio 1: mantenimento e appropriato miglioramento delle risorse forestali e loro contributo al ciclo globale del carbonio.*

La superficie forestale in Italia, intesa quale superficie ad alta densità di copertura esercitata da vegetazione prevalentemente arborea, è stimabile attualmente in 6,8-7,2 milioni di ha. A tale superficie può essere sommata un'area difficilmente valutabile in quanto derivante da processi di ricolonizzazione naturale di aree non forestali o dal degrado di aree forestali (incendi) o dalla presenza di vegetazione arborea a minore densità. A partire dalla fine degli anni quaranta è stata registrata la tendenza a una graduale e continua crescita dovuta non solo a interventi di rimboschimento ma – in modo particolare negli ultimi 20-30 anni – al fenomeno di ricolonizzazione naturale di terreni agricoli abbandonati. In contrasto con la dinamica espansiva delle superfici a bosco, la superficie forestale attivamente gestita è in progressiva diminuzione, anche in relazione alla frequente ubicazione marginale di molti boschi, che vegetano su

terreni poveri, a forte pendenza e in condizioni orografiche difficili, che costituisce una delle principali ragioni del processo di abbandono gestionale. Il 52,9% dei boschi italiani, pari 3,6 milioni di ha per le statistiche ISTAT, è classificato come "ceduo". Si tratta, in genere, di formazioni caratterizzate da minore complessità, diffuse sia per motivi economici (i forti legami con la piccola proprietà contadina in aree montane) sia per la frequente presenza di difficili condizioni stazionali (elevate pendenze, ridotta potenza dei suoli, ecc.) che hanno determinato la necessità dell'adozione di questa forma di governo. Umbria, Emilia Romagna, Toscana e Lazio sono regioni a forte prevalenza di ceduo.

2) *Criterio 2: mantenimento della salute e vitalità dell'ecosistema forestale.*

A partire dalla fine degli anni ottanta le foreste italiane mostrano segni di deperimento diffuso e inusuale che hanno stimolato ad avviare una serie di studi volti a definirne le caratteristiche e le cause. Gli studi effettuati fino a questo momento hanno individuato nell'inquinamento atmosferico il fattore determinante d'indebolimento delle capacità di reazione degli ecosistemi forestali a intensi eventi di disturbo sia contingenti, quali eventuali attacchi parassitari e anomalie climatiche, sia diffusi e su larga scala, quali i cambiamenti climatici. Per quantificare l'entità del fenomeno si è comunemente fatto ricorso alla stima della defogliazione sulla cui base sono state stabilite delle classi di danno. In Italia i dati rilevati nel 1998 in 177 aree campione nell'ambito dell'International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests, articolati in 5 classi di danno, presentano la maggior frequenza in corrispondenza delle classi di danno leggero (43 %) e moderato (31,7%). Le classi relative ai danni gravi e alle piante morte rappresentano invece complessivamente il 4,1% delle piante, mentre il 21,1% di esse non presenta alcun danno. Si però osservare che, in termini di tendenza degli ultimi anni, a una sostanziale stabilità delle classi di danno più critiche fa riscontro un progressivo aumento delle percentuali di piante che presentano danni leggeri e moderati. Gli incendi boschivi, dopo alcuni anni di attenuazione, a partire dal 1997 sono di nuovo in aumento sul territorio nazionale, sia come numero di eventi, sia come superficie percorsa dal fuoco. Anche le superfici forestali medie incendiate sono in crescita, evidenziando dunque problemi sul fronte sia della prevenzione sia del controllo. Con riferimento all'anno 1998, la superficie boscata bruciata è stata pari a 65.061 ha, con una superficie media per incendio pari a 13,1 ha, si può osservare inoltre che si sono verificati 11.109 eventi, di

cui il 62% di natura dolosa, il 25% di natura colposa, lo 0,7% attribuibile a cause naturali e il 12,3% a cause ignote.

3) *Criterio 3: mantenimento e incoraggiamento delle funzioni produttive nella gestione forestale - prodotti legnosi e non legnosi.*

A partire dagli anni cinquanta sino a fine anni settanta i prelievi medi annuali di legname sono stati tendenzialmente decrescenti, con una modesta ripresa sino ai giorni odierni dovuta soprattutto all'aumento dei prelievi di legna da ardere. Sono risultati comunque sempre inferiori agli incrementi correnti, con un processo di risparmio collegabile a una generalizzata politica di controllo dei tagli, ma anche ad estesi fenomeni di abbandono selvicolturale dei boschi conseguenti a un diminuito interesse economico per la loro utilizzazione. Il valore complessivo della raccolta di prodotti forestali non legnosi (stime ISTAT relative al 1998) è pari a 269 miliardi di lire (di cui il 55,7% rappresentato dalle castagne, l'11,7% dai funghi, l'8,6% dai tartufi, il 7,6% dal sughero e il 16,4% dai restanti prodotti non legnosi).

4) *Criterio 4: mantenimento, conservazione e appropriato miglioramento della diversità biologica negli ecosistemi forestali.*

Le aree attualmente incluse nell'"Elenco ufficiale", istituito dalla legge quadro sulle aree protette (L. 394/91), sono 501 e hanno un'estensione complessiva di 2.106.225 ha.

Dai dati disponibili non è attualmente possibile evidenziare precisamente le superfici di pertinenza delle cenosi forestali sottoposte a regime di tutela, né le variazioni nelle proporzioni né l'origine delle specie presenti. Considerando gli aspetti legati alla biodiversità specifica, si può osservare che, secondo uno studio eseguito dalla Società Botanica Italiana e dal WWF, la flora italiana risulta composta da 5.599 specie vegetali, 458 delle quali (8,2%) sono inserite nel *Libro rosso* e quindi in pericolo (minacciate, vulnerabili, a rischio) o per le quali non si hanno notizie di rinvenimenti recenti, cioè presumibilmente estinte.

5) *Criterio 5: mantenimento e appropriato miglioramento delle funzioni protettive nella gestione forestale con specifica attenzione alla difesa del suolo e alla regimazione delle acque.*

La protezione delle foreste è di massima importanza e viene attuata in Italia attraverso l'applicazione di una serie di vincoli che mirano, nel complesso, alla regolamentazione e limitazione di varie attività che potrebbero, se indiscriminatamente attuate, generare squilibri e danni al patrimonio forestale inteso come risorsa di carattere ambientale e paesaggistico. Dall'analisi dei dati forniti dal-

L'Inventario Forestale Nazionale (IFN) si può osservare che l'88,7% delle foreste è sottoposto a vincolo idrogeologico ai sensi della legge fondamentale dell'ordinamento forestale italiano (RDL 3266/23), mentre il 9,7% è soggetto a vincolo paesistico (L 1497/39) che successivamente la L 431/85 ("legge Galasso") ha esteso a tutta la superficie boscata.

6) *Criterio 6: mantenimento di altre condizioni e funzioni socio-economiche.*

I prodotti legnosi vengono utilizzati in varie filiere: oltre che come prodotto energetico, il legname è utilizzato nell'industria della carta, cartotecnica ed editoria, nell'edilizia e costruzioni, nell'industria dei mobili e dell'arredamento, in quella degli imballaggi e in numerosi altri segmenti di mercato. Il contributo del settore primario (agricoltura, foreste e pesca) alla formazione del valore aggiunto dell'economia italiana è stato nel 1998 pari al 3%. Il Prodotto Interno Lordo (PIL) del settore primario incide per quasi il 5% sul PIL nazionale; le attività forestali (produzione di legname e di alcuni prodotti non legnosi) incidono per lo 0,07% sul PIL (dati 1997).

5b.4. Scenario regionale di riferimento

5b.4.1. Premessa

Le principali informazioni di seguito riportate inerenti lo stato della risorsa sono state attinte dalla *Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria* (IRRES, CIPLA, 1997) promossa dalla Regione Umbria, sulla base di elaborazioni dei dati forniti:

- per quanto attiene ai valori quantitativi di superficie e di produzione, all'Inventario Forestale Regionale (IFR) redatto nel 1993, unitamente ai dati raccolti dall'*Annuario forestale* dell'ISTAT e dall'Inventario Forestale Nazionale (IFN);
- per gli aspetti qualitativi alla "Carta forestale regionale", redatta nel 1989, nella quale le formazioni forestali, suddivise in 11 tipi fisionomici, sono state studiate in funzione del grado di copertura, della composizione specifica e dello stadio evolutivo.

5b.4.2. Lo stato della risorsa

5b.4.2.1. La superficie forestale

L'Umbria si estende su una superficie territoriale di 845.604 ha, di cui, in base all'IFR, 301.400 occupati da foreste. L'indagine riporta in sintesi una realtà piuttosto uniforme, dove le querce governate a ceduo,

occupano gran parte della superficie forestale. Se allizziamo il patrimonio forestale regionale, l'Umbria appare come una delle regioni più diffusamente boscate rispetto alla media nazionale, con un rapporto tra superficie territoriale e forestale superiore al 35%. Ma i boschi umbri, pur rappresentando una risorsa diffusa sul territorio regionale, si caratterizzano invece a livello nazionale per la loro "povertà". Essi si possono infatti definire "poveri" in quanto:

- si caratterizzano per una *non elevata capacità produttiva*; l'IFR evidenzia come i boschi in genere siano costituiti da alberi di piccole dimensioni e quindi in grado di accumulare bassi valori di biomassa;
- hanno un *potenziale ambientale non valorizzato* dai passati e dagli attuali sistemi di utilizzazione e gestione della risorsa forestale, che in particolare influenza in modo significativo la diversificazione strutturale e specifica dei soprassuoli boscati;
- mantengono *forme di gestione non in grado di diversificare l'offerta della risorsa forestale* in funzione delle richieste avanzate dalla società.

Considerando quindi alcuni parametri come l'*indice di boscosità*, il *numero di piante per ha*, il *tipo di proprietà* e l'*accessibilità dei terreni forestali* emergono condizioni proprie a una regione con un ricco patrimonio boschivo ed in genere non sfavorevoli alla gestione del patrimonio forestale in quanto, sebbene la maggioranza delle superfici sia di proprietà privata, è distribuito in un territorio caratterizzato da valori altimetrici medio-bassi, facilmente accessibili e con un'inclinazione non critica.

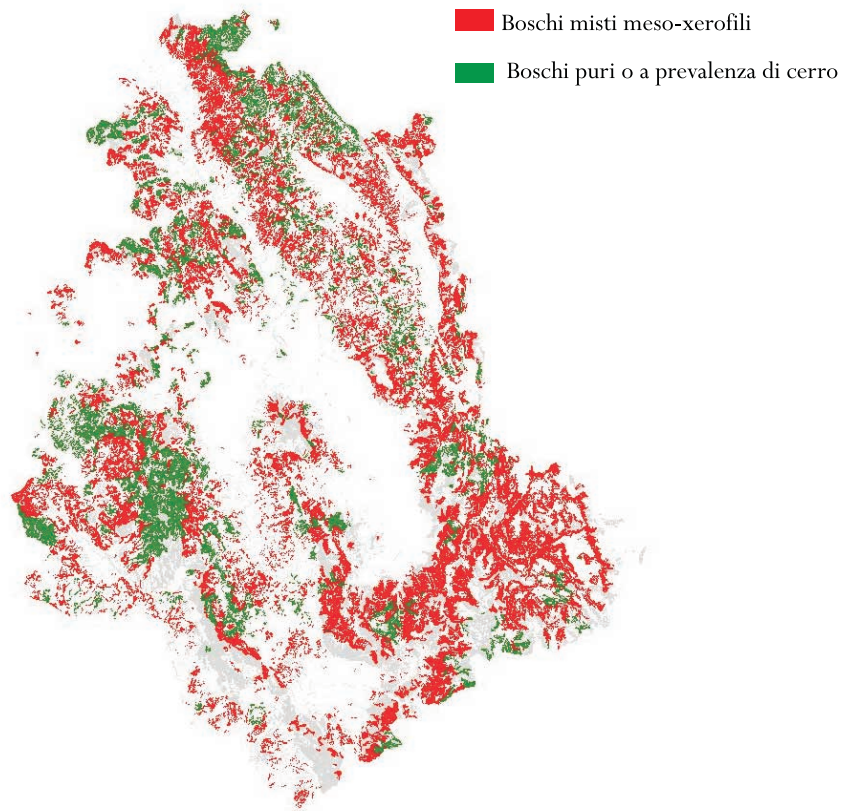
5b.4.2.2. Tipi fisionomici, forme di governo e tipi di trattamento

Le aree boschive sono essenzialmente dominate da 4 specie: cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*), leccio (*Quercus ilex*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) (**fig. 5b.1**).

Oltre 153.000 ha della superficie forestale regionale sono occupati da boschi misti meso-xerofili, costituiti da carpino nero, orniello, roverella con aceri e altre querce.

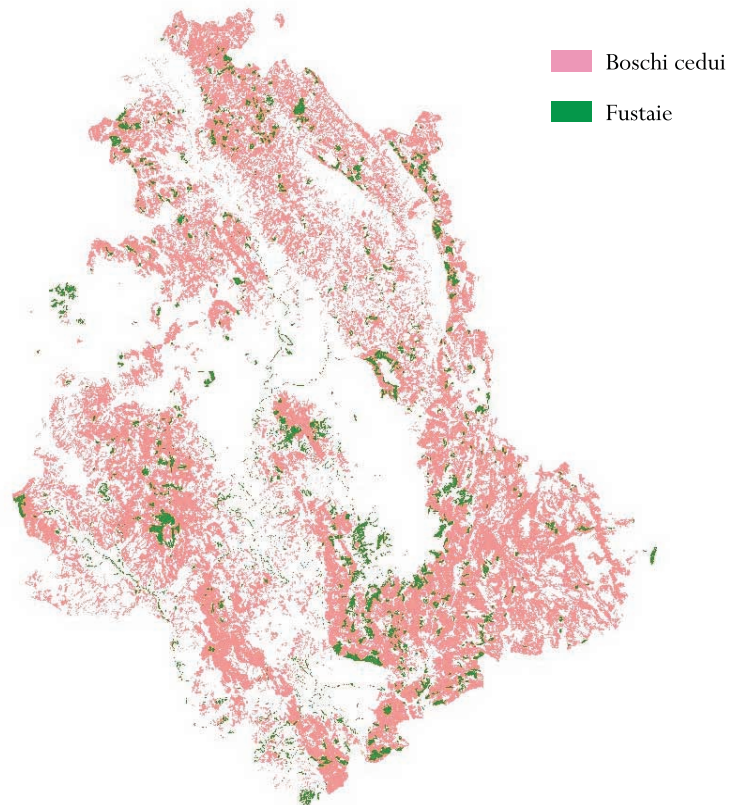
I boschi cedui hanno una posizione di preminenza in quanto occupano l'85% del totale della superficie boscata (**fig. 5b.2**), mentre il 12% è dedicato alle fustaie e il resto (3%) è ceduo in conversione. Interpretando la superficie forestale umbra con il criterio del *tipo di proprietà*, si osserva come il 62% sia costituito da soprassuoli di proprietà privata governati a ceduo che rappresentano il 53% in termini di massa media. La migliore massa media è invece rappresentata dalle superfici di proprietà pubblica in conversione. Mettendo in relazione la forma di governo con le specie, emerge che nei cedui pre-

Figura 5b.1 Formazioni forestali suddivise per tipi fisionomici



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.2 Formazioni forestali suddivise per forma di governo



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.



valgono i soprassuoli con cerro e roverella, rispettivamente con il 36% e il 28%.

Per quanto concerne i cedui in conversione la specie prevalente è rappresentata ancora dal cerro e secondariamente dalla roverella. I boschi governati a fustaia, infine, sono caratterizzati dalla presenza abbastanza uniforme di 4 specie: roverella, pino nero, pino d'Aleppo e cerro. Nell'ambito dei boschi cedui prevalgono nettamente i cedui intensamente matricinati e un terzo dei cedui sono invecchiati. Tra i soprassuoli in conversione più della metà lo sono a causa del semplice invecchiamento, mentre frequentemente le fustaie sono costituite da boschi con strutture irregolari e da soprassuoli derivanti dalla diffusione e/o persistenza di piante forestali su ex coltivi ed ex pascoli.

5b.4.2.3. Aspetti funzionali

L'aspetto funzionale prevalente è la *funzione produttiva legnosa*, che interessa il 73% della superficie forestale regionale, la *funzione protettiva* copre il 25%, la restante parte va equamente suddivisa tra la *funzione turistico-ricreativa* e *naturalistica*.

In particolare, nell'ambito dei boschi cedui, si arriva al 74% dell'intera superficie dedicata alla produzione del legno per diverse destinazioni, mentre nei soprassuoli in conversione e nelle fustaie si scende rispettivamente al 61% e al 49% (**fig. 5b.3**).

Le formazioni boscate che presentano il dato di massa media più elevato (129,982 m³/ha) sono i boschi cedui in conversione, le fustaie segnano un dato di poco inferiore (113,543 m³/ha) mentre sensibilmente staccati sono i boschi cedui (69,683 m³/ha).

Sono però i boschi cedui che registrano il più forte incremento totale (700,946 m³/ha), ma il più basso incremento medio di 2,7 m³/ha/anno, contro i 3,6 m³/ha/anno delle fustaie e i 3,5 m³/ha/anno dei cedui in conversione.

5b.4.3. *Le pressioni sulla risorsa*

5b.4.3.1. Le utilizzazioni legnose

Le "tagliate", definite dall'ISTAT come superfici forestali che abbiano subito, senza soluzione di continuità, un'utilizzazione totale o parziale presentano nel 1997 una superficie media di circa 2,7 ha. I dati forniti dall'ISTAT mettono in luce come le superfici di intervento siano maggiormente contenute nella proprietà privata. Considerando il sistema di utilizzo del legname, si sottolinea come il 96% della produzione forestale sia costituita da legna da ardere e per carbone, che proviene quasi esclusivamente dai boschi cedui semplici. Solo il 2,4% della produzione legnosa in ambito regionale è rappresentata da legname da lavoro (**tab. 5b.1**). Analizzan-

Figura 5b.3 Formazioni forestali suddivise per funzione

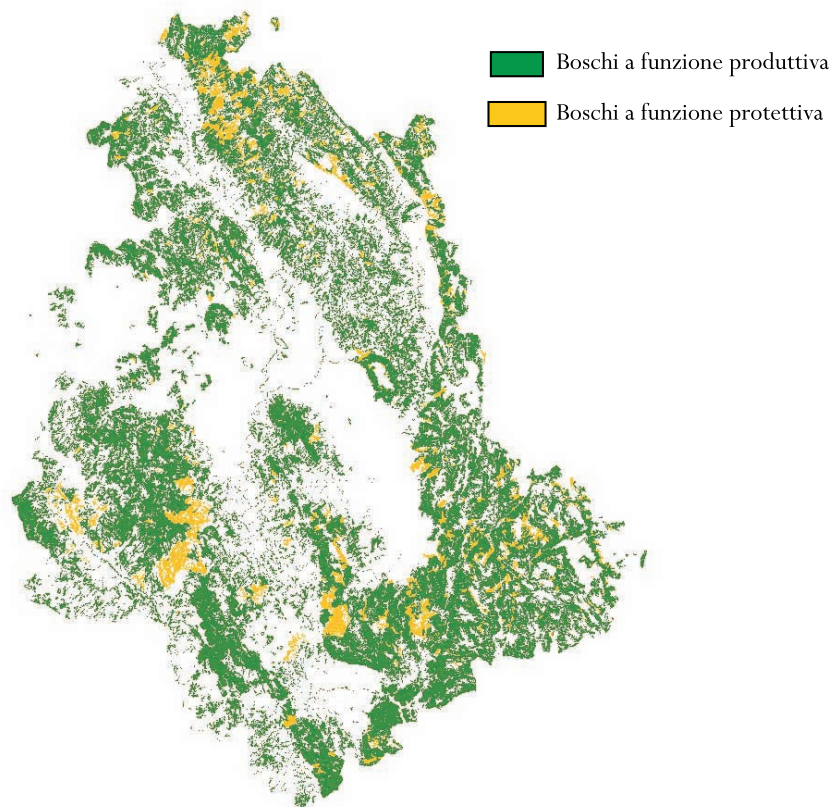


Tabella 5b.1 Utilizzazioni legnose forestali per forma di governo

| | (valori in m ³) |
|-------------------|-----------------------------|
| Legname da lavoro | 8.132 |
| Legna da ardere | 321.818 |
| Legna per carbone | 2.229 |
| Totale | 332.179 |

Fonte: ISTAT, 1995.

do il bilancio tra incremento medio e utilizzazioni legnose, per il 1997, è possibile osservare come a fronte di un incremento medio pari a circa 800.000 m³/anno si registri un prelievo complessivo di circa 324.000 m³/anno.

5b.4.3.2. Gli inquinanti nell'aria

La *Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria* (IRRES, CIPLA, 1997) evidenzia come i dati disponibili non si presentino in forma omogenea a causa della mancanza di un piano organico di rilevazione e di alcune carenze strutturali quali la realizzazione di reti di monitoraggio non solo per i principali centri abitati della regione ma, talora, anche per i grandi complessi industriali. In particolare, per quanto attiene al monitoraggio degli effetti dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi naturali, dal 1996 sul territorio regionale, nel comune di Pietralunga, è stata attivata una stazione di monitoraggio permanente nell'ambito del Programma Nazionale Integrato per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (ConEcoFor) che ha lo scopo di studiare gli effetti dell'inquinamento atmosferico e dei cambiamenti climatici sulle condizioni degli ecosistemi forestali italiani secondo un approccio di tipo ecologico. Il Programma è stato ideato e avviato nel 1995 dal Corpo Forestale dello Stato (CFS) che opera nell'ambito del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Il Servizio ConEcoFor del CFS è oggi il centro di coordinamento nazionale e il punto di riferimento a livello internazionale nell'ambito del corrispondente Programma pan-europeo, svolto dall'Unione Europea e dalla Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite in attuazione della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (ratificata dall'Italia nel 1982), delle risoluzioni delle Conferenze dei Ministri sulla protezione delle foreste in Europa e del Regolamento UE 1091/94. Il Programma ConEcoFor è basato su 27 aree permanenti sparse su tutto il territorio nazionale e rappresentative di tutte le principali comunità forestali italiane, nel quadro dell'“International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests”, e su 11 siti di ricerca, nel quadro dell'“International Co-operative Programme on Integrated Monitoring of Air Pollution Effects on Ecosystems”.

Nelle aree permanenti possono essere svolte 9 diverse indagini: analisi geologica e geomorfologica, analisi della vegetazione, analisi delle condizioni delle chiome, analisi del contenuto chimico delle foglie, analisi dei suoli, analisi delle variazioni di accrescimento degli alberi, analisi delle deposizioni atmosferiche, analisi meteorologiche, analisi degli inquinanti atmosferici.

Responsabili di ogni diversa indagine sono 7 diversi istituti di ricerca a carattere nazionale. Nell'area permanente regionale sono svolte analisi degli inquinanti atmosferici ma non analisi delle deposizioni atmosferiche, in particolare sono svolte misure di ozono mediante campionatori passivi. Nei mesi tardo-primaverili ed estivi degli anni 1996-1999 sono stati rilevati valori di concentrazione media compresi tra 31,5 ppb (1996) a 47,2 ppb (1999), e valori massimi su base settimanale compresi tra 44,0 ppb (1996) e 56,9 ppb (1999). I valori relativi alle concentrazioni massime settimanali e medie di ozono indicano la tendenza in base alla quale, nei periodi di osservazione, i valori più elevati sono stati registrati presso i siti di monitoraggio dell'Italia centrale e meridionale, nell'ambito di quest'ultimo campione l'Umbria registra in genere, in funzione dell'annualità di rilievo, valori medio-bassi (figg. 5b.4-5b.5).

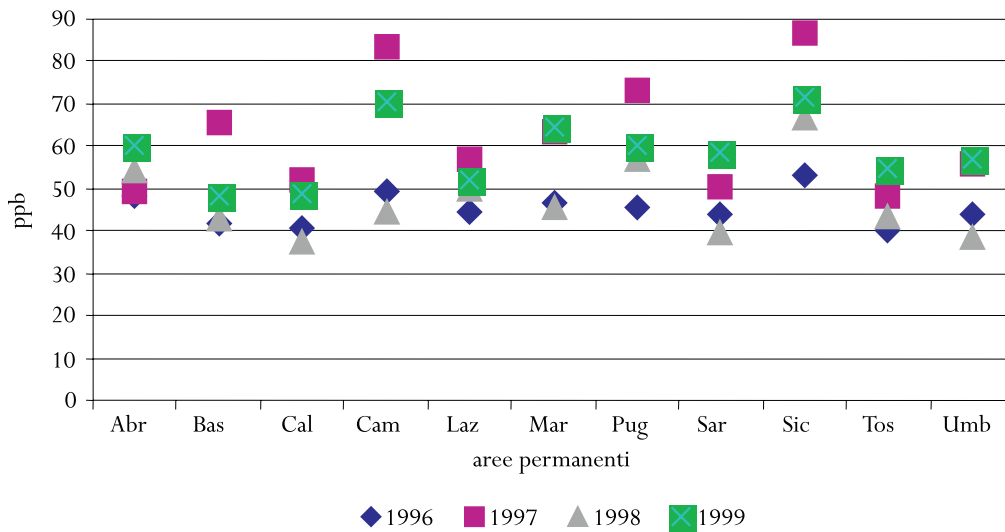
5b.4.4. *Gli impatti sulla risorsa*

5b.4.4.1. Gli incendi

Negli anni novanta sono stati elaborati due documenti di fondamentale importanza per la politica regionale nel settore forestale e quindi anche per la programmazione delle attività Anti-Incendi Boschivi (AIB): la Carta Forestale Regionale (CFR) e l'Inventario Forestale Regionale (IFR). Tali documenti sono in grado di fornire tutti i principali dati sia di tipo visivo-descrittivo che di tipo numerico-statistico costituendo una vera e propria radiografia del patrimonio forestale dell'Umbria. Per quanto concerne gli aspetti più direttamente connessi all'attività AIB, nella **figura 5b.6** è evidenziata la localizzazione dei soprassuoli maggiormente vulnerabili sulla base dei dati contenuti nella CFR:

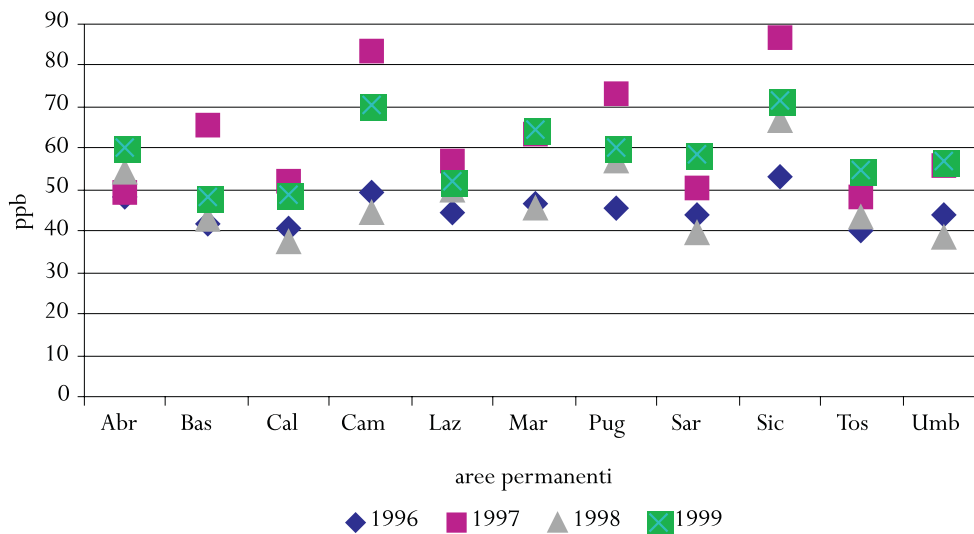
- soprassuoli a prevalenza di sclerofille mediterranee;
- boschi puri o a prevalenza di leccio;
- boschi misti xerofili costituiti da leccio, con corbezzolo e altre sclerofille mediterranee;
- soprassuoli a prevalenza di conifere;
- boschi puri o misti di conifere montane submontane (principalmente pino nero e laricio, pino silvestre, ecc.);
- boschi puri o misti di conifere mediterranee (principalmente di pino d'Aleppo, ma anche di cipresso, pino domestico, pino marittimo, ecc.).

Figura 5b.4 Concentrazioni massime settimanali di ozono rilevate con campionatori passivi nel periodo 1996-1999 presso le aree di indagine permanente



Fonte: Ministero delle Politiche Agricole e Comunitarie.

Figura 5b.5 Concentrazioni medie di ozono rilevate con campionatori passivi nel periodo 1996-1999 presso le aree di indagine permanente



Fonte: Ministero delle Politiche Agricole e Comunitarie.

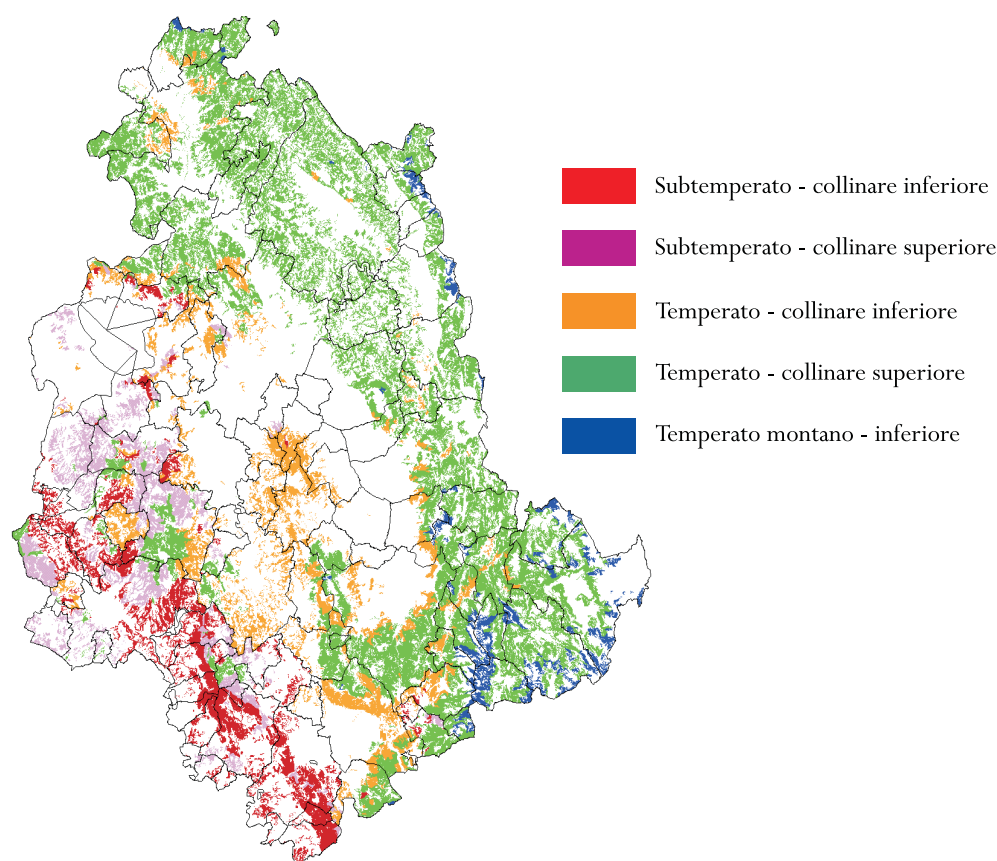
I boschi a prevalenza di sclerofille mediterranee sono tipici degli ambienti forestali più caldi e xerici della regione ed essendo costituiti da specie facilmente infiammabili e dotati di elevata necromassa, sono soprassuoli a elevato rischio di incendio sia in termini di facilità di innesco che di velocità di propagazione del fuoco. Nell'ambito dei soprassuoli di conifere occorre invece fare la seguente distinzione:

- soprassuoli di pino d'Aleppo costituiscono un tipo di formazione la cui ecologia è strettamente legata al passaggio del fuoco; il pino d'Aleppo è infatti definita come "specie pioniera pirofita" in quanto

ha legato la propria strategia di rinnovazione al fuoco (colonizza prepotentemente le superfici percorse dal fuoco, possiede strobili serotini, ovvero che si schiudono completamente in presenza del fuoco, la fruttificazione è molto precoce e si consocia con specie arbustive altamente infiammabili);

- i soprassuoli di pino nero, che nelle aree di indigenato vegetano in stazioni a basso rischio di incendio (quote superiori agli 800 m. s.l.m.), in Umbria sono state impiantate in stazioni a alto rischio di incendio ossia quote piuttosto basse (il 68% è

Figura 5b.6 Carta della distribuzione dei tipi bioclimatici



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

posto a quote inferiori a 800 m s.l.m.), esposizioni meridionali (il 40% dei soprassuoli) e in vicinanza di soprassuoli a rischio.

Considerato che si tratta di soprassuoli che non sono in grado di rigenerarsi per via naturale dopo il passaggio di un incendio di chioma, si è ritenuto di doverli segnalare fra i soprassuoli più vulnerabili. Nel 2001 sono stati registrati in Umbria 135 incendi boschivi, interessando complessivamente una superficie boscata pari a 520,6 ha. Il confronto con i dati nazionali (i dati disponibili su scala nazionale sono relativi al periodo gennaio-ottobre 2001 e, pertanto, il numero di incendi considerato è inferiore a quello complessivo) e in particolare con quelli delle altre regioni del Centro-Sud evidenziano che l'Umbria è stata tra le regioni con minore densità di incendi e con minore percentuale di boschi incendiati. La densità di incendi è stata più bassa solamente nelle Marche, che però hanno avuto una maggiore percentuale di boschi percorsi dal fuoco (incidenza degli incendi). Per quanto riguarda questo indice, il valore registrato in Umbria è superiore solamente a quello della Toscana (**tab. 5b.2**). Tuttavia, il confronto con i dati relativi al periodo 1991-2001 in Umbria evidenzia che i valori registrati nel 2001 sono superiori ai valori medi dello stesso periodo (**tab. 5b.3**).

I dati sopra riportati mostrano un andamento nel tempo che può essere definito "sinusoidale", dovuto all'alternanza di anni caratterizzati da un elevato numero di incendi e di ettari di bosco percorsi dal fuoco con annate dove il fenomeno degli incendi risulta di minore entità. Dall'esame dell'intero periodo si può comunque osservare una linea di tendenza in leggera diminuzione (**figg. 5b.7-5b.9**). La variabilità del fenomeno è da ricondurre in prevalenza all'andamento meteo-climatico nel periodo estivo. In particolare, il numero relativamente elevato di incendi avvenuti nel 2001 è da ricondurre alla scarsità di precipitazioni e alle elevate temperature registrate nei mesi di luglio e agosto.

Le cause determinanti l'incendio vengono classificate secondo le seguenti categorie ed eventuali gruppi di motivazioni:

- cause naturali;
- cause accidentali;
- cause colpose (mozziconi di sigaretta o fiammiferi; attività agricole e forestali; altre cause colpose);
- cause dolose (ricerca di un profitto; protesta, risentimenti e insensibilità verso il bosco; motivazione incerta);
- cause dubbie.

Tabella 5b.2 Incendi nelle regioni del Centro.Sud (dati CFS)
nel periodo gennaio-ottobre 2001

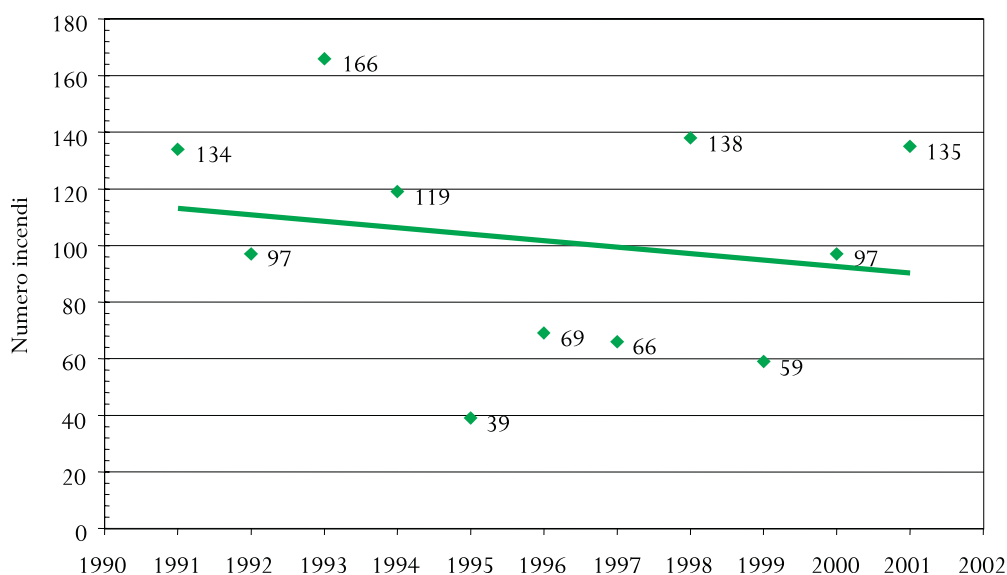
| Regione | Superficie forestale (a) | Totale incendi (b) | Superficie incendiata (ha) (c) | Densità incendi (n/100 km ²) (b/a) | Incidenza incendi (c/a) |
|------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|
| Marche | 224.100 | 83 | 450 | 3,70 | 0,2008 |
| Umbria | 336.600 | 132 | 521 | 3,92 | 0,1554 |
| Abruzzo | 322.200 | 129 | 1.388 | 4,00 | 0,4308 |
| Toscana | 982.800 | 464 | 998 | 4,72 | 0,1015 |
| Molise | 129.600 | 66 | 208 | 5,09 | 0,1605 |
| Basilicata | 294.300 | 249 | 1.792 | 8,46 | 0,6089 |
| Lazio | 466.200 | 609 | 3.505 | 13,06 | 0,7518 |
| Sicilia | 266.400 | 548 | 4.608 | 20,57 | 1,7297 |
| Campania | 378.900 | 1114 | 2.587 | 29,40 | 0,6828 |
| Sardegna | 976.500 | 3076 | 4.856 | 31,50 | 0,4973 |
| Puglia | 149.400 | 515 | 3.309 | 34,47 | 2,2149 |
| Calabria | 576.900 | 2758 | 4.303 | 47,81 | 0,7459 |
| Totale nazionale | 8.675.300 | 10.586 | 2.213 | 12,20 | 0,3501 |

Fonte: Ministero delle Politiche Agricole e Comunitarie.

Tabella 5b.3 Incendi in Umbria nel periodo 1991-2001

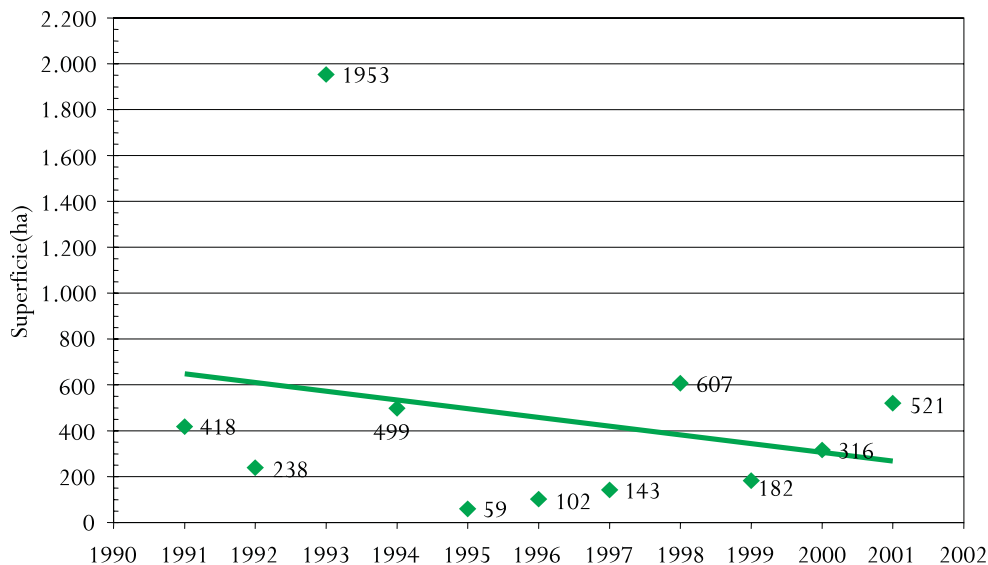
| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | Valori medi |
|------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Incendi boschivi (v.a.) | 134 | 97 | 166 | 119 | 39 | 69 | 66 | 138 | 59 | 97 | 135 | 101,7 |
| Superficie boscata incendiata (ha) | 417,1 | 238,4 | 1.953,3 | 498,6 | 58,9 | 102,4 | 142,7 | 607,5 | 182,2 | 315,6 | 520,6 | 458,0 |
| Superficie media boscata incendiata (ha) | 3,1 | 2,5 | 11,8 | 4,2 | 1,5 | 1,5 | 2,2 | 4,4 | 3,1 | 3,3 | 3,9 | 3,8 |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.7 Numero incendi boschivi e andamento tendenziale

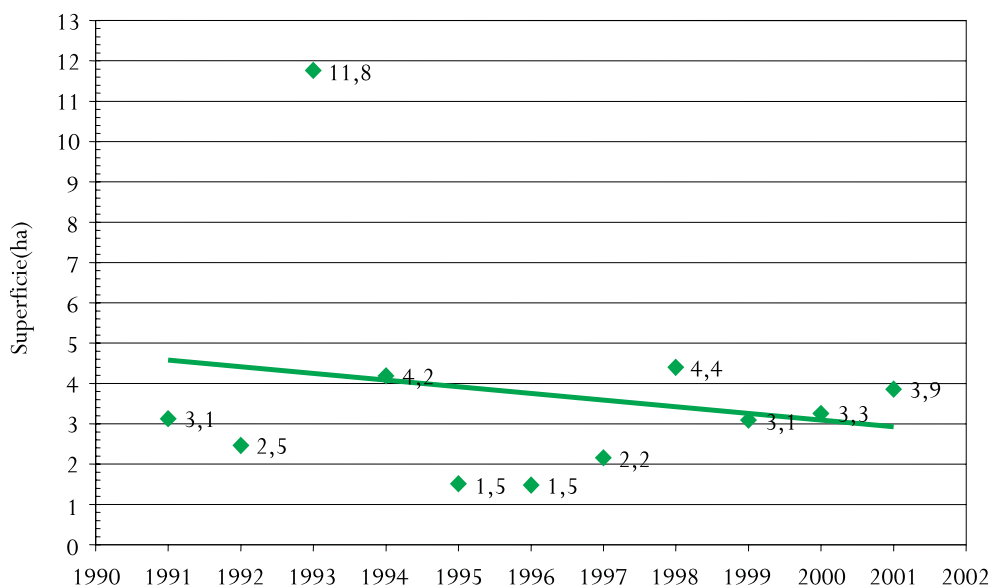
Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.8 Superfici incendi e andamento tendenziale



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.9 Superficie media incendi boschivi e andamento tendenziale



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

I dati storici sulle cause di incendio degli ultimi 6 anni (figg. 5b.10-5b.11) mostrano la netta prevalenza degli incendi causati dall'uomo, soprattutto di quelli di origine dolosa. Gli incendi innescati volontariamente risultano anche essere i più pericolosi: nel 2001 gli incendi dolosi hanno determinato più dell'80% della superficie che è stata complessivamente percorsa dal fuoco.

L'analisi temporale evidenzia inoltre che gli incendi naturali rimangono una percentuale irrilevante mentre varia la distribuzione percentuale delle altre tipologie di cause e in particolare:

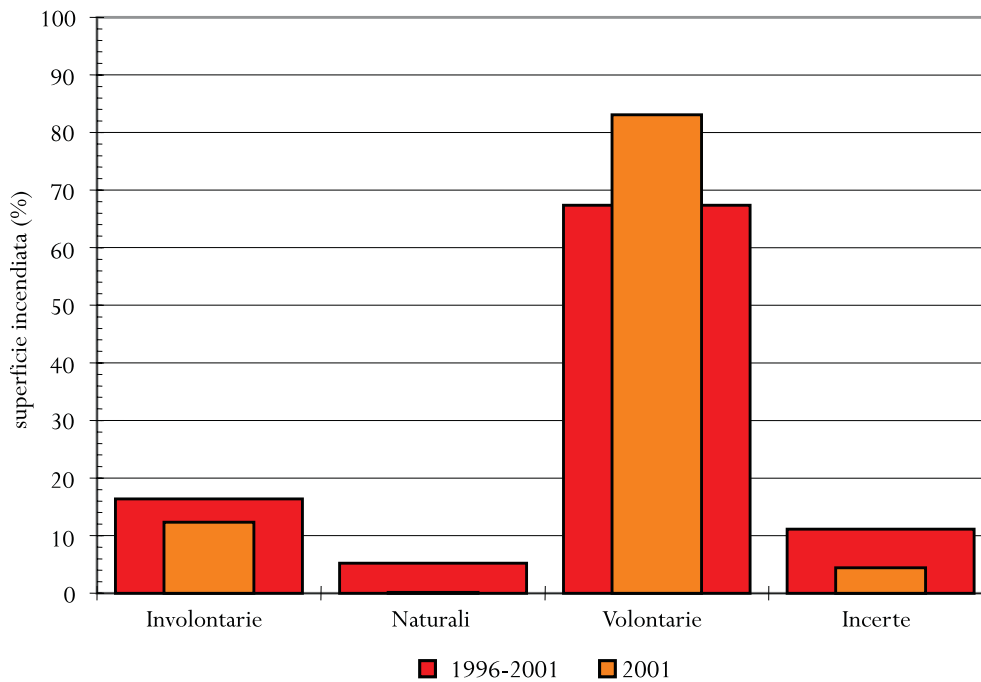
■ la diminuzione delle cause involontarie può esse-

re ricondotta a una maggiore attenzione e cautela, da parte soprattutto degli agricoltori, nell'accensione dei fuochi all'aperto;

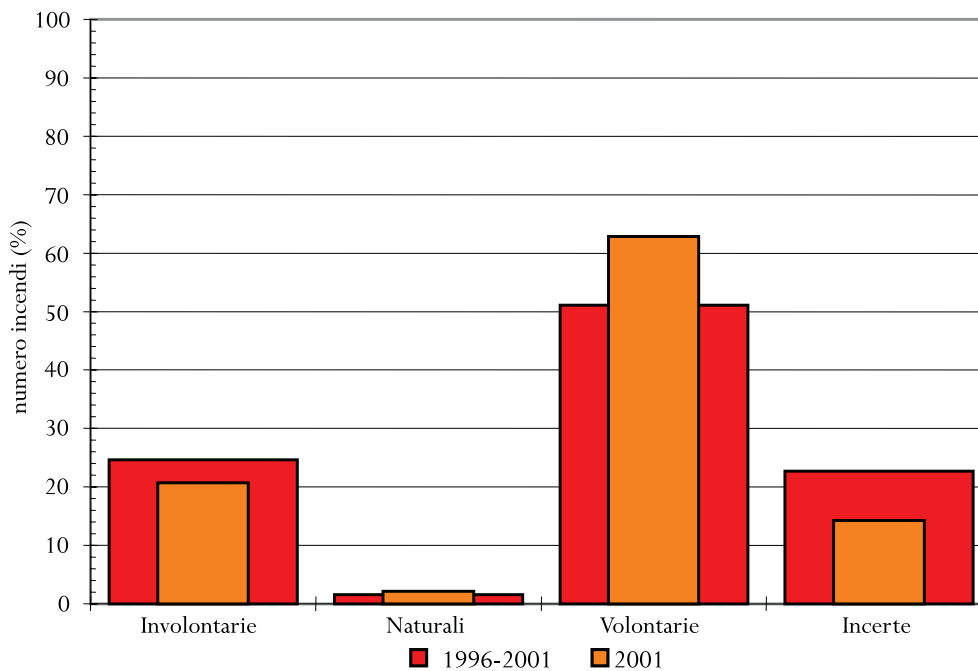
■ una valida attività di polizia giudiziaria volta all'identificazione degli autori ha fatto sì che incendi attribuiti in passato a cause ignote siano stati successivamente classificati correttamente a cause volontarie.

5b.4.4.2. I danni di nuovo tipo

I "danni di nuovo tipo" denominati come variazioni verificatisi con gravi defogliazioni, da registrarsi secondo la classificazione UN-ECE e EU per gli ultimi 5 anni,

Figura 5b.10 Distribuzione delle cause di incendi boschivi nel 2001
e distribuzione media nel periodo 1996-2001

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.11 Distribuzione delle cause di incendi boschivi nel 2001
e distribuzione media nel periodo 1996-2001

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

sono annoverati fra gli indicatori descrittivi e quantitativi che fanno riferimento al secondo dei 6 criteri di GFS individuati nella terza Conferenza Ministeriale sulla protezione delle foreste di Lisbona (1998). Con l'avvio del "Progetto regionale 1992-1996". Analisi di metodologie integrate per l'osserva-

zione e la misurazione dei danni cagionati alle foreste in ambiente sub-mediterraneo e appenninico", cofinanziato dalla Commissione delle Comunità Europee nell'ambito del Regolamento CEE 3528/86, dal 1992 in Umbria è iniziato - accanto ad altre indagini basate su tecniche di telerilevamento - un programma

di rilevamento sistematico delle condizioni degli alberi mediante osservazioni a terra. Gli scopi di questo programma erano essenzialmente: valutare le condizioni degli alberi delle aree forestali considerate definire e applicare in condizioni reali indici/indicatori dello stato degli alberi anche diversi da quelli obbligatori del Regolamento CEE 1696/87. A partire dal 1998 la Regione Umbria sta portando avanti un secondo progetto co-finanziato dall'Unione Europea e denominato "Individuazione di forme appropriate di trattamento selvicolturale per il recupero e il mantenimento di foreste degradate". Il progetto, che consiste di più moduli, prevede tra l'altro il proseguimento del

monitoraggio estensivo delle quercine decidue sulla base della rete di aree permanenti installata nel 1992 sulle foreste afferenti alla proprietà pubblica. Il rilevamento è basato su una valutazione visiva dello stato degli alberi attraverso una serie di indicatori (**tabella 5b.4**). Tali indicatori sono derivati dall'evidenza circostanziale dell'importanza di alcuni sintomi e mutuati dalla letteratura disponibile (Innes, 1990; Id. 1993; Lesinsky, Landmann, 1988; Lesinsky, Westmann, 1988; Roloff, 1985; Id. 1989; Westmann, 1989), adattandoli alle necessità operative dell'ambiente forestale in oggetto (Cenni *et al.*, 1994). Nel 1994, rispetto al rilievo del 1992, sono stati introdotti i seguenti indicatori:

Tabella 5b.4 Indicatori delle condizioni degli alberi utilizzati in Umbria dal 1992 al 2001

| Indicatori | 1992 | 1994 | 1995 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Specie | x | x | x | x | x | x | x |
| Diametro | x | x | x | x | x | x | x |
| Posizione sociale | x | x | x | x | x | x | x |
| Libertà chioma | | x | x | x | x | x | x |
| Perdita foglie cause note | x | | | | | | |
| Perdita foglie cause non note | x | | | | | | |
| Trasparenza cause note | | x | x | x | x | x | x |
| Trasparenza cause non note | | x | x | x | x | x | x |
| Alterazione ramificazione | x | | | | | | |
| Tipo di ramificazione | | x | x | x | x | x | x |
| Rami di sostituzione chioma | x | x | x | x | x | x | x |
| Rami di sostituzione fusto | | x | x | x | x | x | x |
| Effetto fioritura | x | x | x | x | x | x | x |
| Fruttificazione | | x | x | x | x | x | x |
| Alterazione cromatica, diffusione | x | | | | | | |
| Alterazione cromatica, intensità | | | | | | | |
| Colore foglie, tipo | | x | x | x | x | x | x |
| Colore foglie, diffusione | | x | x | x | x | x | x |
| Alterazioni cause note | | | | | | | |
| Alterazioni chioma da cause note | | x | x | x | x | x | x |
| Arricciamento | x | x | x | x | x | x | x |
| Microfillia | x | | | | | | |
| Dimensione foglie | | x | x | x | x | x | x |
| Caduta precoce delle foglie | x | | | | | | |
| Fuoriuscita di resina e/o essudati | x | | | | | | |
| Valutazione complessiva | x | | | | | | |
| Valutazione complessiva cause note | | | | | | | |
| Valutazione complessiva c.se non note | | | | | | | |
| Valutazione complessiva totale | | | | | | | |
| Danni da insetti | x | x | x | x | x | x | x |
| Danni da funghi | x | x | x | x | x | x | x |
| Danni da funghi e/o parassiti vegetali | | | | | | | |
| Danni da parassiti vegetali ed epifite | | x | x | x | x | x | x |
| Danni da selvaggina | x | | | | | | |
| Danni da pascolo e/o selvaggina | | x | x | x | x | x | x |
| Danni da agenti meteorici | | x | x | x | x | x | x |
| Danni da incendio | x | x | x | x | x | x | x |
| Danni meccanici | x | x | x | x | x | x | x |
| Danni acuti da inquinamento | x | x | x | x | x | x | x |

posizione sociale, tipo di ramificazione, tipo di alterazione del colore del fogliame, fruttificazione, rami di sostituzione sulla chioma e rami di sostituzione sul fusto, dimensione delle foglie (estesa a tutte le specie). Inoltre sono stati modificati i sistemi di valutazione degli effetti di agenti identificabili. Tale modificazione ha la caratteristica di rendere più distintiva l'osservazione senza inficiare la comparabilità dei dati rilevati durante la precedente indagine. Le aree sottoposte a monitoraggio sono: Alto Tevere, Coscerno-Aspra, monte Cucco, Nera-Piediluco, monte Subasio, Tevere e lago Trasimeno. Dal 1992 al 1995 sono state valutate le condizioni di oltre 4.900 alberi appartenenti a 8 differenti specie e distribuiti in 200 aree di saggio, su 83.800 ha di boschi umbri.

I dati evidenziano un aumento dei valori di trasparenza delle chiome concentrato nel periodo 1992-1994. Similmente aumentano anche i danni attribuiti agli insetti. Le specie per cui i dati evidenziano un peggioramento più netto sono pino nero, faggio, carpino e roverella. L'aumento dei valori di trasparenza è comune a quasi tutti i complessi forestali esaminati, con la sola eccezione a Nera Piediluco. La mortalità è attorno a valori di circa 0,2% tra il 1992 ed il 1994 e -0,4 % tra il 1994 e il 1995, e non appare direttamente influenzata dalle condizioni dell'albero nell'anno precedente. Tra le avversità tradizionali, gli insetti sono di gran lunga la causa più frequente di danneggiamento e trasparenza della chioma, e la loro frequenza aumenta dal 1992 al 1995. Non sono state rilevate relazioni costanti e continue (cioè valide generalmente per tutte le specie o – all'interno di ciascuna specie – per tutti gli anni di rilievo) con i parametri stazionali e culturali. Solo in condizioni di peggiore qualità della stazione si assiste a una certa tendenza all'aumento dei valori di trasparenza. A partire dal 1997 gli alberi campione sono stati selezionati in aree di saggio in cui cerro e/o roverella rappresentassero almeno il 75% degli alberi presenti. Sono state valutate le condizioni di oltre 2.200 alberi, ricadenti in 96 aree di saggio, distribuite su circa 83.000 ettari in diversi complessi forestali. Le condizioni delle querce dal 1998 al 2000 a livello regionale evidenziano che il cerro è in genere stabile, con solo accenni di peggioramento nei complessi Alto Tevere e Tevere e accenni di miglioramento al monte Cucco, monte Subasio e Coscerno-Aspra. Sempre trascurabile è l'azione di agenti evidenti di danno. Anche se per livelli più elevati di trasparenza della chioma, le considerazioni di cui sopra valgono anche per la roverella. Le condizioni della roverella sono stabili nell'Alto Tevere e nel Coscerno-Aspra; tendono a migliorare al monte Cucco e al monte Subasio e tendono a peggiorare nel complesso del lago Trasimeno, Tevere e Nera, Piediluco. Sembra esservi un aumento dell'incidenza di agenti riconoscibili, essenzialmente insetti, al lago Trasimeno, Tevere e Coscerno-Aspra.

5b.4.5. La programmazione in ambito regionale

Il Piano Forestale Regionale (PFR) per il decennio 1998-2007 esprime l'esigenza della Regione Umbria di dotarsi di uno strumento programmatico di settore con valenza strategica in grado di fornire risposte all'importanza crescente che la difesa e la valorizzazione del bosco è andata assumendo a livello sia nazionale che comunitario, in particolare all'interno delle politiche agricola e ambientale. Peraltro, la Regione Umbria ha costantemente perseguito la tutela e lo sviluppo del proprio patrimonio forestale, attuando un ampio ventaglio di programmi specifici nell'ambito del quadro normativo ed istituzionale che ha trovato nei Programmi regionali di sviluppo coerenza di obiettivi e di indirizzo. L'obiettivo generale del PFR è ricreare nuove motivazioni a una gestione attiva delle risorse forestali. Infatti, le diverse potenzialità del patrimonio forestale umbro sono largamente sottoutilizzate; ad esempio, la scarsa valorizzazione economica delle risorse ha comportato il venir meno di un interesse, soprattutto da parte degli operatori privati, alla gestione delle proprietà e un progressivo abbandono e degrado delle risorse, con una diminuzione dell'offerta di quei servizi d'interesse pubblico (tutela idrogeologica, offerta di aree ricreative, miglioramento della qualità del paesaggio, ecc.) che la tradizionale attività forestale consentiva di ottenere a costi sociali nulli, e il conseguente aggravamento delle problematiche legate alla tutela dei boschi dagli incendi boschivi. Nell'ambito dell'obiettivo generale, il PFR individua i seguenti obiettivi guida, dai quali il Piano di sviluppo non può prescindere:

- tutela e miglioramento del patrimonio forestale;
- migliore integrazione delle attività forestali con la domanda di prodotti legnosi;
- valorizzazione dei prodotti legnosi;
- offerta di servizi turistico-ricreativi;
- adeguamento degli strumenti formativi e informativi.

5b.4.6. Stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela

Le stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela presenti in ambito si possono classificare in funzione del livello di tutela a cui sono soggette in aree di valenza comunitaria, nazionale e regionale, in particolare si riconoscono:

- **Parchi nazionali:** Parco Nazionale dei Monti Sibillini;
- **Parchi regionali:** Parco del Monte Cucco, Parco del Monte Subasio, Parco del Lago Trasimeno, Parco Fluviale del Fiume Tevere, Parco Fluviale del Fiu-

me Nera, Parco della Palude di Colfiorito ed infine Parco del Melonta e Parco della Selva di Meana, entrambi ricadenti nello Sistema Territoriale Integrato di Interesse Naturalistico Ambientale (STINA);

- Siti di Interesse Regionale (SIR);
- aree di interesse comunitario, Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Le prime aree sottoposte a tutela in ambito regionale risalgono al 1989, a seguito infatti dell'iniziativa promossa a livello nazionale con le leggi dello stato L. 67/88 e L. 305/89 è stato istituito il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, che ricade per una porzione di oltre 17.100 ha in Umbria.

I parchi regionali sono stati istituiti successivamente con la LR 9/95, di questi solo alcuni presentano componenti forestali significative, in particolare i parchi del Monte Cucco e del Monte Subasio, che complessivamente interessano una superficie di circa 20.000 ha. La superficie forestale sottoposta a particolare tutela è stata incrementata con la LR 4/00, che istituisce lo STINA all'interno del quale si distinguono quali ambiti di particolare valenza e tutela le aree di San Venanzo, del Melonta e della Selva di Meana che complessivamente interessano una superficie di oltre 4.500 ha.

Il progetto Bioitaly, realizzato in attuazione della Direttiva CEE 92/43/92, ha consentito l'individuazione e la perimetrazione di 92 SIC, 7 SIR e 7 ZPS.

5b.5. Scenario locale

5b.5.1. Lo stato della risorsa

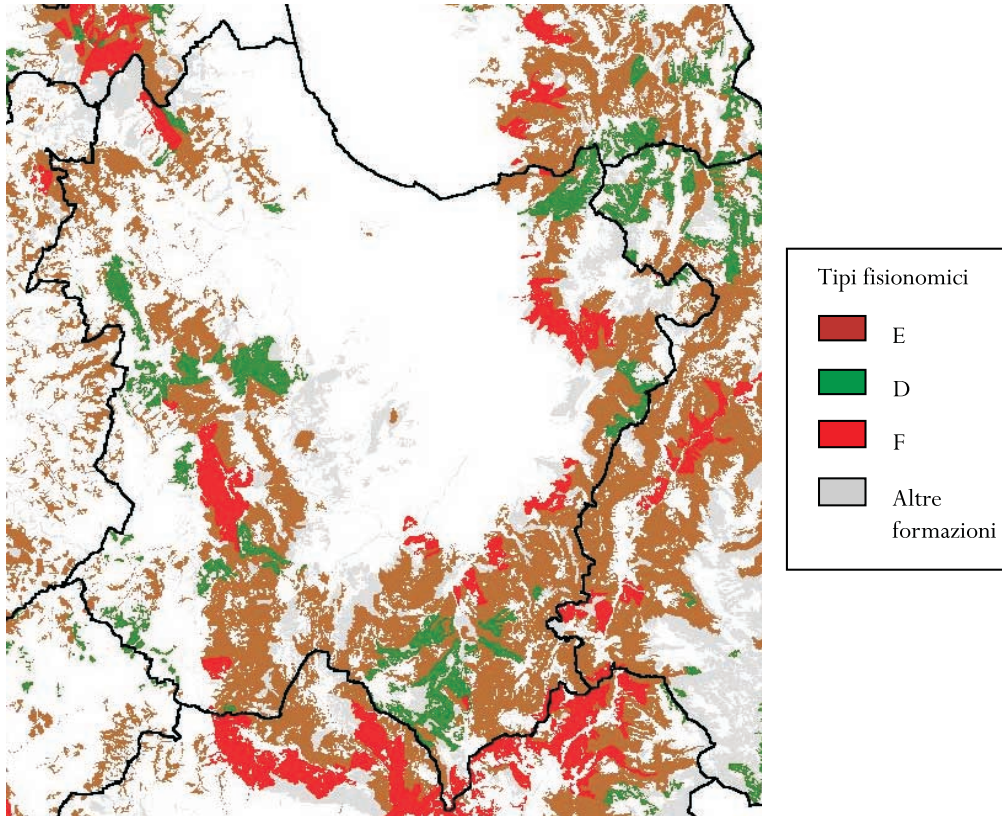
5b.5.1.1. La superficie forestale

I dati di seguito riportati relativi all'estensione e tipologia delle formazioni boscate del comprensorio scaturiscono dai rilievi condotti per la redazione dell'IFR, sono perciò riferiti all'anno 1993 e attualmente non consentono elaborazioni in serie temporale e valutazioni delle variazioni in atto. La superficie forestale nel comprensorio gestito dalla Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano si estende per circa 32.000 ha, pari a circa l'11% della superficie forestale regionale, e presenta un indice di boscosità del 37%. Attualmente non sono disponibili dati che consentano di valutare, da un punto di vista quantitativo, i fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte del bosco di terreni ad altra qualità di coltura. Le superfici boscate costituiscono una cintura perimetrale alla piana Spoletino-Folignate, in particolare la distribuzione dei boschi sottolinea nel paesaggio la cornice formata dai rilievi collinari. Si osserva

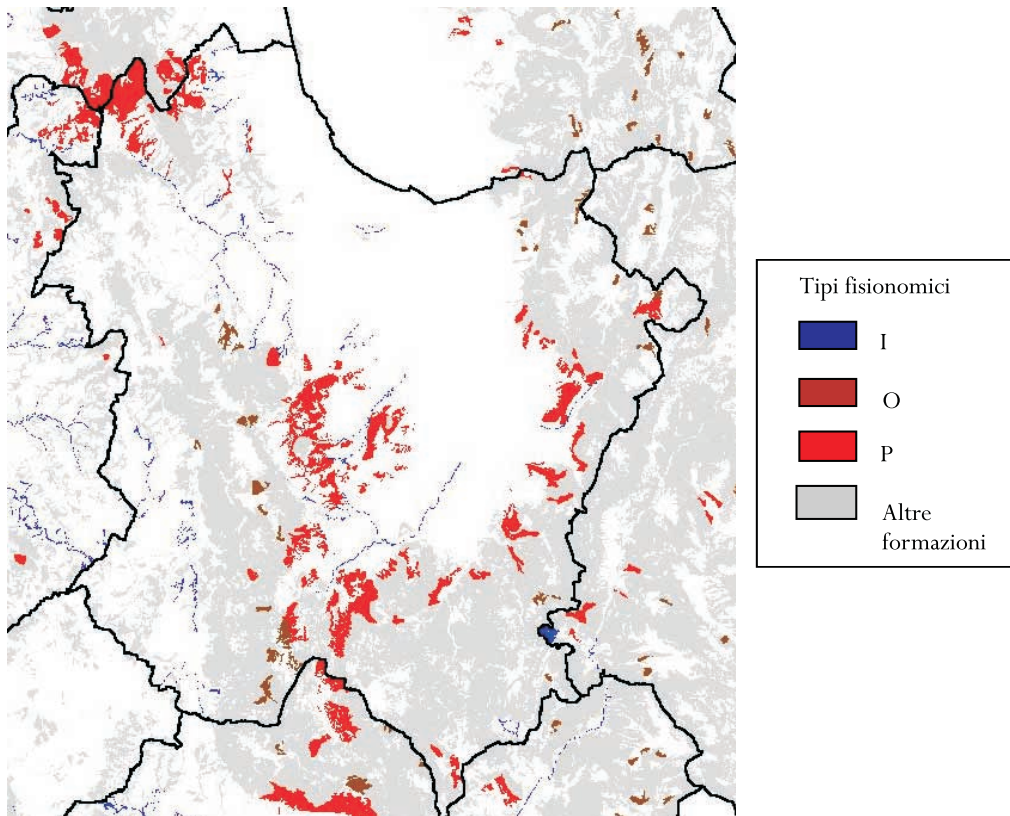
a oriente, incisa da ampie vallate, la catena dei monti Brunette, Serano e Maggiore dove si raggiungono le quote più elevate del territorio con la vetta del monte Serano (1.429 m s.l.m.); a occidente la catena dei Monti Martani, che raggiunge quote massime di circa 1.000 m s.l.m.; a meridione, infine, i rilievi calcarei di Castagnacupa-Montebibico, che il torrente Tessino divide dal gruppo, pure calcareo, di Monteluco - monte Fionchi, morfologicamente caratterizzato da profonde valli incise da fossi e torrenti. Circa il 92% dei boschi sono collocati nella fascia altitudinale compresa fra 400 ed 1.000 m s.l.m. La restante porzione è suddivisa tra le aree di valle (7%) e le pianure (1%).

5b.5.1.2. Tipi fisionomici, forme di governo e tipi di trattamento

Partendo dalle quote inferiori si trova il tipo fisionomico più diffuso costituito dai boschi misti meso-xerofili di carpino nero, orniello, roverella, con aceri e altre querce (tipo fisionomico E). Questo tipo fisionomico interessa una superficie di 18.600 ha, che corrisponde al 58% e al 12% rispettivamente delle formazioni forestali in ambito comprensoriale e regionale, caratterizzando gran parte dei versanti a contatto con le zone agricole (fig. 5b.12). La zona di massima concentrazione è la dorsale posta a sud della piana Spoletino-Folignate. I boschi misti xerofili con piano dominante a prevalenza di leccio, con corbezzolo e altre sclerofille sempreverdi (tipo fisionomico F) si estendono per 3.400 ha e sono distribuiti in modo frammentato con nuclei di maggiore consistenza nella porzione sud del comprensorio a contatto con la Conca ternana. Completano il quadro delle formazioni a prevalenza di specie quercine i boschi puri o a prevalenza di cerro (tipo fisionomico D) che interessano una superficie complessiva di 2.900 ha. Si riscontrano quindi i boschi puri o misti di conifere mediterranee che interessano 3.500 ha e sono distribuiti in modo frammentato nelle stesse aree indicate per i boschi a prevalenza di leccio (fig. 5b.13). Si tratta di formazioni di elevato interesse ecologico in quanto si tratta, insieme alle pinete della Valnerina e del Ternano, dei popolamenti più distanti dal mare dell'intero areale di questa specie, anche se da alcuni autori viene messo in dubbio il suo indigenato. Molto marginali sono le presenze dei boschi misti igrofilici e dei boschi puri o misti di conifere montane o submontane (tipi fisionomici I e O) che complessivamente interessano una superficie di 800 ha. I boschi puri o prevalenza di faggio (tipo fisionomico A) interessano una superficie di 200 ha e sono localizzati per la quasi totalità nel comune di Campello sul Clitunno (fig. 5b.14). Sono inoltre da segnalare i boschi puri o a prevalenza di castagno e i boschi misti mesofili costituiti da castagno, cerro, faggio che occupano rispettivamente 500 e 700 ha e sono presenti in piccoli appezzamenti nella

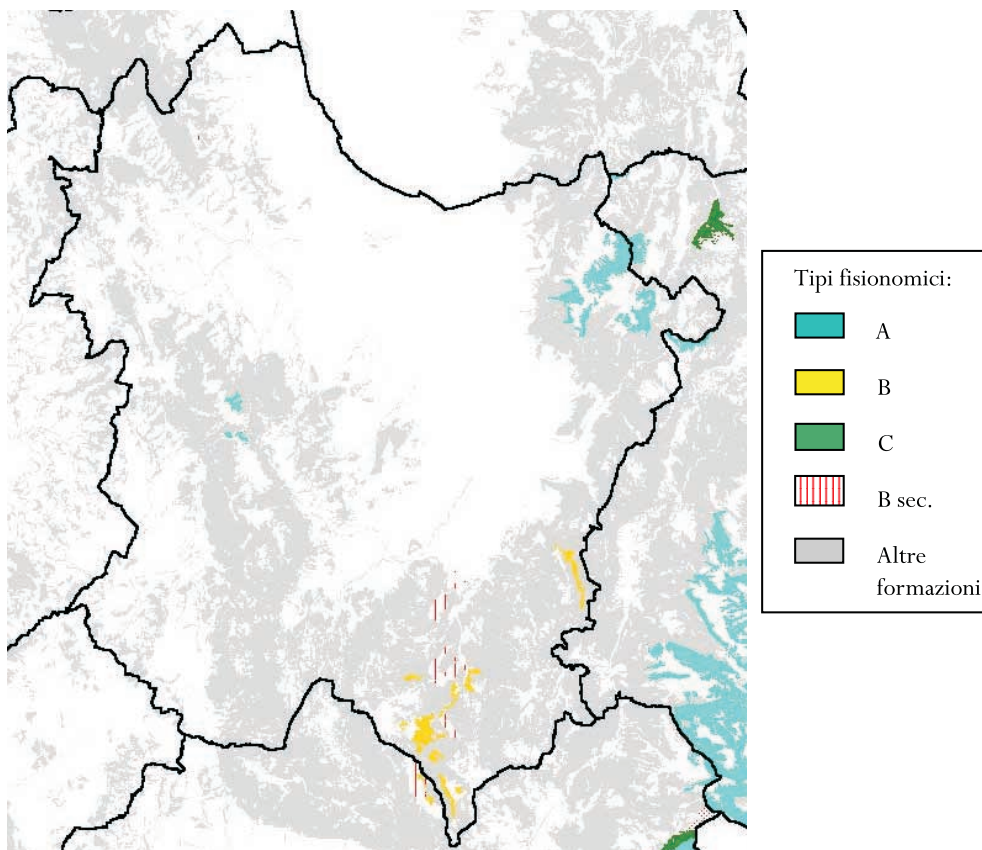
Figura 5b.12 Tipi fisionomici E, D ed F

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.13 Tipi fisionomici I, O e P

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.14 Tipi fisionomici A, B e C



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

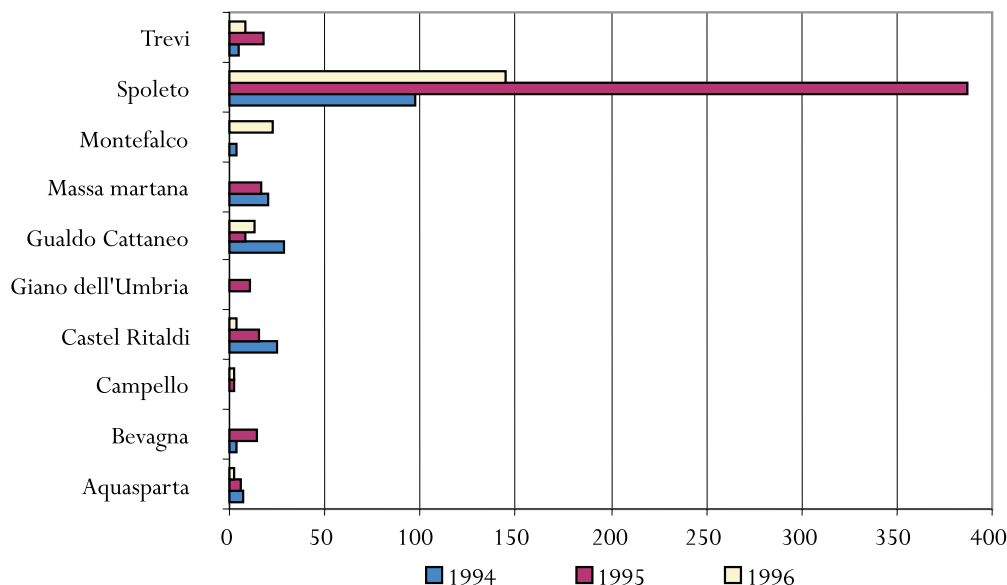
porzione meridionale del comprensorio. I boschi cedui rappresentano la forma di governo più diffusa in quanto rappresentano il 77% della superficie forestale del comprensorio, con un'estensione di 24.900 ha, le fustaie e i boschi cedui in conversione sono contenute nel restante 23%, con rispettivamente un'estensione di 6.000 e 1.000 ha. Mettendo in relazione la forma di governo con il tipo fisionomico emerge come i boschi governati a ceduo prevalgano, con una superficie di 16.800 ha, nei boschi misti meso-xerofili. In quest'ultimo tipo fisionomico unitamente ai boschi puri o a prevalenza di cerro sono rappresentati i cedui in conversione per una superficie di 1.000 ha. Da ultimo si osserva come le fustaie siano rappresentate su di una superficie di 1.600 ha da boschi a prevalenza di specie quercine, cerro, roverella e leccio, appartenenti ai tipi fisionomici D, E e F. La porzione maggiormente rappresentativa delle fustaie è costituito da rimboschimenti di conifere da boschi puri o misti di conifere mediterranee e di conifere montane e submontane, che rispettivamente interessano una superficie di 3.500 e 700 ha. Nell'ambito dei boschi cedui prevalgono nettamente i cedui intensamente matricinati (14.400 ha) e oltre un terzo dei cedui sono invecchiati (9.600 ha). Attualmente non sono presenti nel comprensorio bo-

schi gestiti secondo piani forestali di gestione approvati o con particolari finalità protettive.

Nel comprensorio con i finanziamenti stanziati dalla Commissione Europea in attuazione del Regolamento comunitario 2080/92 sono stati realizzati nel comprensorio, durante triennio 1994-1996, complessivamente oltre 869 ha di imboschimenti, sia produttivi che protettivi. I comuni che ricadono nel comprensorio hanno in genere coinvolto negli interventi di imboschimento una superficie territoriale limitata, compresa annualmente in media tra 3 e 16 ha, solo il comune di Spoleto si distingue nettamente (**fig. 5b.15**) in quanto segnala annualmente valori molto elevati.

5b.5.1.3. Aspetti funzionali

L'aspetto funzionale prevalente è la *funzione produttiva legnosa* che interessa il 75% della superficie forestale del comprensorio, la *funzione protettiva* copre il 8%, la restante parte va equamente suddivisa tra la *funzione turistico-ricreativa* e *naturalistica*. In particolare si osserva come i boschi appartenenti ai tipi fisionomici E, D e F presentino una superficie che nella sua totalità ha una funzione produttiva, funzione che viene confermata anche in un'elevata percentuale di pinete di pino nero (57%).

Figura 5b.15 Imboschimenti realizzati nel triennio 1994-1996 nel comprensorio

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

5b.5.2. Le pressioni sulla risorsa

5b.5.2.1. Le utilizzazioni legnose

A partire dai dati elaborati a livello regionale dall'ISTAT (nel 1997), che stima il valore annualmente utilizzato non superiore a 324.000 m³/anno, la teorica capacità produttiva del comprensorio della Comunità Montana può essere calcolata, proporzionalmente ai valori di massa totale dell'IFR, pari a circa 37.000 m³/anno. Il grado di disaggregazione dei dati attualmente disponibili non consente di valutare quale sia la ripartizione percentuale dei prodotti per tipologia di assortimento, anche se è possibile presumere che la quasi totalità del legname ritratto sia destinato a legna da ardere. Analizzando il bilancio tra incremento medio e utilizzazioni legnose è possibile osservare come a fronte di un incremento medio pari a circa 76.000 m³/anno si registri un prelievo di circa 37.000 m³/anno, valore molto al di sotto delle potenzialità produttive dei soprassuoli forestali e che testimonia della notevole quantità di biomassa in fase di stoccaggio dei soprassuoli forestali del comprensorio. I dati inerenti il volume della biomassa legnosa sono riferiti all'anno 1993 e attualmente non consentono elaborazioni in serie temporale e valutazioni delle variazioni in atto.

5b.5.2.2. Prelievi dei prodotti non legnosi

Non sono disponibili dati che consentano di quantificare i prelievi di prodotti non legnosi, quali principalmente funghi, tartufi e selvaggina, tuttavia per alcuni prodotti quali i tartufi – la cui raccolta è regolamentata in ambito regionale – è possibile rico-

struire, attraverso il numero di patentini per la raccolta rilasciati dalla Comunità Montana, il trend relativo al prelievo del suddetto prodotto non legnoso del bosco. Complessivamente la Comunità Montana ha rilasciato 2.000 patentini, 788 dei quali, al 31 dicembre 2002, sono stati rinnovati con validità quinquennale.

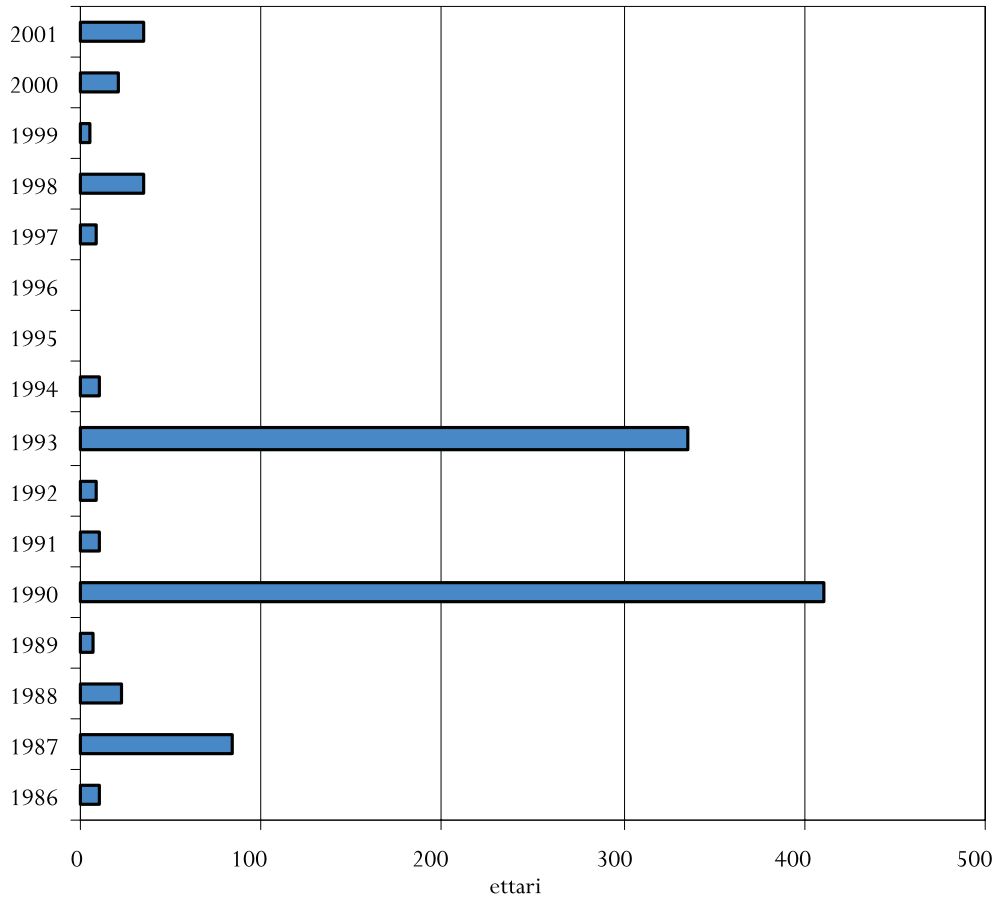
5b.5.3. Gli impatti sulla risorsa

5b.5.3.1. Gli incendi

Nel periodo 1986-2001 nel comprensorio della Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano si sono verificati 113 incendi, di cui 96 in superfici boscate che hanno interessato complessivamente circa 1.006,5 ha di bosco. La superficie incendiata presenta una distribuzione per anno variabile (fig. 5b.16) che è possibile comprendere considerando come il fenomeno degli incendi sia legato ad alcune variabili, direttamente collegate fra loro e in continua evoluzione, quali il tipo di vegetazione, la biomassa e necromassa accumulata, l'umidità del suolo e della vegetazione, la situazione socio-economica.

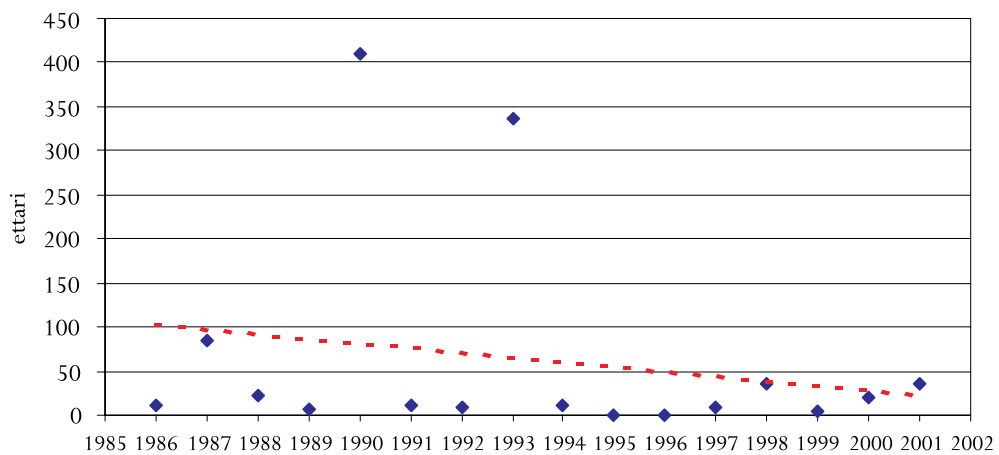
La superficie boscata totale incendiata, quale indicatore della gravità del fenomeno incendi boschivi, indica un trend, nel periodo considerato (fig. 5b.17), in diminuzione e in accordo con la tendenza ai dati rilevati in ambito regionale. Le considerazioni emerse, se integrate con l'analisi del numero di eventi che si sono verificati disaggregati per anno (fig. 5b.18), consentono di sottolineare come il trend, rilevato in funzione della superficie boscata totale incendiata, sia connesso al numero di eventi che, infatti, nel periodo considerato si mostrano in anch'essi in calo (fig. 5b.19). Se infi-

Figura 5b.16 Superficie boscata incendiata per anno nel comprensorio



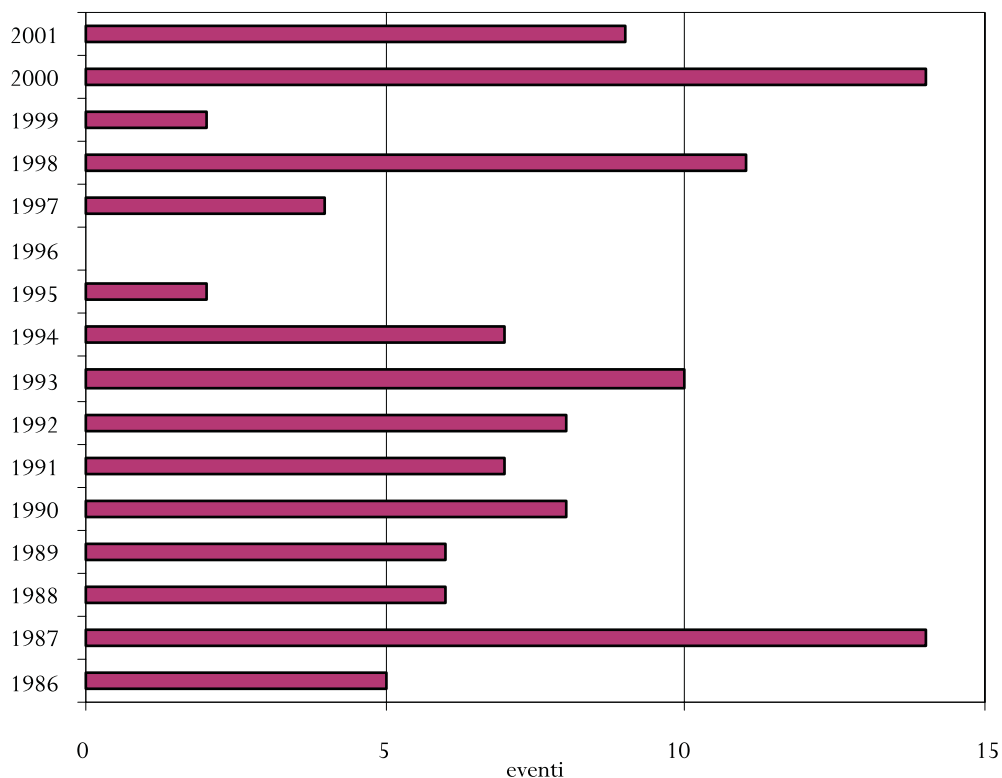
Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.17 Trend della superficie boscata totale incendiata

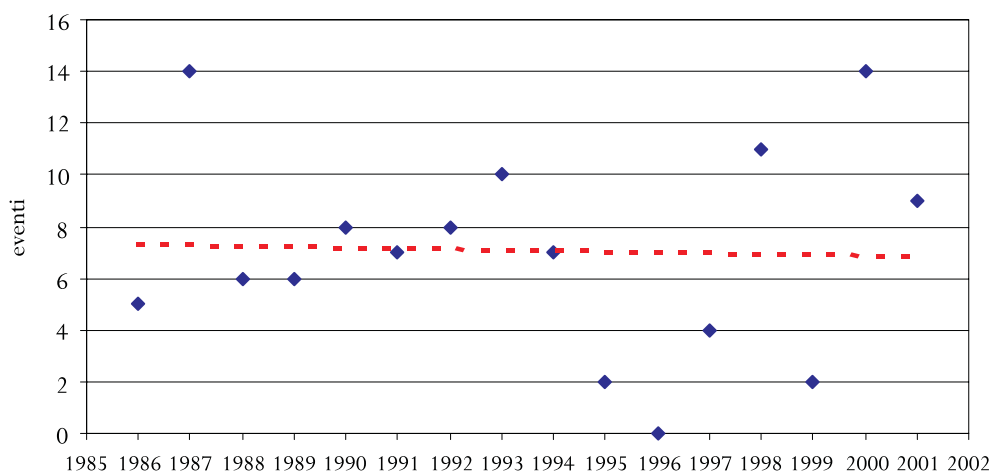


Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.



Figura 5b.18 Numero incendi boschivi per anno

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

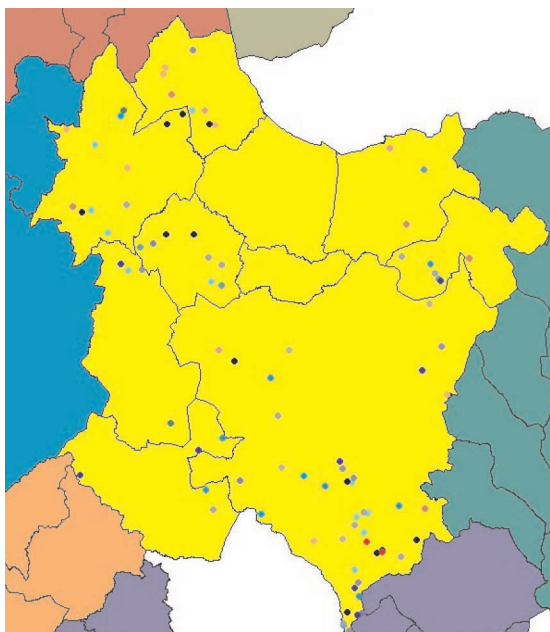
Figura 5b.19 Trend del numero totale di incendi boschivi

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

ne osserviamo la localizzazione territoriale degli eventi registrati (**fig. 5b.20**) possiamo osservare come gli incendi siano localizzati lungo il margine sud della piana Spoletino-Folignate, nel comune di Spoleto lungo la strada statale Flaminia, in prossimità del valico della Somma (**fig. 5b.21**). Caratteristica che è possibile con-

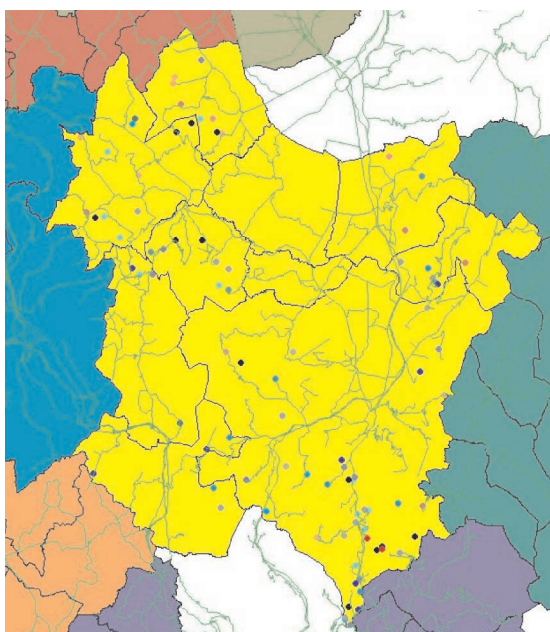
siderare comune agli eventi che sono stati registrati nelle zone sopra elencate, è di essersi sviluppati e propagati in aree boscate prossime a vie principali di comunicazione, quali strade statali e comunali.

Figura 5b.20 Localizzazione territoriale degli incendi registrati nel periodo 1986-2001



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Figura 5b.21 Viabilità principale ed incendi nel periodo 1986-2001



Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

5b.5.3.2. I danni di nuovo tipo

Il territorio della Comunità Montana Monti Martani e del Serano è stato indagato nell'ambito del complesso forestale del Coscerno-Aspra. In particolare, nell'arco temporale compreso tra il 1998 e il 2001, sono state monitorate a cadenza annuale tre aree di saggio a prevalenza di specie quercine decidue, per un numero di piante complessivo di 71. Considerando quale indicatore della condizione degli alberi monitorati la trasparenza totale della chioma è possibile osservare come le piante appartenenti alle classi di danno da "moderato" a "grave" e alle piante morte, ossia con un valore di trasparenza totale della chioma superiore al 25%, nel 1998 rappresentassero oltre il 56% del campione indagato.

Nel 2001 i risultati del monitoraggio indicano un peggioramento in quanto la percentuale delle piante morte o con danni da moderati a gravi è salita a oltre l'80%, registrando un incremento superiore al 23% (**tab. 5b.5**).

Da segnalare che sia nel 1998 sia nel 2001 gli insetti sono stati riportati come la principale causa di danno, infatti circa 1/3 - 1/2 della trasparenza totale riscontrata sulle piante è stata attribuita a cause note quali l'azione defogliatrice di insetti. Si sottolinea però come la significatività dei dati sopra riportati debba essere ponderata con il numero molto contenuto di punti di monitoraggio, fattore direttamente conseguente dall'aver considerato, per un ambito comprensoriale, dati relativi ad un ambito a scala regionale.

Tabella 5b.5 Numero di piante con valori di trasparenza totale superiori al 25%

| Codice area di saggio | Numero piante con valori di trasparenza totale superiori al 25% | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| | 1998 | 2001 |
| 2 | 20 | 20 |
| 24 | 10 | 15 |
| 44 | 10 | 22 |
| Totale | 40 | 57 |
| % | 56,34 | 80,28 |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

5b.6. Le risposte

5b.6.1. Stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela

Nel comprensorio indagato ricadono quali stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela 9 SIC, 1 ZPS e 1 SIR (fig. 5b.22). Nel territorio di competenza della Comunità Montana non sono presenti boschi gestiti secondo piani di gestione o con finalità prevalentemente protettive.

5b.6.2. Gestione delle politiche forestali

Il quadro normativo, di seguito riportato, a livello nazionale e regionale è in grado di assicurare un inquadramento legale e normativo dei diversi elementi della politica forestale:

■ RDL 3267/23 “Riordinamento e riforma della

legislazione in materia di boschi e di terreni montani” (“legge Serpieri”);

■ L 97/94 “Nuove disposizioni per le zone montane”;

■ L 124/94 “Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità”;

■ L 490/99 “Testo unico in materia ambientale”;

■ DLgs 227/01 “Legge di orientamento per la razionalizzazione e l’ammodernamento del settore forestale”;

■ LR 40/95 “Provvedimenti per lo sviluppo delle attività economiche della montagna e per la tutela e la valorizzazione del territorio rurale”;

■ DGR 652/99 “Piano Forestale Regionale per il decennio 1998-2007”;

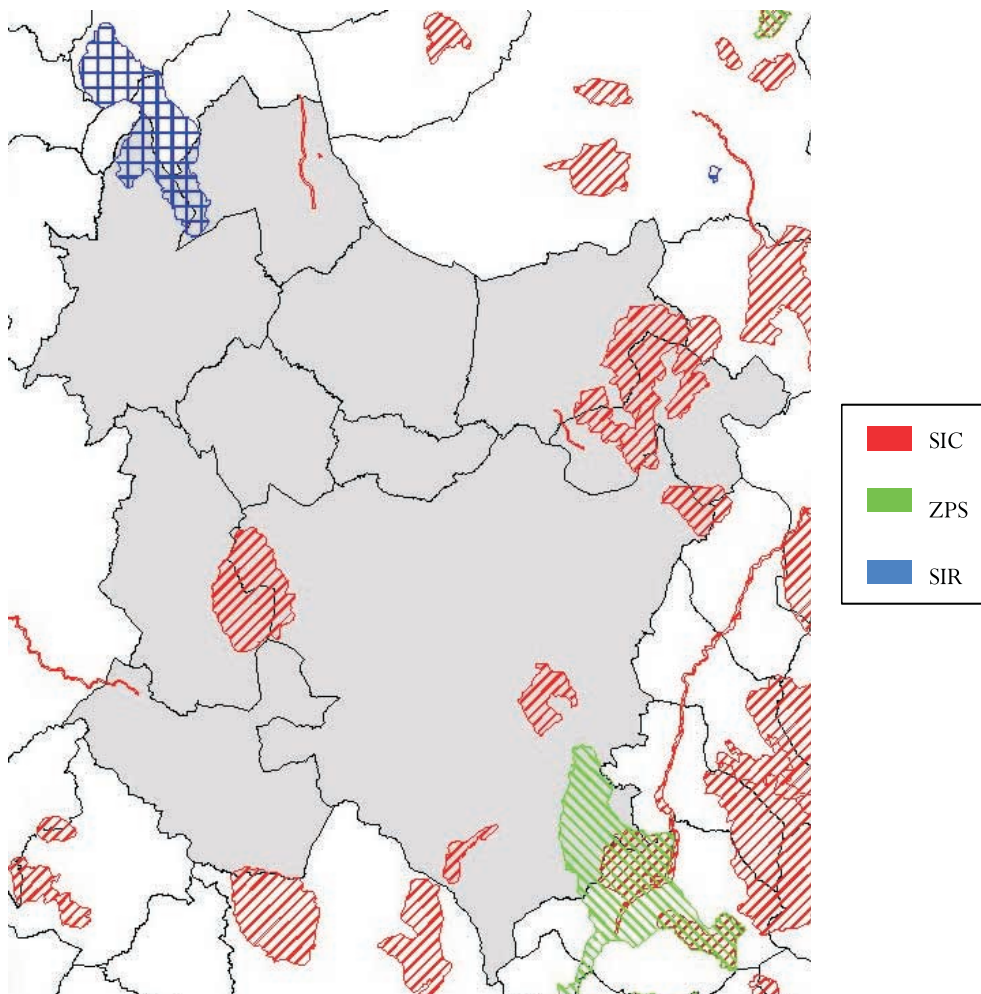
■ LR 19/00 “Nuove disposizioni per le Comunità Montane”;

■ LR 28/01 “Testo unico regionale per le foreste”;

■ RR 7/02 “Regolamento attuativo della LR 28/2001”.

Già dal 1923, a seguito della “legge Serpieri”, la quasi

Figura 5b.22 Stazioni sottoposte a particolare tutela



totalità del patrimonio forestale nazionale è sottoposta a vincolo idrogeologico; ogni variazione nelle forme d'uso dei terreni forestali deve essere quindi preventivamente autorizzata dall'amministrazione forestale.

La politica di vincolo delle risorse è stata successivamente rafforzata dalla normativa in materia di tutela delle risorse naturali che ha esteso il vincolo paesaggistico a tutte le risorse forestali (L 490/99). A partire dagli anni la Regione Umbria ha compiuto una serie di passi al fine di adeguare i propri strumenti normativi agli indirizzi comunitari, fino a giungere alla predisposizione del "testo unico forestale" e del suo regolamento attuativo che recepiscono i vincoli paesaggistici della L 490/99 e i criteri di una selvicoltura più prosima alla natura e aderente alle accresciute e mutate esigenze ambientali.

5b.6.3. Capacità di mantenimento della salute e vitalità degli ecosistemi

Gli strumenti legalmente vincolanti attualmente in essere in Italia per la protezione degli ecosistemi forestali dai danni indotti dall'inquinamento atmosferico (acidificazione, eutrofizzazione e ossidazione fotochimica) sono la conseguenza diretta dell'adesione del nostro Paese alla Convenzione di Ginevra firmata il 13 novembre 1979 (ratificata dal Parlamento italiano con la L 289/82). I principali protocolli internazionali di riferimento sono:

- Protocollo per il finanziamento a lungo termine del "Programma di cooperazione per il monitoraggio e per la valutazione della trasmissione a lunga distanza di inquinanti atmosferici in Europa" (EMEP), firmato a Ginevra il 28 settembre 1984, ratificato dal Parlamento italiano con la L 27 ottobre 1988, n. 488;
- Protocollo per il controllo delle emissioni di zolfo, firmato a Helsinki l'8 luglio 1985 e ratificato dal Parlamento con la L 27 ottobre 1988, n. 487;
- Protocollo sulle emissioni degli ossidi di azoto, firmato a Sofia il 31 ottobre 1988 e ratificato dal Parlamento con la L 7 gennaio 1992, n. 39;
- Protocollo sul controllo delle emissioni di composti organici volatili non metanici, firmato a Ginevra il 19 novembre 1991 e ratificato dal Parlamento con la L 12 aprile 1995, n. 146;
- Protocollo per un'ulteriore riduzione delle emissioni antropogeniche di zolfo o dei flussi transfrontalieri relativi, firmato a Oslo il 14 giugno 1994 e ratificato dal Parlamento con la L 18 giugno 1998, n. 207;
- Protocollo sui metalli pesanti, firmato ad Arhus il 24 giugno 1998;

- Protocollo sulle sostanze organiche persistenti, firmato ad Arhus il 24 giugno 1998;
- Protocollo per abbattere acidificazione, eutrofizzazione e ozono troposferico, firmato a Gothenburg l'1 dicembre 1999.

In ambito nazionale la normativa relativa alla protezione di ecosistemi naturali si riassume in:

- DM 16 maggio 1996 "Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono";
- Direttiva 1999/30/CE che stabilisce nuovi limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria (valore limite per la protezione degli ecosistemi 20 µg/m³ per il biossido di zolfo e 30 µg/m³ per gli ossidi di azoto).

5b.6.4. Prodotti non legnosi

Le prime norme in materia sono state emanate in applicazione degli indirizzi dettati dalla L 984/77, settore forestazione, in particolare la LR 12/00 e la LR 6/94 e sue successive modifiche ed integrazioni concernenti rispettivamente la raccolta dei funghi e la tartuficoltura.

5b.6.5. Ecosistemi forestali rappresentativi, rari e vulnerabili

Una delle ultime e importanti iniziative a livello comunitario è la Direttiva CEE 43/92 denominata "Habitat", il cui obiettivo è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità nel territorio comunitario mediante la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche. Gli Stati membri devono provvedere all'individuazione dei SIC, cioè aree in cui si intende conservare o ripristinare a livello soddisfacente particolari habitat naturali o specie di flora o fauna selvatiche. I siti definitivamente inseriti da ogni Stato membro nell'elenco dell'UE diventano Zone Speciali di Conservazione (ZSC), categoria nella quale sono automaticamente trasformate le Zone di Protezione Speciale (ZPS), definite secondo la Direttiva CEE 409/79 sulla protezione dell'avifauna migratoria. L'insieme delle zone speciali di conservazione dell'UE costituirà una rete ecologica denominata "Natura 2000". In attuazione della Direttiva "Habitat" l'Italia ha avviato il progetto Bioitaly, per identificare le zone del territorio nazionale da inserire nella rete "Natura 2000".

5b.7 Indicatori

5b.7.1. Criteri e indicatori

La valutazione della componente "foreste" si è basata sui 6 criteri e gli indicatori quantitativi della gestione



forestale sostenibile, definiti nella “Conferenza Ministeriale sulla protezione delle foreste in Europa” svoltasi a Helsinki nel 1993, di seguito elencati.

- 1) *Mantenimento e appropriato miglioramento delle risorse forestali e loro contributo al ciclo globale del carbonio.*
 - 1.1) Area delle foreste e di altri terreni boscati e relative variazioni (aree classificate secondo i tipi di vegetazione forestale, la struttura della proprietà, classi di età, origine della foresta); i cambiamenti, dove possibile, dovrebbero essere considerati sulla base di un periodo di dieci anni.
 - 1.2) Variazioni del:
 - 1.2.1) volume totale della crescita delle biomasse;
 - 1.2.2) volume medio della crescita vegetativa nei terreni coperti dalle foreste (classificati secondo le differenti zone di vegetazione);
 - 1.2.3) strutture dell'età o idonee classi di distribuzione dei diametri.
 - 1.3) Carbonio totale immagazzinato nelle foreste e relative variazioni.
- 2) *Mantenimento della salute e vitalità dell'ecosistema forestale.*
 - 2.1) Ammontare totale e variazione, negli ultimi 5 anni, delle deposizioni di inquinanti (valutati su aree permanenti).
 - 2.2) Variazioni, negli ultimi 5 anni, dei fenomeni di defogliazione grave delle foreste basate sulla classificazione UN-ECE e EU (classi 2, 3, e 4).
 - 2.3) Gravi danni causati da agenti biotici ed abiotici:
 - 2.3.1) gravi danni causati da insetti e malattie con misurazione della gravità del danno in funzione della mortalità e della perdita di incremento;
 - 2.3.2) area di foreste e altri territori boscati annualmente distrutti a causa degli incendi;
 - 2.3.3) area annua interessata da danni causati da eventi meteorici (vento) e quantità di legname prelevato da queste aree;
 - 2.3.4) parte dell'area di foresta in rinnovazione seriamente danneggiata dalla selvaggina, da altri animali o dal pascolo.
 - 2.4) Variazioni del bilancio dei nutrienti e dell'acidità (pH e CEC), negli ultimi dieci anni; livello di saturazione della CSC sulle aree della rete di monitoraggio europea o di una equivalente rete nazionale.
- 3) *Mantenimento e incoraggiamento delle funzioni produttive nella gestione forestale (prodotti legnosi e non legnosi).*
 - 3.1) Bilancio tra incremento legnoso e tasso di utilizzazione negli ultimi 10 anni.
 - 3.2) Percentuale di area forestale gestita secondo un piano di gestione o nel rispetto di linee guida specificatamente finalizzate a regolare la gestione.
 - 3.3) Variazione totale in valore e/o in quantità di prodotti forestali non legnosi (ad esempio, caccia e selvaggina, sughero, bacche, funghi, ecc.).
- 4) *Mantenimento, conservazione e appropriato miglioramento della diversità biologica negli ecosistemi forestali.*
 - 4.1) Variazioni dell'area:
 - 4.1.1) delle foreste naturali e seminaturali;
 - 4.1.2) delle riserve strettamente protette;
 - 4.1.3) delle foreste protette in base a uno speciale regime di gestione.
 - 4.2) Variazione del numero e della percentuale di specie minacciate in relazione al totale delle specie presenti (usando liste di riferimento della IUCN, del Consiglio d'Europa o le Direttive “Habitat” della Commissione Europea).
 - 4.3) Variazioni delle percentuali delle zone gestite per la conservazione e l'utilizzo delle risorse genetiche forestali (foreste biogenetiche, foreste per la raccolta di semi, ecc.), differenziazione tra le specie autoctone e quelle introdotte.
 - 4.4) Variazione delle superfici dei popolamenti misti, composti da 2-3 specie.
 - 4.5) Proporzioni dell'area annuale in rinnovazione naturale in relazione al totale dell'area in rinnovazione.
- 5) *Mantenimento e appropriato miglioramento delle funzioni protettive nella gestione forestale (in particolare difesa del suolo e regimazione delle acque).*
 - 5.1) Area forestale gestita con lo scopo principale della protezione del suolo.
 - 5.2) Area forestale gestita con lo scopo principale della difesa delle acque.
- 6) *Mantenimento di altre condizioni e funzioni socio-economiche.*
 - 6.1) Contributo del settore forestale al prodotto interno lordo.
 - 6.2) Disponibilità di aree ricreative nelle foreste espressa come numero di accessi per abitante e in percentuale sull'area totale delle foreste.
 - 6.3) Variazione del tasso di occupazione nel set-



tore forestale, specialmente nelle aree rurali (persone occupate nelle attività forestali, nelle lavorazioni boschive e nell'industria forestale).

5b.7.2. Modello DPSIR

Con riferimento al modello organizzativo elaborato dall'Organizzazione Mondiale per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE, 1997) denominato *Pressure-State-Impact-Response Model* (DPSIR), gli indicatori individuati sono stati classificati secondo la loro prevalente capacità di rappresentare le pressioni, lo stato, gli impatti e le risposte.

5b.7.2.1. Pressioni

Vengono prese in esame e valutate le pressioni dirette sulla componente foreste esercitate dalle componenti antropica dell'ambiente.

Gli indicatori di pressione possono essere aggregati nei seguenti tipi: *prelievi* o *immissioni*.

■ **Prelievi:**

- Indicatore quantitativo: *Bilancio tra incremento e utilizzazioni legnose negli ultimi 10 anni.*
 - *Fonti informative:* ISTAT (Statistiche forestali), IFR, studi di settore.
 - *Problemi di qualità delle fonti:* le Statistiche forestali redatte dall'ISTAT forniscono dati relativi alle utilizzazioni forestali a scala regionale, è stato perciò necessario ricorrere, per l'ambito del comprensorio, a valori di stima. I dati di incremento forniti dall'IFR, in particolare per le formazioni meno rappresentate nel comprensorio, possono presentare valori scarsamente significativi in quanto ottenuti da un'indagine inventariale predisposta per rilevare, con attendibilità statistica, il patrimonio forestale a scala regionale.
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti:* si ritiene molto importante che, in ambito regionale, si proceda a individuare sistemi di raccolta dei dati relativi ai prelievi legnosi in grado di fornire dati attendibili disaggregati su base comunale. Attualmente inoltre i dati disponibili non consentono la valutazione dell'indicatore in serie temporale disponendo di un'unica campagna di rilievo inventariale, è auspicabile che l'IFR venga ripetuto con cadenza regolare.
- Indicatore quantitativo: *Impieghi energetici delle biomasse legnose (in foresta e fuori foresta), compresi gli scarti e sottoprodotti legnosi.*
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti:* non sono disponibili fonti in grado rendere l'indicatore attualmente utile.

- Indicatore quantitativo: *Prelievi di legname negli impianti di arboricoltura da legno.*
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti:* non sono disponibili fonti in grado rendere l'indicatore attualmente utile.
- Indicatore quantitativo: *Ammontare totale e cambiamenti nella quantità dei prodotti non legnosi (funghi, tartufi, selvaggina, ecc.).*
 - *Fonti informative:* Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano.
 - *Problemi di qualità delle fonti:* i dati disponibili non consentono di quantificare l'indicatore in quanto ne forniscono solamente una valutazione indiretta di tendenza.
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti:* per alcuni prodotti non legnosi di notevole valore economico, quali tartufi e funghi, o ecologico quali la selvaggina, si considera utile procedere a un aggiornamento dei sistemi di raccolta dei dati ISTAT che consentano di disporre di dati attendibili disaggregati, non solo per regione, ma anche per comprensori di gestione, quali le Comunità Montane.

■ **Immissioni:**

- Indicatore quantitativo: *Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni delle deposizioni di inquinanti nell'aria.*
 - *Tematica di riferimento:* aria.
- Indicatore quantitativo: *Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni di inquinanti nelle risorse idriche.*
 - *Tematica di riferimento:* acque superficiali.

5b.7.2.2. Stato

Lo stato viene analizzato con indicatori di presenza, distribuzione, struttura, stadio dinamico, di specie e comunità.

■ **Uso del suolo e superficie forestale:**

- Indicatore quantitativo: *Superficie dei boschi e variazioni di superficie (classificata per tipo fisionomico, stadio evolutivo, forma di governo, ecc.).*
 - *Fonti informative:* IFR, CFR.
 - *Problemi di qualità delle fonti:* i dati forniti dall'IFR, in particolare per le formazioni meno rappresentate nel comprensorio, possono presentare valori scarsamente significativi in quanto ottenuti da un'indagine inventariale predisposta per rilevare, con attendibilità statistica, il patrimonio forestale a scala regionale. I dati forniti dalla CFR, in funzione del metodo utilizzato per la sua redazione, hanno un contenuto informativo proprio di una carta a scala 1:50.000.

- *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti*: è auspicabile il miglioramento del contenuto informativo della CFR per raggiungere un profilo proprio di una carta a scala 1:10.000. Attualmente inoltre i dati disponibili non consentono la valutazione dell'indicatore in serie temporale disponendo di un'unica campagna di rilievo sia inventariale che cartografico, è auspicabile che l'IFR e la CFR vengano replicati con cadenza regolare.
- Indicatore quantitativo: *Fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte del bosco*.
 - *Tematica di riferimento*: paesaggio.
- Indicatore quantitativo: *Rimboschimenti ed imboschimenti*.
 - *Fonti informative*: CFR, indagini di settore.
 - *Problemi di qualità delle fonti*: i dati forniti dalla CFR, in funzione del metodo utilizzato per la sua redazione, hanno un contenuto informativo proprio di una carta 1:50.000.
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti*: è auspicabile il miglioramento del contenuto informativo della CFR per raggiungere un profilo proprio di una carta a scala 1:10.000. Attualmente inoltre i dati disponibili non consentono la valutazione dell'indicatore in serie temporale disponendo di un'unica campagna di rilievo sia inventariale che cartografico, è auspicabile che la CFR venga replicata con cadenza regolare.
- La biomassa legnosa:
 - Indicatore quantitativo: *Variazioni nel volume totale della biomassa legnosa, nel volume medio della biomassa legnosa delle aree forestali (classificata per tipo fisionomico, stadio evolutivo, forma di governo, ecc.)*.
 - *Fonti informative*: ISTAT (*Statistiche forestali*), IFR, studi di settore.
 - *Problemi di qualità delle fonti*: Le statistiche forestali redatte dall'ISTAT forniscono dati relativi alla biomassa legnosa a scala regionale. I dati forniti dall'IFR, in particolare per le formazioni meno rappresentate nel comprensorio, possono presentare valori scarsamente significativi in quanto ottenuti da un'indagine inventariale predisposta per rilevare, con attendibilità statistica, il patrimonio forestale a scala regionale.
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti*: attualmente, inoltre, i dati disponibili non consentono la valutazione dell'indicatore in serie temporale disponendo di un'unica campagna di rilievo inventariale, è auspicabile che l'IFR venga ripetuto con cadenza regolare.

■ Il bilancio del carbonio:

- Indicatore quantitativo: *La riserva totale di carbonio e i cambiamenti nella riserva nello stock forestale*.
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti*: non sono disponibili fonti in grado rendere l'indicatore attualmente utile è auspicabile l'individuazione di stazioni di monitoraggio permanente in ambienti forestali.

■ Ecosistemi forestali:

- Indicatore quantitativo: *Composizione floristica delle stazioni forestali a fini conservativi*.
 - *Tematica di riferimento*: vegetazione.

5b.7.2.3. Impatto

L'impatto viene valutato attraverso gli effetti, danni e/o variazioni diretti sulla componente vegetale e indiretti su altre componenti quali *aria, suolo e paesaggio*.

■ Salute e vitalità degli ecosistemi forestali:

- Indicatore quantitativo: *Variazioni di fenomeni di gravi defogliazioni negli ultimi 5 anni (rilevati secondo la classificazione UN-ECE e EU)*.
 - *Fonti informative*: studi di settore.
 - *Problemi di qualità delle fonti*: i dati forniti dai due inventari sui danni di nuovo tipo, in funzione del metodo utilizzato per la sua redazione, hanno un contenuto informativo significativo per l'ambito regionale.
- Indicatore quantitativo: *Danni gravi causati da agenti biotici o abiotici gravi danni causati da insetti e malattie; area annuale di superficie boscata percorsa dal fuoco*.
 - *Fonti informative*: Corpo Forestale dello Stato, Regione Umbria - Servizio Programmazione Forestale Faunistico-venatoria ed Economia Montana.
 - *Problemi di qualità delle fonti*: i dati disponibili sono limitati alla superficie boscata annuale percorsa dal fuoco.
 - *Necessità di miglioramento e/o integrazione delle fonti*: non sono disponibili fonti in grado rendere completo l'indicatore è auspicabile l'individuazione di stazioni di monitoraggio permanente in ambienti forestali.
- Specie minacciate:
 - Indicatore quantitativo: *Variazioni nel numero e nella percentuale di specie minacciate*.
 - *Tematica di riferimento*: vegetazione.

5b.7.2.4. Risposta

Le risposte sono principalmente rivolte a illustrare il quadro legale-politico-amministrativo relativo agli indicatori utilizzati, e devono rappresentare un valido strumento per individuare carenze legislative, di recepimento o conoscitive.

- Quadro gestionale:
 - Indicatore quantitativo: *Superficie stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela.*
 - *Fonti informative:* Regione Umbria - Servizio Promozione e Valorizzazione Sistemi Naturalistici ed Aree Protette.
 - Indicatore quantitativo: *Superficie bosco gestito secondo piani di gestione o secondo linee guida di gestione.*
 - *Fonti informative:* Regione Umbria - Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-venatoria ed Economia Montana.
 - Indicatore quantitativo: *Superficie gestita prevalentemente con finalità protettive.*
 - *Fonti informative:* Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-venatoria ed Economia Montana.
- Quadro legale-politico-amministrativo inerente:
 - Indicatori qualitativi:
 - Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di gestione delle politiche forestali.
 - Quadro legale-politico-amministrativo sulla capacità di mantenimento della salute e vitalità degli ecosistemi.
 - Quadro legale-politico-amministrativo sui prodotti non legnosi.
 - Quadro legale-politico-amministrativo sui ecosistemi forestali rappresentativi, rari e vulnerabili.

5b.8 Problematiche emergenti - biomasse per utilizzo a fini energetici

5b.8.1. Premessa

Con il termine "biomassa" si indica ogni sostanza organica prodotta attraverso il processo di fotosintesi. In particolare i *biocombustibili* sono combustibili derivanti direttamente dalle biomasse (legna da ardere, residui agricoli e forestali) oppure ottenuti da processi di trasformazione strutturale di materiale organico (ad esempio, sottoprodotti dell'industria alimentare, combustibili da rifiuti solidi urbani o da piante).

Le biomasse utilizzabili a fini energetici classificate in base al DPCM dell'8 marzo 2002, sono:

- materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate;
- materiale vegetale prodotto da trattamento esclusivamente meccanico di coltivazioni agricole non dedicate;
- materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzioni forestali e da potatura;

- materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refili, tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine, tondelli non contaminati da inquinanti, aventi le caratteristiche previste per la commercializzazione e l'impiego;
- materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di prodotti agricoli, avente le caratteristiche previste per la commercializzazione e l'impiego.

In sintesi, le biomasse si possono distinguere in *biomasse dedicate* (specie vegetali derivanti dall'utilizzazione del patrimonio forestale o coltivabili su terreni agricoli) e *biomasse residuali* (materiale di scarto o secondario proveniente da attività agricole, come le potature, o attività forestali, come ad esempio le ramaglie).

I vincoli pratici ed economici all'utilizzo di biomasse per finalità energetiche si manifestano in particolare nella disponibilità a realizzare colture dedicate a tale finalità. Le colture energetiche, infatti, ancora si scontrano con le tipiche difficoltà insite nella diffusione di un' *innovazione di prodotto* essendo tali coltivazioni spesso non tradizionali per i nostri areali (si pensi, ad esempio alle SRF o alle nuove *coltivazioni no-food*). Ma alcuni passi sono stati compiuti nel Piano di Sviluppo Rurale al fine di contrastare la scarsa convenienza a coltivare colture energetiche, infatti nell'ambito della misura h) sono stati previsti contributi per l'impianto di specie arboree a rapido accrescimento (*short rotation*).

5b.8.2. Indagine

Un'indagine delle potenzialità di biomassa disponibili a livello regionale è stata condotta, al fine di fornire uno strumento di valutazione quantitativa e qualitativa delle risorse forestali destinabili all'uso energetico in ambiti territoriali omogenei, su incarico della Regione Umbria - Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana, dall'Agriconsulting Spa. Le biomasse prese in

note

① "A fronte di tecnologie consolidate ormai da decenni (i prelievi di legna da ardere nei cedui con esbosco tramite animali), altre modalità di produzione sono, nel contesto italiano, ancora in fase *pre-commerciale*; è questo il caso dei cedui a turno brevi a taglio raso ogni 3-5 anni. Tale situazione è legata anche ad un diverso impegno finanziario da parte degli operatori economici pubblici e privati nella ottimizzazione delle tecniche produttive e nella razionalizzazione della logistica". Tratto dall'intervento del Dott. Davide Pettenella in occasione della giornata di studio "Valorizzazione energetica delle biomasse agro-forestali", Accademia dei Georgofili, Firenze, 25 novembre 1999.

considerazione possono essere classificate nel seguente modo:

- biomasse derivanti dall'attività forestale;
- biomasse residuali derivanti dall'attività agricola (legnose ed erbacee);
- biomasse residuali derivanti dalla lavorazione del legno;
- biomasse residuali derivanti dalle attività agro-industriali (sanse esauste e vinacce).

Il punto di forza di maggiore rilevanza della risorsa forestale nel territorio della Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano è rappresentato dalla disponibilità di biomassa derivante dall'utilizzazione del patrimonio forestale. Lo studio ha una valenza non solamente statistica e matematica, dedotta dall'analisi dei parametri dendrometrici di base dell'IFR del 1995 e della cartografia tematica del 1990, ma rappresenta anche una proiezione delle politiche forestali nel breve e medio termine. Per quanto concerne in particolare le biomasse derivanti dall'attività forestale l'impostazione metodologica dell'indagine prevede di utilizzare i volumi dell'IFR, ricavati dalle tavole di cubatura a doppia entrata, predisposte per l'IFN, e che forniscono per le conifere la massa del fusto intero sopra corteccia e per le latifoglie la massa dendrometrica con corteccia fino a 3 cm di diametro, inclusi rami e cimali. Il volume così calcolato si ritiene corrisponda alle esigenze estimative dell'indagine in quanto il diametro di 3 cm, corrispondente all'assortimento della ramaglia, è convenzionalmente il minimo accettato sul mercato. Inoltre, attualmente la raccolta della ramaglia non è più effettuata dato l'alto onere finanziario dell'operazione e la necessità di garantire il mantenimento della fertilità del suolo. Per le considerazioni precedenti le analisi condotte non prendono in esame la biomassa di latifoglie sotto il valore di 3 cm di diametro.

Il potenziale in biomassa nel decennio 2001-2010 scaturisce dalle analisi dei dati dendrometrici inventariati relativi all'anno 1993, e viene elaborato in funzione del tipo di proprietà (privata e pubblica), categorie identificate in base al tipo di legname (legna forte, legna dolce e legname di conifere), attitudine dell'area (protettiva e produttiva).

Dal momento che la proiezione al 2010 non è in grado di mostrare compiutamente l'andamento globale nel tempo, ma solamente quello a breve termine, il periodo d'analisi è stato allungato sino al 2026. Si è ricercato quindi l'anno in cui il quantitativo potenziale di legname da energia risulti massimo. Dopo tale periodo si prevede l'ipotesi di un prelievo costante con messa a regime di tutti i soprassuoli forestali. Pertanto, oltre i dettagli per il decennio 2001-2010, lo studio porta le sue considerazioni come valore totale fino all'anno 2026. L'indagine sviluppa le analisi seguendo due differenti scenari che prevedono:

- *primo scenario*: la messa a regime dei boschi cedui invecchiati e densamente matricinati come classificati dal IFR, ad eccezione dei boschi cedui puri o a prevalenza di faggio che, secondo le indicazioni di politica forestale regionale, sono previsti in conversione all'alto fusto;
- *secondo scenario*: la conversione di tutti i boschi cedui invecchiati e densamente matricinati come classificati dal IFR che, in particolare, prevede interventi di tipo produttivo solamente nelle zone con buona accessibilità.

La scelta dei due scenari, allargata nel suo aspetto temporale, è operata per ottenere sia una forbice di valori di riferimento che una tendenza nel breve e medio termine che possa favorire una corretta politica di gestione della risorsa forestale. Sono state inoltre prese in considerazione le direttive politiche e tecniche finalizzate al mantenimento e sviluppo delle funzioni produttive nella gestione forestale adottando quale indicatore il bilancio tra incremento e utilizzazioni legnose, come previsto nell'ambito del terzo criterio per la GFS, come definito alla Conferenza di Lisbona (1998).

L'agricoltura può offrire biomassa combustibile principalmente da due fonti: *le coltivazioni energetiche dedicate* e *i residui colturali*.

Visti i limiti alla diffusione delle coltivazioni dedicate, in un'ottica di breve periodo, non verranno effettuate considerazioni di sorta sulle potenzialità territoriali regionali derivanti dall'utilizzo di queste coltivazioni mentre si stimerà la potenzialità dei residui colturali quali potature di coltivazioni arborea, materiale derivante dagli espunti di fine ciclo e paglie di coltivazioni erbacee. L'indagine promossa dalla Regione Umbria fa riferimento alla metodologia voluta dall'Ente Nazionale per l'Energia Alternativa (ENEA), a seguito dei disposti della L 9/91 e della L 10/91, finalizzata a valutare il potenziale energetico nazionale delle biomasse agro-industriali². Tale metodologia poggia le proprie basi sul definire una relazione diretta tra produzione principale della coltivazione (uva per la vite, granella per il frumento, ecc.) e sottoprodotti colturali (ad esempio, paglie)³.

La metodologia di stima conduce alla determinazione dapprima della *biomassa potenzialmente recuperabile* per poi quantificare la *disponibilità netta* eventualmente impiegabile per fini energetici. Per passa-

note

² Giovanni Riva, *Residui agricoli e agro-industriali utilizzabili a fini energetici: valutazione del potenziale nazionale e verifica in due provincie del nord e centro Italia*, Atti del I convegno nazionale su "Valorizzazione energetica e industriale delle biomasse lignocellulosiche", 1997.

³ Nel caso delle coltivazioni arboree i sottoprodotti si differenziano in 1 (potature) e 2 (espunti di fine ciclo produttivo).

re dalla *biomassa potenzialmente recuperabile* a quella *netta* viene determinato, attraverso indagini sul tessuto produttivo locale, il parametro "uso attuale" del residuo che comprende la frazione eventualmente già impiegata in agricoltura o nell'industria.

La filiera legno-arredo in Italia (lavorazioni forestali, segherie, falegnamerie, mobilifici, ecc.) produce circa 6 milioni di tonnellate di residui legnosi su un mercato di circa 8 milioni di tonnellate (oltre 1 milione di scarti vengono importati e il resto è proveniente dalla raccolta differenziata) per un valore che si aggira intorno ai 350 miliardi di lire. Il loro utilizzo è per la quasi totalità destinato alla produzione di:

- pannelli, come materia prima (51%);
- energia, oppure calore, tramite combustione (47%);
- smaltimento in discarica (2% dei residui legnosi).

L'indagine promossa dalla Regione Umbria si è soffermata su questa fonte di approvvigionamento sia perché la produzione di energia da biomasse a livello industriale è oggi rappresentata dagli impianti aziendali alimentati con gli scarti di lavorazione, ma anche perché tale biomassa residuale rappresenta una delle principali fonti di approvvigionamento per potenziali iniziative industriali. Obiettivo di questa sezione è quello di evidenziare le modalità di valorizzazione/smaltimento dei residui di lavorazione delle industrie del legno e soprattutto le eventuali interazioni con le produzioni di legname locale.

5b.8.3. Risultati

5b.8.3.1. Disponibilità potenziale di biomasse di origine forestale

Si premette che la stima delle masse legnose utilizzabili annualmente per finalità energetiche è stata elaborata tenendo conto della realtà forestale regionale e particolare attenzione è stata rivolta alla scelta dei parametri selvicolturali adottati, alla finalità produttiva e protettiva dei soprassuoli, alla valutazione delle possibilità operative delle imprese di utilizzazione, creando uno scenario della possibile produttività dei boschi. Nella tabella riassuntiva (**tab. 5b.6**) sono riportati i valori totali della biomassa utilizzabile a scopi energetici nel breve e medio periodo, distinguendo i due scenari presi in considerazione, al lordo dell'utilizzazione tradizio-

nale del legno per riscaldamento domestico (disponibilità potenziale lorda). Da una prima stima sulla disponibilità potenziale lorda nell'ipotesi di mantenimento del governo ceduo in tutti i soprassuoli definiti boschi cedui nell'IFR emerge un valore medio, nel periodo 2001-2026, di biomassa annualmente disponibile di circa 66.500 m³, valore che si abbassa a regime a circa 50.000 m³.

Per contro, considerando il secondo scenario in cui si preferisce accentuare il ruolo di funzione multipla della foresta mediante la conversione dei boschi cedui invecchiati, i valori si riducono a una media di circa 42.000 m³/anno nel breve termine (2001-2026), mentre a regime si attestano sui 39.000 m³/anno. Il dato di disponibilità potenziale lorda di biomassa utilizzabile ai fini energetici nell'arco del decennio 2001-2010, considerando l'ipotesi prevista dal primo scenario che massimizza la potenziale disponibilità teorica, si presenta in forma disaggregata come indicato nella **tabella 5b.7**. I dati riportati in tabella suggeriscono alcune considerazioni inerenti i prelievi in funzione del tipo di proprietà, del tipo di legname raccolto e dell'attitudine dell'area.

L'importanza connessa alle scelte relative alla gestione dei soprassuoli boscati ricadenti in proprietà privata viene sottolineata dall'analisi, nel periodo 2001-2010, del prelievo medio realizzato su proprietà privata che risulta essere pari a oltre 46.500 m³/anno, pari a oltre il 73% del prelievo potenziale complessivo. Il tipo di legname potenzialmente disponibile è rappresentato per il 93% da "legna forte", tipologia quest'ultima che trova attualmente una buona collocazione nel mercato della legna da ardere, e che in futuro è presumibile non potrà essere commercializzato ai prezzi di un prodotto di scarto. La distinzione in base al tipo di legname raccolto in "legna forte" e "legna dolce" non è correlata al potere calorico delle singole specie. La classificazione dipende invece dell'apprezzamento del consumatore. Un legname è giudicato "forte" dal carattere della fiamma che deve essere sostenuta e persistente, dalla durata del combustibile che deve essere lunga e dalla quantità della sua brace che deve essere abbondante. Questa classificazione risulta, comunque, legata alle consuetudini e disponibilità della biomassa a livello locale. Una specie considerata forte in alcune località può essere non gradita in un altro contesto, un

Tabella 5b.6 Disponibilità potenziale lorda della biomassa forestale utilizzabile nel territorio di competenza della Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano a fini energetici nel breve e medio termine

| Scenario | | | | | | | (m ³ /anno) |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| | 2001 | 2008 | 2010 | 2016 | 2018 | 2026 | a regime |
| I | 54.455 | 68.533 | 73.869 | 85.729 | 60.944 | 55.895 | 49.775 |
| II | 29.363 | 38.598 | 42.717 | 53.947 | 45.554 | 42.279 | 39.028 |

Tabella 5b.7 Disponibilità potenziale lorda utilizzabile ai fini energetici nell'arco temporale 2001-2010

| | | | (m ³) | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Anno | | | 2.001 | 2.002 | 2.003 | 2.004 | 2.005 | 2.006 | 2.007 | 2.008 | 2.009 | 2.010 | |
| Categoria | | | I Scenario: "Trattamento dei soprassuoli come da classificazione IFR" | | | | | | | | | | |
| Privata | Legna forte | Produttiva | 37.870 | 39.156 | 40.441 | 41.727 | 43.013 | 44.298 | 45.584 | 47.745 | 50.661 | 52.017 | |
| | | Protettiva | 514 | 529 | 543 | 558 | 573 | 587 | 602 | 617 | 631 | 646 | |
| | Legna dolce | Produttiva | 799 | 819 | 1.584 | 1.649 | 1.714 | 1.779 | 1.844 | 1.909 | 1.909 | 1.909 | |
| | | Protettiva | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Conifere | Produttiva | 292 | 294 | 296 | 298 | 300 | 302 | 304 | 306 | 308 | 310 | |
| | | Protettiva | 69 | 71 | 72 | 74 | 75 | 76 | 78 | 79 | 80 | 82 | |
| | Sub totali Privata | | | 39.545 | 40.868 | 42.937 | 44.306 | 45.674 | 47.043 | 48.412 | 50.655 | 53.589 | 54.963 |
| | Pubblica | Legna forte | Produttiva | 12.329 | 12.677 | 13.024 | 13.372 | 13.720 | 14.067 | 14.415 | 14.762 | 15.411 | 15.765 |
| Protettiva | | | 388 | 397 | 407 | 416 | 426 | 435 | 444 | 454 | 463 | 473 | |
| Legna dolce | | Produttiva | 2.059 | 2.124 | 2.189 | 2.253 | 2.318 | 2.383 | 2.447 | 2.512 | 2.513 | 2.515 | |
| | | Protettiva | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Conifere | | Produttiva | 121 | 123 | 125 | 127 | 129 | 130 | 132 | 134 | 136 | 138 | |
| | | Protettiva | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 | |
| Sub totali Pubblica | | | 14.910 | 15.334 | 15.758 | 16.182 | 16.606 | 17.030 | 17.453 | 17.877 | 18.539 | 18.906 | |
| TOTALI | | | 54.455 | 56.202 | 58.695 | 60.487 | 62.280 | 64.073 | 65.865 | 68.533 | 72.127 | 73.869 | |
| Totali Produttiva | | | 53.471 | 55.193 | 57.659 | 59.426 | 61.193 | 62.959 | 64.726 | 67.368 | 70.937 | 72.653 | |
| Totali Protettiva | | | 984 | 1.010 | 1.035 | 1.061 | 1.087 | 1.113 | 1.139 | 1.165 | 1.191 | 1.217 | |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

esempio a livello locale può essere rappresentato a faggio che viene considerato “legna dolce” benché si tratti di un ottimo combustibile. Risulta, infatti, che l'abbondanza di legnami più pregiati per la produzione d'energia non permette l'apprezzamento del faggio come “legna forte”. Le conifere sono considerate normalmente come “legna dolce” ma nell'analisi sono considerate in modo distinto in quanto dal mercato locale non vengono commercializzate nell'assortimento “legna da ardere” (tab. 5b.8).

Infine, le superfici nelle quali si ipotizza di intervenire nel breve periodo sono classificate, in base ai rilievi condotti per la predisposizione dell'IFR, produttive per oltre il 93%. Valori così ottenuti sono comprensivi dei quantitativi prelevati annualmente per le forme tradizionali d'utilizzazione delle biomasse a scopi energetici già in uso nel territorio e sono detti “disponibilità potenziale lorda”. Il quantitativo potenzialmente destinabile a ulteriori utilizzi (tra cui la produzione d'energia mediante moderni impianti industriali) è detto “disponibilità potenziale netta” e quindi non include i quantitativi prelevati per forme tradizionali. Questi dati sono comprensivi delle utilizzazioni legnose forestali (legna per combustibile) che secondo i dati ISTAT si aggirano sui 306.800 m³/anno su base regionale⁴. Alla realtà delle utilizzazioni forestali, fotografata dall'ISTAT, possono sfuggire i piccoli ma molteplici tagli compiuti da personale che opera occasionalmente nel settore, per esempio nei periodi morti della stagione agricola, e su estensioni che non richiedono denuncia di attività alle autorità competenti.

È per questo che considerando in particolare la sempre maggiore richiesta del legname da ardere a scopo voluttuario, il valore utilizzabile annualmente per usi privati è convenzionalmente stimato in 350.000 m³/anno a livello regionale. A partire dai dati elaborati a livello regionale la teorica capacità produttiva di legna da ardere per ogni Comunità Montana è stata calcolata proporzionalmente ai valori di massa totale dell'IFR. Si può ritenere che tale valore sia difficilmente comprimibile anche nel futuro ma che anzi la tendenza sia verso una sua progressione nel tempo, tale considerazione viene confermata dalla diffusione di sistemi di riscaldamento domestici innovativi, rilevata nella nostra indagine sopra citata. Per quanto sopra, la *disponibilità potenziale netta* destinabile a impianti industriali o comunque a ulteriori utilizzi è ottenuta sottraendo alla disponibilità potenziale lorda le “utilizzazioni legnose forestali” (legna per combustibili) così come rilevato dall'ISTAT. È inoltre dedotta una percentuale del 5% dal totale come perdite delle operazioni di taglio ed esbosco. La disponibilità potenziale netta nel breve-medio periodo, distinguendo i due scenari presi in considerazione, del comprensorio gestito dalla Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano è riportata nella **tabella 5b.9**. Nell'ipotesi considerata nel primo scenario, la let-

note

⁴ Questo valore si riferisce alla media delle ultime 10 rilevazioni ISTAT riferite alle “Utilizzazioni legnose forestali - Assortimento legna per combustibile”. Rilevazioni dal 1986 al 1997. Non sono disponibili dati riferiti al 1995 e 1996.

Tabella 5b.8 Tipologie di legname disponibili

| Legna Forte | Legna Dolce | Conifere |
|-------------|-------------|-----------------|
| Acero | Castagno | Abete bianco |
| Carpino | Faggio | Cipressi |
| Cerro | Ontano | Pino d'Aleppo |
| Corbezzolo | Pioppo | Pino domestico, |
| Frassino | Salici | Pino laricio |
| Fruttiferi | | Pino marittimo |
| Leccio | | Pino nero |
| Noce | | Pino silvestre |
| Orniello | | |
| Robinia | | |
| Roverella | | |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Tabella 5b.9 Disponibilità potenziale netta della biomassa forestale utilizzabile nel territorio di competenza della Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano a fini energetici nel breve e medio termine (m³/anno)

| Scenario | 2001 | 2008 | 2010 | 2016 | 2018 | 2026 | a regime |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| I | 16.525 | 29.899 | 34.763 | 46.235 | 22.690 | 17.893 | 12.079 |
| II | -6.109 | 1.221 | 4.490 | 13.404 | 6.742 | 4.142 | 1.562 |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

tura dei dati riferiti alla disponibilità netta, intesa quindi come “nuova” offerta potenziale di biomassa forestale per fini energetici, evidenzia nel breve periodo, 2001-2026, un valore medio annualmente disponibile che si contrae fino a circa 28.000 m³, valore che a regime di viene di 12.000 m³.

Considerando l'ipotesi avanzata nel secondo scenario i valori si riducono a una media di circa 4.000 m³ nel breve periodo e a circa 1.500 m³ in condizioni a regime. Nella **figura 5b.23** sono rappresentati nel breve e medio termine le curve delle disponibilità in biomassa, sia lorda che netta, sono quindi presentati i limiti estremi dei due scenari: il primo che massimizza la potenziale disponibilità teorica, il secondo che mostra i valori minimi ipotizzati che si conseguono in presenza di una politica più protettiva e a causa dei limiti operativi delle imprese boschive. In particolare si osserva che l'analisi del prelievo, come ipotizzato nel primo scenario, mostra come in prossimità dell'anno 2016 la disponibilità potenziale lorda, teoricamente asportabile, superi i valori di incremento. Tale aspetto si conferma anche a livello regionale nello stesso arco temporale che coincide con un periodo di massimo prelievo.

Nel caso della Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano si tratta di un comprensorio con una percentuale del 30,4% di cedui invecchiati e densamente matricinati che possiedono quindi un accumulo di biomassa superiore alla media regionale. Tale fenomeno non deve essere inteso come effetto di una gestione non sostenibile del patrimonio forestale in

quanto siamo in presenza di un fenomeno destinato a esaurirsi nel tempo e dovuto al prelievo della biomassa accumulata nel tempo per gli aspetti sopra citati. Inoltre, rispetto ai dati dell'IFR, in questo studio entrano in gioco nuovi parametri selvicolturali sulla base dell'allungamento dei turni d'utilizzazione che si presume verranno introdotti da una prossima revisione delle “Prescrizioni di massima e polizia forestale”.

5b.8.3.2. Disponibilità potenziale delle biomasse residuali

■ **Stima della biomassa da coltivazioni arboree:** al fine di definire i parametri di calcolo necessari per la determinazione del potenziale di biomassa da residui agricoli sono state rilevate le informazioni di massima relative all'arboricoltura regionale quali forme di allevamento, turno di potatura, modalità di smaltimento corrente, ecc. L'apporto di biomasse residuali in Umbria è determinato in prevalenza da sottoprodotti (potature) della vite e dell'olivo. La **tabella 5b.10** riporta la stima della disponibilità di biomassa da residui di potatura per aree omogenee (Comunità Montane).

■ **Stima della biomassa da coltivazioni erbacee:** nell'indagine condotta dall'Agriconsulting Spa si sottolinea l'opportunità di utilizzo di questo combustibile che negli anni passati era stato sottovalutato a causa dell'aleatorietà del mercato che impediva un orizzonte temporale troppo limitato nel piano di approvvigionamento industriale. In meri-

Figura 5b.23 Quantità annuali di biomassa utilizzabili ai fini energetici a medio termine

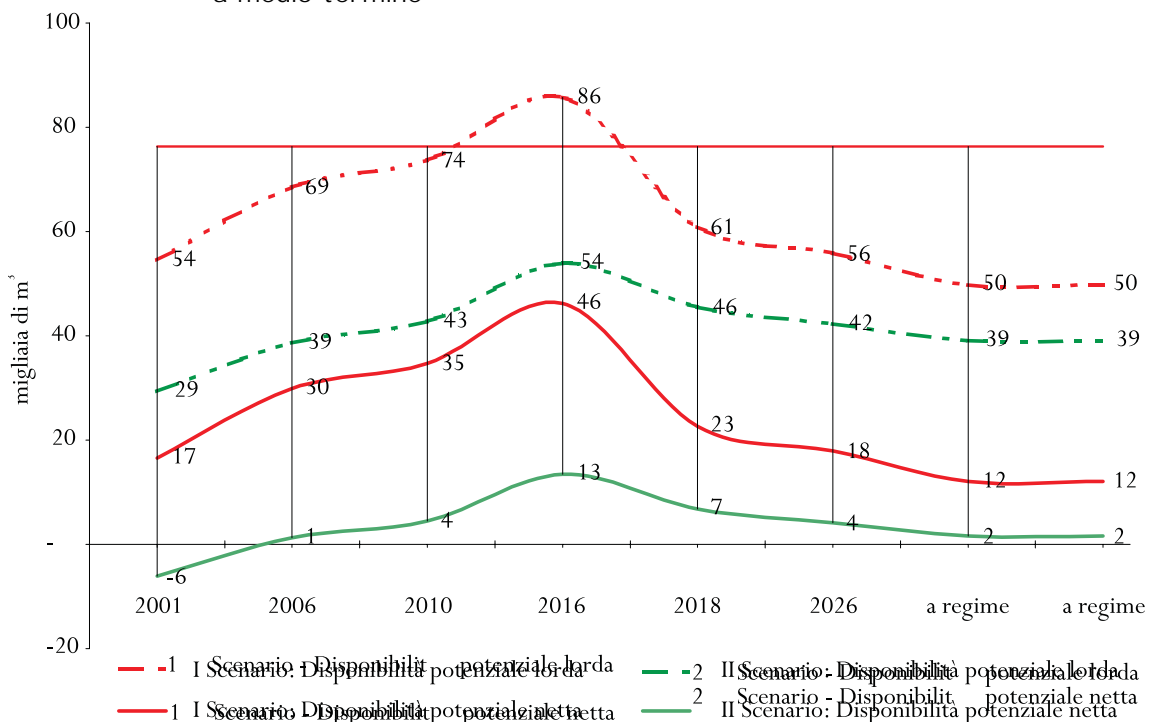


Tabella 5b.10 Disponibilità potenziale netta di residui di potature per aree omogenee

| Comunità Montane | Disponibilità potenziale netta |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Alto Chiascio | 3.109 |
| Alto Tevere Umbro | 3.615 |
| Amerino Croce di Serra | 6.605 |
| Monte Peglia e Selva di Meana | 15.647 |
| Monte Subasio | 7.050 |
| Monti del Trasimeno | 23.201 |
| Monti Martani e del Serano | 13.571 |
| Valle del Nera e Monte San Pancrazio | 10.392 |
| Valnerina | 701 |
| Totale | 83.891 |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

to ai sottoprodotti delle coltivazioni erbacee – e alle paglie nello specifico – si sottolinea, inoltre, come questo materiale sia un combustibile difficile da essere utilizzato a causa dell'alto contenuto in silice. È per questo che in molte soluzioni impiantistiche le paglie vengono accettate solo in quantità minime all'interno del *mix* di approvvigionamento. Gli stessi impianti "a cippato" possono utilizzare esclusivamente le biomasse in grado di essere ridotte a particelle movimentabili con rastrelli, nastri trasportatori, viti senza fine e apparecchiature similari: è evidente come le paglie non possano rientrare in questa casistica se non condizionate sotto forma di *pellet* o *briquette* con evidenti aggravii di costo. La **tabella 5b.11** riporta la ripartizione delle disponibilità tra le diverse Comunità Montane.

■ *Le biomasse derivanti dalla lavorazione del legno:*

Tabella 5b.11 Disponibilità potenziale netta di residui di coltivazioni erbacee per aree omogenee

| Comunità Montane | Disponibilità potenziale netta |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Alto Chiascio | 14.741 |
| Alto Tevere Umbro | 9.773 |
| Amerino Croce di Serra | 10.846 |
| Monte Peglia e Selva di Meana | 23.063 |
| Monte Subasio | 11.395 |
| Monti del Trasimeno | 38.243 |
| Monti Martani e del Serano | 19.954 |
| Valle del Nera e Monte San Pancrazio | 10.576 |
| Valnerina | 2.930 |
| Totale | 141.521 |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

è stato possibile, attraverso interviste, stimare la quantità di residui recuperati solo a scala regionale, in circa 5.000-7.000 t: tale dato è confermato da quanto riportato dalla bozza del Piano Energetico Regionale (PER) che stima in 5.200 t la disponibilità totale dei residui della lavorazione del legno. È stata riscontrata una generalizzata consapevolezza delle opportunità offerte dalla valorizzazione energetica dei residui di lavorazione. In particolare, le aziende caratterizzate da considerevoli consumi di energia termica e considerevole disponibilità di biomasse residuali non hanno esitato, anche in passato, a installare caldaie (in periodi anche non recenti). Nella maggior parte dei casi i residui prodotti in azienda sono sufficienti per l'alimentazione della caldaia. Le eccedenze, invece, vengono smaltite attraverso la consegna a ditte specializzate nel ritiro di questi prodotti. Le biomasse derivanti dalle attività agro-industriali. Facendo riferimento al PER⁵: "Attualmente gli unici impianti industriali operanti in Umbria che utilizzano con finalità energetiche la biomassa sono il sansificio di Foligno e la distilleria di Perugia. Vi è anche un impianto per la produzione di biodiesel, non ancora operativo. Le due realtà censite sono "autosufficienti" dal punto di vista del fabbisogno di biocombustibile, in particolare la distilleria di Perugia, pur richiedendo del materiale in ingresso, si approvvigiona da altre distillerie extra-regionali".

5b.8.4. Prospettive

Attualmente le tematiche connesse all'uso di fonti energetiche alternative rappresenta un tema di primo piano e particolare attenzione è rivolta all'energia termica ritraibile dalle biomasse forestali per contribuire a un migliore bilanciamento della CO₂ con la riduzione del consumo di combustibili fossili. L'indagine condotta dall'Agriconsulting SpA consente di valutare, in un'ottica di analisi costi-benefici, le "esternalità" positive che un programma di impianti a biomassa è in grado di garantire (**tab. 5b.12**). Le reali possibilità, però, di impostare una politica per la realizzazione di impianti industriali su ampia scala divengono alquanto limitate in considerazione dei fabbisogni necessari per l'efficienza di tali tipi di investimenti. Se consideriamo le iniziative attivate all'interno del territorio di competenza della Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano, sulla base dello stato dell'arte delle ini-

note

⁵ Versione non definitiva del luglio 2000 (Regione Umbria, Dipartimento Energia).

Tabella 5b.12 Analisi costi-benefici

| Voce | Unità di misura | Impianti realizzati | | | |
|---------------------------------------------------|-----------------|---------------------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 10 | 25 | 50 |
| Materiale legnoso richiesto | t | 274 | 1.370 | 3.425 | 6.850 |
| Superficie boschiva annuale interessata al taglio | ha | 5,6 | 28 | 69,9 | 139,8 |
| Manodopera | n | 0,8 | 3,9 | 9,7 | 19,4 |
| Potenza tecnica installata | MWt | 0,300 | 1,500 | 3,750 | 7,500 |
| Risparmio energetico | Tep | 56 | 278 | 694 | 1.389 |
| Riduzione CO ₂ | t/anno | 184 | 922 | 2.306 | 4.611 |
| Investimento richiesto | Mld | 0,2 | 1,0 | 2,5 | 5,0 |

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

ziative industriali riferite al 1998 come riportate nel PER, è prevista la realizzazione nel comune di Spoleto di un impianto industriale a biocombustibili della potenza prevista di 10 Mwe. Se assumiamo un fabbisogno di circa 10.000 t di biomassa per ogni Mwe installato è possibile stimare in 100.000 t/anno il fabbisogno di biomassa che tale impianto è in grado di richiedere a regime. I quantitativi sopra riportati sono lontani dalle disponibilità di biomassa stimate sulla base dell'elaborazione dei dati forniti dall'Inventario Forestale Regionale che, nell'ipotesi di maggiore produttività, indica quantitativi a regime non superiori a 50.000 t/anno, di biomasse forestali, alle quali devono essere aggiunti i valori stimati di disponibilità potenziale di residui di potatura e di coltivazioni erbacee, per giungere complessivamente a un quantitativo di 83.500 t/anno. Ulteriori dubbi circa l'effettiva possibilità di realizzazione di tali iniziative nascono in relazione alla più significativa caratteristica della biomassa disponibile: una risorsa di energia abbondante ma non concentrata e dispersa nel territorio. In merito a queste tematiche il PFR, nell'evidenziare le difficoltà di carattere tecnico-economico e ambientale connesse all'uso delle biomasse forestali in impianti di medio-grandi dimensioni, considera molto importante diffondere informazioni e incentivare l'installazione di caldaie a legna a elevata efficienza termica a uso familiare o di piccolo centro abitato e la

sostituzione delle caldaie di tipo convenzionale. Importante perciò risulta raffrontare la spesa sostenuta con la caldaia a biomassa rispetto a quelle alimentate con combustibili convenzionali e soprattutto, in un'ottica di sostituzione, calcolare gli anni di recupero dell'investimento (**tab. 5b.13**).

I risultati ottenuti suggeriscono un buon livello di convenienza di tali tecnologie soprattutto nei casi in cui la caldaia da sostituire sia a gasolio. Per evidenziare il livello di convenienza di tali caldaie rispetto a quelle convenzionali vengono riportati, nella **tabella 5b.14**, gli anni di recupero dell'investimento in funzione dei differenti livelli di prezzo del cippato. A questi vantaggi economici bisogna contrapporre il maggior onere iniziale di investimento e la maggiore complessità nella gestione dell'impianto dovuta alla mancanza di addetti specializzati con conoscenze specifiche. Vi è inoltre un limite legato alla tipologia del combustibile. Gli impianti alimentati a tronchetti richiedono dei carichi manuali talvolta per più di una volta al giorno. Gli impianti alimentati a cippato, malgrado l'alimentazione automatica e continua, trovano limiti in alcune regioni (tra cui l'Umbria) dovuti all'assenza di un mercato di tale combustibile. Talvolta per contenere i costi del combustibile si fa riferimento a residui eterogenei e impuri con evidenti limiti qualitativi del cippato e susseguenti problemi di funzionamento dell'impianto.

Tabella 5b.13 Raffronto fra tipi diversi di combustibili

| Investimento impianto a biomassa (incluso silo di stoccaggio/alimentazione) £ 70.000.000 | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Voce | Unità di misura | Costo unitario | Costo annuale combustibile | Risparmio annuale impianto a biomassa vs. convenzionali* | Anni recupero dell'investimento* |
| Costo di reperimento della biomassa (franco impianto) | £/Kg | 150 | 20.551.339 | - | - |
| Costo metano | £/m ³ | 1.060 | 34.229.167 | 13.677.827 | 5,1 |
| Costo gasolio (franco impianto) | £/Kg | 2.000 | 56.985.294 | 36.433.955 | 1,9 |

*Al lordo dei maggiori costi di manutenzione.

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

Tabella 5b.14 Raffronto fra tipi diversi di combustibili

| Costo di acquisto della biomassa (€/Kg) | Anni necessari per il recupero dell'investimento | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| | rispetto al metano (n) | rispetto al gasolio (n) |
| 0 | 2,0 | 1,2 |
| 50 | 2,6 | 1,4 |
| 100 | 3,4 | 1,6 |
| 150 | 5,1 | 1,9 |
| 200 | 10,3 | 2,4 |
| 250 | * | 4,0 |
| 415 | | ** |

* Prezzo limite di convenienza alla sostituzione tra biomassa e metano.

** Prezzo limite di convenienza alla sostituzione tra biomassa e gasolio da riscaldamento.

Fonte: Regione Umbria, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico-Venatoria ed Economia Montana.

BIBLIOGRAFIA e DOCUMENTAZIONE

• Pubblicazioni a stampa

Agenzia Nazionale per l'Ambiente (ANPA), 2000
Indicatori di gestione forestale sostenibile in Italia, serie "Stato dell'Ambiente", 11, Roma.

Ferretti M., Fratteggi M., Grohmann F., Savini P., 2002
Il progetto Tre, Regione Umbria, Perugia.

Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), anni vari
Statistiche forestali, Istituto Nazionale di Statistica, Roma.

Istituto Regionale di Ricerche Economiche e Sociali (IRRES) - Centro Interuniversitario per l'Ambiente (CIPLA), 1997
Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria, Regione Umbria, Perugia.

Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura (ISAF), 1998
2° Inventario Forestale Nazionale. Studio di fattibilità, Ministero delle Politiche Agricole - Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento.

Istituto Sperimentale per a Selvicoltura (ISSA), 1999
Annali. Volume 30, Ministero delle Politiche Agricole - Isti-

tuto Sperimentale per a Selvicoltura, Arezzo.

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, 1988
Inventario Forestale Nazionale 1985. Sintesi metodologica e risultati, Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, MAF - Direzione Generale per l'Economia Montana e le Foreste, Roma.

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste - Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali, anni vari
Gli incendi boschivi in Italia, Direzione Generale per l'Economia Montana e le Foreste, Roma.

Nobili I., Pettenella D., 1999
Gli standard di GFS relativi al processo paneuropeo in via di elaborazione per la Regione Friuli Venezia-Giulia, atti del Convegno FEEM-CSQA-WWF "Indicatori di gestione forestale sostenibile e sistemi di certificazione nel sistema foresta-legno", Milano, 18 novembre.

Pettenella D., Secco L., 1998
La definizione e l'utilizzo di principi, criteri e indicatori di gestione sostenibile delle foreste, in "Monti e Boschi", 49 (6).

Regione Umbria, 1995
Inventario Forestale Regionale 1993. Tabelle di stima, SAF, Roma.

Regione Umbria, 1999
Piano Forestale Regionale per il decennio 1998-2007, Regione Umbria, Perugia.



Tabella 5b.15 Riepilogo indicatori DPSIR

| Nome indicatore | Descrizione ed unità di misura | D | P | S | I | R | Tipologia indicatore |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|----------------------|
| | | | | | | | Ring Core |
| Bilancio tra incremento e utilizzazioni legnose negli ultimi dieci anni | Rapporto in mc/ha/anno tra e prelievi | | P | | | | Core |
| Impieghi energetici delle biomasse legnose (in foresta e fuori foresta), compresi gli scarti e sottoprodotti legnosi | t/ha/anno di biomasse utilizzate a fini energetici | | P | | | | Ring |
| Prelievi di legname negli impianti di arboricoltura da legno | Mc o t/ha/anno di prelievi in impianti | | P | | | | Ring |
| Ammontare totale e cambiamenti nella quantità dei prodotti non legnosi (funghi, tartufi, selvaggina, ecc.) | kg/ha/anno | | P | | | | Ring |
| Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni delle deposizioni di inquinanti nell'aria | | | P | | | | Ring |
| Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni di inquinanti nelle risorse idriche | | | P | | | | Ring |
| Superficie dei boschi e variazioni di superficie (classificata per tipo fisionomico, stadio evolutivo, forma di governo, ecc.); | Superfici boscate in forma disaggregata espressa in ha | | | S | | | Core |
| Fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte del bosco | | | | S | | | Ring |
| Rimboschimenti ed imboschimenti | Superficie espressa in ha | | | S | | | Ring |
| Variazioni nel volume totale della biomassa legnosa, nel volume medio della biomassa legnosa delle aree forestali (classificata per tipo fisionomico, stadio evolutivo, forma di governo, ecc.). | Mc/ha /anno | | | S | | | Ring |
| La riserva totale di carbonio e i cambiamenti nella riserva nello stock forestale | t/ha/anno | | | S | | | Ring |
| Composizione floristica delle stazioni forestali a fini conservativi | | | | S | | | Ring |
| Variazioni di fenomeni di gravi defogliazioni negli ultimi 5 anni (rilevati secondo la classificazione UN-ECE e EU) | % di alberi danneggiati e distribuzione, % per classe di danno | | | | I | | Core |
| Danni gravi causati da agenti biotici o abiotici gravi danni causati da insetti e malattie; area annuale di superficie boscata percorsa dal fuoco | Superficie boscata percorsa dal fuoco espressa in ha/anno | | | | I | | Core |
| Variazioni nel numero e nella percentuale di specie minacciate | | | | | | R | Ring |
| Superficie stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela | Superficie espressa in ha | | | | | R | Ring |
| Superficie bosco gestito secondo piani di gestione o secondo linee guida di gestione | Superficie espressa in ha | | | | | R | Core |
| Superficie gestita prevalentemente con finalità protettive | Superficie espressa in ha | | | | | R | Ring |

(segue)

segue Tabella 5b.15 Riepilogo indicatori DPSIR

| Nome indicatore | Descrizione ed Unità di Misura | Contenuto informativo | Tendenza | Stato dati | Tipologia dati | Riferimento relazione |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| | | Qualità buona ☺ Qualità media ☹ Qualità scadente ☹ Nessun contenuto informativo ∅ | In crescita ↑ In calo ↓ Stabile ↔ | Completi ○ Incompleti ◐ Assenti ◑ | Puntuali Comunali Sovracomunali Provinciali Regionali | |
| Bilancio tra incremento e utilizzazioni legnose negli ultimi dieci anni | Rapporto in mc/ha/anno tra e prelievi | ☹ | ↓ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.2.a |
| Impieghi energetici delle biomasse legnose (in foresta e fuori foresta), compresi gli scarti e sottoprodotti legnosi | Ton/ha/anno di biomasse utilizzate a fini energetici | ∅ | ↓ | | | |
| Prelievi di legname negli impianti di arboricoltura da legno; | Mc o ton/ha/anno di prelievi in impianti | ∅ | ↓ | | | |
| Ammontare totale e cambiamenti nella quantità dei prodotti non legnosi (funghi, tartufi, selvaggina...); | Kg/ha/anno | ☹ | ↓ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.2.b |
| Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni delle deposizioni di inquinanti nell'aria | | ☹ | ↓ | ○ | Regionale | |
| Quantità totale e cambiamenti negli ultimi 5 anni di inquinanti nelle risorse idriche | | ☹ | ↓ | ○ | Regionale | |
| Superficie dei boschi e variazioni di superficie (classificata per tipo fisionomico, stadio evolutivo, forma di governo...); | Superfici boscate in forma disaggregata espressa in ha | ☹ | ↔ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.1.a 5b.5.1.b |
| Fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte del bosco | | ☹ | ↑ | ○ | Sovracomunali | |
| Rimboschimenti ed imboschimenti | Superficie espressa in ha | ☹ | ↓ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.1.b |
| Variazioni nel volume totale della biomassa legnosa, nel volume medio della biomassa legnosa delle aree forestali (classificata per tipo fisionomico, stadio evolutivo, forma di governo...); | Mc/ha/anno | ☹ | ↓ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.1.b |
| La riserva totale di carbonio e i cambiamenti nella riserva nello stock forestale | Ton/ha/anno | ∅ | ↓ | | | |
| Composizione floristica delle stazioni forestali a fini conservativi | | ☹ | ↓ | ○ | Regionale | |
| Variazioni di fenomeni di gravi defogliazioni negli ultimi 5 anni (rilevati secondo la classificazione UN-ECE e EU) | % di alberi danneggiati e distribuzione, % per classe di danno | ☹ | ↓ | ○ | Regionale | 5b.5.3.b |
| Danni gravi causati da agenti biotici o abiotici gravi danni causati da insetti e malattie; area annuale di superficie boscata percorsa dal fuoco | Superficie boscata percorsa dal fuoco espressa in ha/anno | ☹ | ↓ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.3.a |
| Variazioni nel numero e nella percentuale di specie minacciate | | ☹ | ↓ | ○ | Regionale | |
| Superficie stazioni naturali o seminaturali sottoposte a particolare tutela | Superficie espressa in ha | ☹ | ↓ | ◐ | Sovracomunali | 5b.6.1 |
| Superficie bosco gestito secondo piani di gestione o secondo linee guida di gestione | Superficie espressa in ha | ☹ | ↓ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.1.b |
| Superficie gestita prevalentemente con finalità protettive | Superficie espressa in ha | ☹ | ↔ | ○ | Sovracomunali | 5b.5.1.b |