La gestione forestale sostenibile

La conservazione della biodiversità legata alle foreste rappresenta una delle priorità della gestione forestale sostenibile ed un importante ruolo, in questo senso, viene svolto dal legno morto e dagli "alberi habitat", capaci di fornire nicchie ecologiche (microhabitat) in cui molti organismi viventi sono in grado di trovare nutrimento e ospitalità.
Sebbene siano noti da sempre ai forestali di tutto il mondo, i microhabitat, per decenni, sono stati considerati sostanzialmente come dei difetti che riducono il valore commerciale dei tronchi, e di conseguenza, nei boschi regolarmente utilizzati, la presenza di alberi con microhabitat, di quelli morti o deperienti e dei grandi alberi, ha subìto una costante contrazione.
Poiché il rilascio di un certo numero di alberi habitat per superficie è visto come un aspetto capace di coniugare e riassumere in sé gli aspetti conservazionistici e gestionali, gli autori, entrambi tecnici presso Aree naturali protette regionali del Lazio, in questo lavoro curato da Roberto Sinibaldi, hanno messo a punto una tabella appositamente adattata alla realtà forestale italiana (con particolare attenzione ai boschi centro-appenninici) che sia di supporto agli uffici forestali e naturalistici, incaricati dell'emissione di pareri, nullaosta o autorizzazioni al taglio che prevedono il rilascio di alberi ad invecchiamento indefinito.
Dopo una presentazione dei principali microhabitat considerati, l'articolo illustra la tabella R.A.DA.R. (acronimo per Ricerca alberi da riservare) che risulta essere, per l'Italia, la prima proposta del genere e che ha quali principali prerogative la semplicità d'uso e la flessibilità.
La tabella R.A.DA.R., è innanzitutto uno strumento tecnico la cui applicazione permetterebbe di allineare l'Italia al resto dei Paesi europei, che sulla tematica degli alberi habitat hanno impostato da tempo politiche di tutela, ma anche come mezzo per la diffusione di tali concetti soprattutto presso gli stakeholders *che ancora vedono gli alberi habitat come nemici del bosco e dei suoi fruitori (pericolosità, patologie, incendi).*
Inoltre, la tabella R.A.DA.R. risponde, in maniera razionale, alla richiesta della legge (D.Lgs. 227/2001) di rilasciare alberi ad invecchiamento indefinito e al recentissimo decreto MIPAAF inerente gli alberi monumentali che

prevede, tra i criteri per l'attribuzione della monumentalità anche il "valore ecologico" relativo alle presenze faunistiche che si insediano sull'albero monumentale.
Il mantenimento di alberi habitat rappresenta una sfida per i gestori forestali perché tali alberi non corrispondono ai classici e consolidati dettami selvicolturali, elaborati per massimizzare alcune funzioni tra cui la principale deve restare quella produttiva; secondo gli autori è comunque possibile coniugare esigenze economiche e ecologiche poiché, anche nell'ambito forestale più produttivo e meglio pianificato per questa funzione, rimangono molti alberi con un valore economico basso o trascurabile, il cui taglio non è necessario, ma che rivestono un alto valore ecologico.
È pertanto necessario un cambiamento di atteggiamento nella pratica forestale quotidiana attraverso la creazione di una strategia di conservazione nella convinzione che "ecosistemi forestali complessi sono generalmente più produttivi e producono più beni e servizi rispetto a quelli con bassa diversità".

Uno strumento innovativo per l'individuazione e la gestione degli *alberi habitat*: la tabella R.A.DA.R.

di Paolo Perrella e Giuseppe Puddu***

**Dottore forestale, Dottorando in Ecologia forestale c/o DIBAF-UNITUS – Regione Lazio – Parco Naturale regionale Monti Aurunci*

*** Dottore forestale – Regione Lazio – Riserva naturale regionale Monterano*

1. Introduzione

Gli alberi habitat o "*habitat trees*" (per molti versi analoghi ai "*wildlife trees*", sensu Hodge & Peterken, 1998) sono definiti come alberi vivi o morti in piedi che forniscono nicchie ecologiche (microhabitat) come cavità, crepe, tasche di corteccia, grandi rami secchi, epifite, essudati linfatici (ad esclusione della resina) o legno marcescente (Bütler *et al.*, 2013).

La tematica non è nuova neanche in Italia dove, già agli inizi degli anni '70 del secolo scorso, con una campagna molto nota, si divulgava l'importanza che tali alberi avessero nei confronti della flora fungina e della fauna e che rischiavano di scomparire insieme ad essi. La memoria va sicuramente al poster de "Il Grande Albero" realizzato dal Parco nazionale d'Abruzzo, in cui è raffigurato un grande faggio che offre rifugio, alimento, substrato a 42 specie o gruppi di specie differenti: dal grande orso bruno marsicano al colombaccio, dalla rosalia alpina allo scoiattolo.

Sebbene siano noti da sempre ai forestali di tutto il mondo, i microhabitat, per decenni, sono stati considerati sostanzialmente come dei difetti che riducono il valore commerciale dei tronchi, e di conseguenza nei boschi regolarmente utilizzati la presenza di alberi con microhabitat, di quelli morti o deperienti e dei grandi alberi, ha subìto una costante contrazione, tanto che diversi insetti xilofagi o saproxilici, quale fauna legata alla presenza di legno morto, sono oggi inseriti nelle liste di tutela delle Direttive europee o delle convenzioni internazionali. In Italia vivono nove specie di coleotteri xilofagi o saproxilici tutelati a livello europeo da direttive o convenzioni (fonte MATTM).

Albero con cavità alla base probabilmente causata da precedente ferita, che può offrire rifugio a piccoli mammiferi, ma anche ad insetti di grande interesse conservazionistico. (*Foto di Paolo Perrella*).

Pur con le dovute differenze, complessivamente, questi insetti non presentano uno stato di conservazione sfavorevole, ma, per molti di essi, le prospettive future non appaiono ottimali. Si registrano, infatti, sia forti differenze regionali nella valutazione dello stato reale di conservazione (con ampie zone di cui mancano dati significativi), sia una forte differenza di presenza tra i boschi (aspetti forestali veri e propri) e le aree a verde urbano (boschi urbani e verde pubblico) in cui sono presenti, spesso, piante di grosso diametro molto adatte, ma senescenti e con precario stato di stabilità statica (Audisio *et al*., 2014).
Nelle attuali politiche di conservazione della biodiversità legata alle foreste, gli alberi habitat sono considerati come un elemento chiave in grado di contribuire fortemente alla complessità strutturale ed ecosistemica (Lachat & Bütler, 2007).
In particolare, per gli aspetti legati alla gestione selvicolturale, il rilascio di un certo numero di alberi habitat per superficie è visto come un aspetto capace di coniugare e riassumere in sé gli aspetti conservazionistici e gestionali (Larrieu *et al*., 2011).
Nel complesso, la produzione scientifica internazionale (in cui si evidenziano forti carenze italiane nell'approccio alla tematica), anche se numericamente importante, verte intorno allo studio dei microhabitat e degli alberi habitat, ma con un numero ridotto di ricerche di tipo applicativo, ossia capaci di supportare le operazioni di campo del tecnico forestale, soprattutto durante le operazioni di martellata (scelta delle piante da tagliare o rilasciare). Ad oggi il principale strumento operativo a disposizione del tecnico forestale rimane la predisposizione di una scheda multi parametrica in cui siano riportate le diverse tipologie di microhabitat da individuare per sottoporle a tutela (Prosilva France, 2003; ONF, 2009).
Le schede oggi disponibili sui siti istituzionali europei o quelle illustrate in letteratura presentano aspetti di notevole complessità, perché tarate in ambienti gestionali o selvicolturali complessi, sia per un differente approccio culturale del tecnico forestale centro-europeo alla tematica, sia per un più elevato valore economico del bosco che permette un maggiore investimento nell'approccio descrittivo e di analisi del lotto forestale.
Una eccessiva complessità della scheda, con ridondanza degli aspetti esaminati, da un lato può comportare la possibilità di importanti fraintendimenti (Coutadeur, 2010) soprattutto quando il tecnico non sia completamente addentro alla materia, mentre dall'altro canto può portare a trascurare aspetti considerati minori con un suo uso non appropriato.
Scopo del presente lavoro è, appunto, quello di presentare una scheda appositamente adattata alla realtà forestale italiana (con particolare attenzione ai boschi centro-appenninici), in cui le diverse tessere del paesaggio forestale formate da cedui a diversa intensità di matricinatura ed invecchiamento, fustaie, boschi di neoformazione e pascoli più o meno arborati, si intersecano in maniera positiva a creare un *patchwork* di ambienti e sistemi di governo forestale.

2. I microhabitat

In prima battuta, per una comprensione del significato ecologico dei principali microhabitat normalmente considerati (cavità nel tronco, crepe, tasche di corteccia, grandi rami secchi, epifite, essudati linfatici, legno marcescente) occorre una descrizione degli stessi e delle relazioni che questi ambienti istituiscono con altri esseri viventi articolati sia nelle diverse classi zoologiche, sia nei confronti del regno fungino quale importante anello della catena dei detritivori decompositori della biomassa.
Molti microhabitat sono riscontrabili nei tronchi marcescenti in piedi (definiti gene-

ralmente in letteratura come "*snag*") che supportano una importante serie di nicchie ecologiche. L'importanza naturalistica dell'albero morto in piedi dipende principalmente dal diametro che condiziona la sua permanenza temporale negli ambienti forestali, con durata variabile da qualche anno per alcune specie sino a diverse decine di anni per altre, consentendogli di percorrere tutti i gradi di degradazione del legno, tutti ugualmente importanti per via delle diverse specie che si susseguono in tale processo.
Ugualmente, se non più importante, è la presenza dei microhabitat sugli alberi vivi, sia perché la presenza dei microhabitat è generalmente più duratura nel tempo, sia perché andranno a reintegrare il contingente degli alberi morti in piedi che man mano si degradano.

Snag (pianta spezzata e morta in piedi) con edera che rappresenta un ottimo ambiente per la colonizzazione dei coleotteri saproxilici (es. *Rosalia alpina*). (*Foto di Paolo Perrella*).

Cavità che si forma per lento decadimento del legno, spesso in seguito alla caduta di un ramo. Poco utilizzate dagli uccelli, possono rappresentare una via di ingresso per i funghi e gli insetti saproxilici e con il tempo formare cavità più grandi con al fondo residui di legno e resti di insetti (*mould*). (*Foto di Paolo Perrella*).

2.1 Le cavità lungo il fusto

Il microhabitat per antonomasia è rappresentato dalle cavità presenti a diversa altezza lungo il fusto degli alberi. Il ruolo che queste cavità giocano nei confronti della fauna di diverso ordine è da sempre riconosciuto (Gibbons & Lindenmayer, 2002). Nella realtà, una importante parte di questo ruolo ecologico è legata sia alla diversa ampiezza delle stesse, che alla diversa posizione in altezza lungo il fusto. Se l'ampiezza della cavità è spesso direttamente legata allo stato di degradazione e consunzione del legno del fusto, l'altezza a cui si sviluppa la cavità condiziona diversi aspetti ecologici. Di particolare interesse è il fatto che una rilevante altezza da terra comporta un maggior grado di protezione da predatori unitamente a fornire ad eventuali occupanti (insetti, uccelli, pipistrelli) una maggiore possibilità di spiccare il volo, oltre ad una minore possibilità che la cavità venga alterata dall'azione antropica.
Per tali evidenze, tutte le schede di rilevazione degli alberi habitat fornite dalla letteratura assegnano un valore ecologico importante a questo aspetto di presenza, che spesso è citato anche come importante criterio guida negli schemi di certificazione internazionale FSC e PEFC utilizzati in nord Europa (Domingo Gomez, 2014).

2.2 Altre cavità

Cavità particolari sono le crepe, spesso censite in maniera autonoma per la diversa forma ed origine sul fusto. Infatti, mentre le cavità provengono in generale dalla de-

gradazione del legno o dalla azione dei picidi per la formazione dei siti di nidificazione o per l'alimentazione, le crepe provengono generalmente da situazioni traumatiche (fulmini, colpi di vento, neve ghiacciata) che provocano scollamenti ed aperture lungo il tronco, profonde, spesso lunghe in altezza, ma strette per tutta la lunghezza. Per la forma delle crepe e delle fenditure, la fauna ad essa associata è differente rispetto a quella che fruisce delle cavità in senso pieno; spesso le fenditure ospitano piccole comunità di invertebrati (ad es. aracnidi o imenotteri), fino ad offrire rifugi a specie di pipistrelli forestali molto specializzati. Altro particolare tipo di microhabitat "riconducibili alle cavità" è rappresentato dalle tasche di corteccia, che rappresentano piccoli scostamenti capaci di offrire sia rifugio sia sito di alimentazione: esemplare il caso del picchio dalmatino (*Picoides leocotus*) che vi trova le larve alla base della sua dieta (Gorman, 2004).

Lunga e profonda fenditura che può costituire un microhabitat molto interessante per i chirotteri forestali. (*Foto di Paolo Perrella*).

2.3 Le grosse branche

Altra categoria di microhabitat è quella legata alla presenza di grandi rami o branche nella chioma, siano esse morte, secche, spezzate, poste alle diverse altezze e spesso con diametri differenti. Come detto in precedenza il legno morto, in generale, costituisce una nicchia ecologica di grande importanza in quanto ad esso sono associate numerosissime specie sia animali che fungine (tra i tanti, Paletto *et al.*, 2012). In questo lavoro viene considerata sia la presenza in numero per singolo albero, sia il diametro delle singole branche per il suo significato naturalistico che va tenuto in considerazione, poiché le diverse specie di insetti saproxilici presentano una seriazione ed una preferenza ecologica differenziale in dipendenza del diametro. A tal proposito si vuol richiamare la scarsa attenzione posta nelle politiche di conservazione della fauna saproxilica, circa la pratica della raccolta della piccola legna morta a terra nell'ambito dei diritti di uso civico. Questa azione pur non prelevando complessivamente grosse quantità di biomassa, agisce però selettivamente ed in maniera negativa su alcune nicchie ecologiche particolari rappresentate dai rametti di piccolo diametro che ospitano gruppi di specie molto specializzate (Bouget *et al.*, 2009).

2.4 Le epifite

Tra le principali categorie di microhabitat, molto diffusa ma ancora poco indagata, è la presenza di epifite, spesso facilmente osservabili come l'edera (*Hedera helix*) o la vitalba (*Clematis vitalba*), che hanno una serie di influenze sugli ambienti forestali e sulla costituzione degli alberi habitat. La macroscopica influenza sull'ambiente

Albero con branca (grosso ramo) morta. Il legno morto sulla chioma rappresenta un microhabitat utilizzato da specie diverse rispetto a quelle presenti sul legno a terra. (*Foto di Paolo Perrella*).

Alberi con edera. L'edera, fiorendo in autunno, matura i propri frutti in inverno, periodo generalmente povero di risorse trofiche. (*Foto di Paolo Perrella*).

forestale dell'edera è legata al suo ciclo biologico, dato che fiorisce in autunno e fruttifica nel tardo inverno. La fioritura autunnale fornisce nutrimento a lepidotteri come le falene, mentre i frutti invernali forniscono risorse alimentari per l'avifauna in un periodo che presenta una scarsa offerta trofica (Emberger *et al.*, 2013). Di minore importanza, per quanto non trascurabili, sono i cicli biologici e la presenza di altre epifite come la vitalba e la salsapariglia (*Smilax aspera*) che pur fornendo anch'esse risorse alimentari alla fauna selvatica, raramente svolgono le funzioni ecosistemiche dell'edera, come aumentare i siti di nidificazione e rifugio per la piccola fauna, o instaurare il processo di senescenza delle piante su cui si arrampica, specialmente su quelle di piccolo e medio diametro, favorendo la formazione di alberi habitat (Rivaben *et al.*, 2013). Per l'edera è possibile prendere in considerazione anche il diametro dei suoi fusti, poiché quelli di medie e grandi dimensioni (diametro a m 1,30 > 5 cm) svolgono un ruolo ecologico nettamente più importante rispetto a piante meno sviluppate (Rivaben *et al.*, 2013).

Scheda

Alcuni aspetti particolari del legno morto

La sicurezza nei boschi

Nel parlare di legno morto occorre aprire una importante parentesi circa alcuni aspetti "critici" legati alla biomassa forestale deperiente, nelle sue diverse manifestazioni (alberi secchi in piedi, grosse branche ancora attaccate al fusto o piegate verso terra, materiale di piccolo diametro presente a terra alla rinfusa), la cui presenza è spesso considerata come un aspetto di scarsa cura nei confronti della risorsa forestale (Granet *et al.*, 2009). L'aspetto della sicurezza della fruizione dei sentieri risulta, spesso, essere un fattore fortemente condizionante la presenza di grossi alberi senescenti o grosse branche morte, per la continua e pressante richiesta di tagli, potature ed abbattimenti volti "ad eliminare il pericolo". Non aiuta, la poca chiarezza degli aspetti civilistici (danneggiamento e risarcimento del danno) non ancora formalizzati in un *corpus* giuridico dato da norme legislative e regolamentari (ad es. piani del verde comunali), ed il fatto che per questi aspetti ci si appoggi esclusivamente alla sola giurisprudenza in merito (Carpaneto *et al.*, 2010). Questo approccio fortemente basato sulla sola impressione e sull'aspetto di "disordinato legno morto" trascura l'evidenza pratica che ogni albero pure se vivo e vegeto potrebbe essere oggetto di crollo e di pericolo, quando si verifichino condizioni a contorno non prevedibili (ad es. trombe d'aria). Misure di prevenzione legate al buon senso gestionale possono già da sole prevenire i più macroscopici incidenti: l'avviso di avverse condizioni meteo, la chiusura degli accessi ai sentieri in alcune stagioni o momenti meteorologici, la gestione più attenta con la messa in sicurezza (ad es. con staccionate di separazione ed allontanamento) dei soli alberi senescenti presenti nelle zone più frequentate anche con apposizione di cartelli standardizzati che illustrino contemporaneamente il significato ecologico degli alberi habitat ed i possibili rischi per crolli nelle giornate ventose, porta ad una notevole riduzione del rischio, che pure con la eliminazione di tutti gli alberi senescenti non potrà mai arrivare allo zero.

La sicurezza in città

Un approccio differente va poi previsto nel caso degli "alberi in città". In questo caso occorre soppesare la necessità di un più alto coefficiente di sicurezza riguardo agli alberi poiché l'aspetto "sicurezza" diventa prioritario; d'altro canto non si può dimenticare le fondamentali funzioni che assolvono gli alberi in città (funzione climatica e termoregolatrice, funzione igenico-sanitaria, riduzione dell'inquinamento acustico, funzione di tutela e protezione del suolo, funzione ricreativa ed estetico-paesaggistica) a cui va aggiunta quella non meno importante ecologico-ambientale a cui partecipano anche le piante di grosso diametro o di età avanzata, unitamente a quelle continuamente martoriate da continue capitozzature o taglio di grosse branche, fornendo diverso legno morto e quindi grande capacità di ospitare popolazioni di saproxilici anche di interesse conservazionistico.

Le patologie forestali

Riguardo alla possibilità che gli alberi habitat, il legno morto o gli alberi senescenti siano focolaio di patologie forestali (legate alla presenza di infezioni fungine o infestioni parassitarie animali) in grado di deperire la produzione forestale, appare ormai ampiamente dimostrato l'ininfluenza sull'intero sistema forestale, poiché gli alberi habitat rappresentano, comunque, in maniera catenale un elemento interno al sistema forestale stesso (Branquart & Dufréne 2005). Bisogna poi ricordare che la sintesi bibliografica n. 43 della Convenzione sulla diversità biologica ha concluso che "ecosistemi forestali complessi sono generalmente più produttivi e producono più beni e servizi rispetto a quelli con bassa diversità". Essa afferma inoltre che la diversità delle specie promuove ridondanza funzionale che dà grande resilienza, ossia capacità di resistere a invasioni o epidemie biologiche e stabilità del sistema nel lungo periodo. (Thompson *et al.*, 2009).

Gli incendi

Sulla possibilità che il legno morto a terra, oppure che la presenza di alberi senescenti aumenti il rischio connesso agli incendi, vi sono pareri contrastanti nella letteratura in dipendenza di due aspetti: il primo è inerente la provenienza degli studi che hanno analizzato questo aspetto, quasi tutti di origine nordamericana, in cui la realtà selvicolturale e di composizione dei sistemi forestale è molto differente da quella europea ed in special modo mediterranea, mentre il secondo aspetto è legato alla natura fortemente antropica dell'origine degli incendi; è evidente che se è l'uomo che è causa di incendio (doloso o colposo che sia) la presenza o meno di legno morto resta di fatto ininfluente sull'inizio dell'incendio stesso.

Lobaria polmonaria L. (Hoff.)

Generalmente l'abbondanza e la varietà di licheni sul tronco e sui rami di un albero secco, riflette, in sostanza, una maggiore disponibilità luminosa.
Nelle diverse schede di rilevamento degli alberi habitat un aspetto della analisi è però assegnato alla presenza del lichene *Lobaria polmonaria*. Questa specie, ad oggi è considerata la specie caratteristica della comunità *climax* per i licheni epifiti nelle foreste di latifoglie decidue europee (Benesperi, 2009). La presenza di questo lichene in foresta è in forte declino: ciò è dovuto alla combinazione sfavorevole di fattori esterni come l'inquinamento ambientale e di una gestione forestale molto intensiva. Lobaria polmonaria, grazie al suo peculiare ciclo riproduttivo molto lento, che porta questo organismo ad avere un ciclo riproduttivo di 30 anni circa, e alla ridotta capacità dispersiva delle spore (circa 100 m) è, inoltre, un ottimo indicatore di una lunga continuità ecologica degli ambienti forestali in cui si sviluppa. Dato il declino accertato, questo lichene è incluso di diverse *Red-List* di molti Paesi europei (Nascimbene *et al.*, 2013).

Fusto con presenza di edera, muschio ed il lichene Lobaria polmonaria. Muschi e licheni oltre ad essere utilizzati come rifugio dagli artropodi, sono essi stessi specie il cui stato di conservazione è spesso minacciato.
(*Foto di Paolo Perrella*).

Altra epifita che costituisce microhabitat è il vischio (*Viscum album*; *Loranthus europaeus*), sia come fonte di alimentazione per l'avifauna, sia come lenta causa di senescenza delle branche.

2.5 I licheni

I licheni rappresentano un importante gruppo sistematico, oggi ampiamente utilizzato quale affidabile indicatore dell'inquinamento atmosferico. In questo ruolo di indicatore sono spesso analizzati anche nelle indagini riguardanti l'eutrofizzazione, la gestione forestale ed i cambiamenti climatici (Nascimbene *et al.*, 2013). I licheni sono una simbiosi mutualistica tra un fungo ("micobionte") ed un'alga verde o cianobatterio ("fotobionte"). Pertanto, i licheni non solo non danneggiano gli alberi su cui si sviluppano, ma costituiscono un microhabitat importante perché lo status di molte specie è in declino in quanto risentono negativamente dell'inquinamento ambientale e della gestione forestale intensiva. In tale contesto particolare importanza riveste la presenza di Lobaria polmonaria un lichene conosciuto anche per il ruolo di "specie ombrello" in quanto indicatore della presenza di cianolicheni e altre specie rare a livello nazionale (Nascimbene *et al*. 2010).

2.6 Microhabitat minori

Costituiscono poi microhabitat residuali gli essudati linfatici quali possono essere colature dovute a rotture meccaniche dei rami o alle sgocciolature primaverili. Questi essudati forniscono nutrimento per diverse specie di insetti (ditteri, coleotteri, imenotteri e lepidotteri). Non vanno confuse in questa categoria la resina per le conifere e le gommosi delle drupacee per le quali non si conoscono specie animali associate (Emberger *et al*., 2013).

2.7 Il "grosso" albero

Anche i "semplici" alberi vivi di grosse dimensioni (diametro > 70 cm) pur senza microhabitat sopra descritti, possono comunque rappresentare alberi habitat, in quanto sono spesso individui centenari prossimi alla fase di senescenza e che quindi hanno una grande probabilità nel futuro di costituire microhabitat (Ferry Slik *et al*., 2013). Si discosta, seppure parzialmente, da questo discorso il castagno, che pur mostrando una ottima longevità unita alla capacità di sviluppare grossi diametri e, spesso, grosse cavità, appare essere meno adatto a divenire "albero habitat" (Centro regionale Chirotteri, 2008)

3. La valutazione attraverso tabelle

Come precedentemente accennato, la valutazione degli alberi habitat avviene attraverso tabelle standard che consentono di valutare il singolo albero da rilasciare al momento della martellata.

Nel loro complesso, le tabelle esistenti non appaiono di facile applicazione pratica, sia perché l'individuazione dei microhabitat risente molto dell'effetto osservatore (Paillet *et al*., 2014) sia perché richiedono un certo tempo nella loro applicazione, fatto che rappresenta comunque un costo, cosa che influisce negativamente sul valore di macchiatico, generalmente modesto nei boschi nei boschi italiani, ma soprattutto in quelli appenninici, caratterizzati da una generale (ed annosa) povertà di sviluppo. Ad esempio, la tabella proposta nel 2003 da Prosilva France e utilizzata da questa associazione nell'intervento svolto nella foresta di Zittersheim e ripresa, tra gli altri da Baudran *et al*. nel 2008, ha come obiettivo quello di dare ad ogni albero una "nota ecologica", sulla base di codici e punteggi specifici attribuiti agli alberi in base alla

loro vitalità, conformazione, presenza di rami morti, cavità e loro posizione, ferite, spacchi, epifite, ecc. Queste note sono poi declinate secondo quattro aspetti: una visione generale trasversale e generalista (Naturalistica, N), l'importanza per i Chirotteri (C), per l'Avifauna (A), l'Entomofauna (E). L'applicazione di questa tabella non è semplice ed intuitiva. L'osservazione di oltre 30 caratteristiche e l'attribuzione dei punteggi distinti per categorie di interesse (N, C, A, E) rende il lavoro complesso e suscettibile di grande variabilità in base all'operatore preposto al rilievo; inoltre, presenta un'attribuzione di valore legato al diametro che non è proporzionale al crescere di quest'ultimo parametro con il risultato di uniformare alberi piuttosto comuni nelle fustaie (esempio faggi o cerri con diametro intorno ai 50 cm) con gli alberi molto grandi (quelli con diametro superiore ai 70 cm) che comuni non sono, e con quelli con diametro superiore ai 120 cm che sono addirittura piuttosto rari.
Un'altra tabella abbastanza diffusa è quella proposta dall'Office National des Forets (ONF) nel 2009: questa tabella prevede, al contrario della precedente, un punteggio crescente al crescere del diametro, ma chiede una particolare attenzione ad una serie di microhabitat difficili da riconoscere; ad esempio, per il legno morto a terra (parametro di facile osservabilità), è chiesta una specifica attribuzione alla singola pianta (identificazione specie-specifica), diventando così un aspetto attribuibile in campo con forte difficoltà, come anche il riconoscimento dei fori di sfarfallamento di cerambicidi (di cui è chiesta anche in questo caso una assegnazione specie-specifica) diventa quindi un aspetto di non facile osservazione e attribuzione.

3.1 Una proposta per l'Italia

Dalla valutazione delle tabelle disponibili in bibliografia e da un approccio di campo rispetto agli ambienti forestali italiani è nata l'idea di modificare le tabelle esistenti e proporre la tabella R.A.DA.R. (acronimo per Ricerca alberi da riservare) che risulta essere, per l'Italia, la prima proposta del genere.
La tabella R.A.DA.R. prevede una serie di fatti salienti che ne segnano la novità e che la fanno discostare da quelle già esistenti in altri Paesi:

- *il primo aspetto è l'assegnazione di un valore ecologico proporzionalmente crescente al crescere del diametro, che è di fatto la caratteristica principale di ogni albero habitat in quanto generalmente correlato all'età;*
- *il secondo aspetto saliente (ed anche unico nel panorama delle tabelle di valutazione) è che la tabella può assegnare anche punteggi negativi in caso di posizione dell'albero habitat in prossimità di viabilità sentieristica o stradale con un valore ecologico complessivo che varia al variare della distanza e dell'importanza della via di comunicazione, oppure in presenza di alberi di castagno, poiché come precedentemente accennato, tale specie sembra meno adatta di altre a costituire microhabitat;*
- *il terzo aspetto è la facilità d'uso che permette, anche in campo, di capire subito quale sia il valore ecologico dell'albero che si ha di fronte: infatti, qualora si superi la soglia degli 11 punti di valore si consiglia di segnare le coordinate della pianta in quanto trattasi, con molta probabilità, di un esemplare da tutelare; nel caso, invece, il punteggio si collochi tra 6 e 10 trattasi di alberi senza dubbio meritevoli di conservazione ma che debbono essere inseriti in un appropriato contesto ecologico-ambientale;*
- *il quarto aspetto è legato, infine, agli alberi con valore inferiore a 6 la cui conservazione va inserita in un contesto oltre che spaziale anche temporale, perché di fatto potenziali piante habitat o piante d'avvenire. Dato che la scheda permette già in campo di inquadrare la pianta con il relativo valore ecologico, permette anche di valuta-*

re il fattore "tempo" su alberi habitat di basso punteggio ma con un buon avvenire (ad es. una certa lontananza dalla viabilità), in una sorta di pianificazione temporale ("assestamento degli alberi habitat") capace di anticipare la necessità di sostituire gradualmente gli alberi habitat che progressivamente cadranno al suolo.

Tabella R.A.DA.R. (elaborazione originale)

Dimensioni		**Epifite**		**Caratteristiche**		**Funghi**	
Diametro in cm		Edera, muschio, vitalba, vischio, grandi licheni (es. Lobaria), essudati, cancri (d ⩾10 cm)		Sporadicità, isolamento, capitozzatura, biforcazione, ruolo di copertura (prossimità a tronco con d > 30 cm)		Corpi fungini con d ⩾ 5cm	
	punti		*punti*		*punti*		*punti*
d < 30	0	non presente	0	non presente	0	nessuno	0
30 ⩽ d ⩽ 60	1	presente	1	presente	1	1	1
61 ⩽ d ⩽ 90	2	edera diametro > 5 cm	2	albero di castagno	-1	2	2
91 ⩽ d ⩽ 120	3					⩾ 3	3
121⩽ d ⩽ 150	4						
151 ⩽ d ⩽ 180	5						
d >180	6						
Cavità		**Legno morto**		**Posizione**		**Nidi**	
Fori di picchio, ferite non rimarginate, cavità, sollevamento corteccia, fenditure		Legno morto con lunghezza >1 m		Distanza da sentieri, strade e altre vie di comunicazione		Nidi di uccelli	
	punti		*punti*		*punti*		*punti*
nessuna	0	non presente	0	distanza > 1,5 volte altezza	0	nessuno	0
posizione da terra < 50 cm	1	solo branche piccole (d < 10 cm)	1	adiacenza sentieri segnati	-1	almeno uno di medie dimensioni (es. cornacchia)	1
50⩽ h ⩽200 cm	2	fino a 3 branche grandi (d ⩾10 cm)	2	prossimità strade (> 0,5 h < 1,5 h)	-3	almeno uno grandi dimensioni	2
posizione da terra > 200 cm	3	oltre 3 branche grandi	3	adiacenza strade (< 0,5 h)	-7		

La tabella prende in esame 8 aspetti degli alberi: per ogni aspetto bisogna attribuire un unico punteggio (il più grande in valore assoluto).
La somma algebrica dei punteggi conseguiti permette attribuire all'albero habitat un "valore ecologico".
Il punteggio va interpretato nel seguente modo:

Punti totale	
P < 2	albero standard
2 ⩽ P < 4	albero con potenzialità per un futuro lontano
4 ⩽ P < 6	alberi d'avvenire interessanti per un futuro prossimo
6 ⩽ P <8	alberi habitat il cui rilascio è subordinato al contesto (densità alberi habitat > 10/ha)
8 ⩽ P ⩽ 10	alberi habitat il cui rilascio è sempre auspicabile
P > 10	alberi habitat da rilasciare e da segnalare con coordinate geografiche

Faggio con valore ecologico 10:
119 cm diametro (*3 punti*);
discreta presenza di epifite (in questo caso edera sul tronco e rami (*1 punto)*;
pianta capitozzata (*1 punto*);
cavità oltre i 200 cm di altezza (*3 punti*);
presenza da 1 a 3 branche grandi morte (*2 punti*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

4. Risultati

Grazie all'applicazione della tabella R.A.DA.R., quale strumento *"work in progress"* ossia pensato per essere adattata in base all'auspicato progredire delle ricerche in tal senso, si può valutare il popolamento nel suo complesso, attraverso la definizione di soglie minime di presenza di alberi habitat, non più fondate sulla prescrizione di un generico rilascio numero ad ettaro di piante destinate ad invecchiamento indefinito, peraltro generalmente troppo ridotto rispetto a quanto consigliato (Butler *et al.*, 2013) e non in linea con quanto applicato in altri Paesi europei dove la soglia "accettabile" è fissata a 4/5 piante ha^{-1} (Wibail *et al.*, 2012), ma operando attraverso la definizione di un valore soglia ad ettaro da raggiungere operando in maniera complessiva sul valore dei singoli alberi oppure sul numero degli stessi così da compensare eventuali carenze di alberi habitat realmente adeguati allo scopo.

Faggio con valore ecologico 5:
58 cm diametro (*1 punto*);
pianta capitozzata (*1 punto*);
cavità tra i 50 e i 200 cm (*2 punti*);
presenza rami morti di medie dimensioni (*2 punti*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

In questa prima fase, considerando che popolamenti forestali italiani, siano essi cedui o fustaie, sono generalmente poveri di alberi habitat di elevato valore (valore ecologico che si attesta sopra i 10 punti della tabella R.A.DA.R.), sembra auspicabile arrivare, in una gestione forestale futura, ad un rilascio medio di dieci alberi habitat per ettaro, obiettivo che porrebbe l'Italia all'avanguardia in Europa.
Per raggiungere questo importante obiettivo si ritiene, in una prima fase di applicazione della tabella R.A.DA.R., che per i cedui regolarmente gestiti sia adeguato prevedere il rilascio di un numero di alberi habitat tale da raggiungere il valore soglia di 30 punti ha^{-1}, mentre per le fustaie in produzione sia adeguato prevedere un rilascio di alberi habitat tale da raggiungere la soglia di 50 punti ha^{-1}.
La previsione di distinti valori al variare della forma di governo, trova giustificazione non tanto nella presenza dei singoli microhabitat nei diversi governi selvicolturali (Perrella *et al.*, 2014), ma con il variare (alcune volte notevole) del diametro medio delle piante costituenti il popolamento. Nel futuro, con l'auspicato aumento degli

Cerro con valore ecologico 5:
62 cm diametro (*2 punti*);
cavità in basso (*1 punto*);
presenza da 1 a 3 branche morte (*2 punti*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

alberi habitat nei popolamenti forestali, i valori soglia ad ettaro saranno destinati ad aumentare, anche perché con il progredire della ricerca scientifica potrebbe prospettarsi un cambio del paradigma scientifico in cui, piuttosto che parlare di densità degli alberi habitat da rilasciare, si potrebbe arrivare a parlare della densità dei microhabitat da rilasciare per ettaro di bosco.

5. Conclusioni

L'individuazione di parametri oggettivi, supportati da indicatori numerici, unitamente alla indicazione di soglie minimali da raggiungere per ettaro di superficie boscata, secondo le metodologie illustrate nel presente lavoro, permetterebbe di allineare l'Italia al resto dei paesi europei che sulla tematica degli alberi habitat hanno impostato da tempo politiche di tutela.
Passare dalla idea pur meritoria del "Grande Albero" degli anni '70 ad una razionale ricerca di elementi forestali arborei che presentano, già all'attualità, caratteristiche

Cerro con valore ecologico 6:
59 cm diametro (*1 punto*);
cavità in alto (>200 cm) (*3 punti*);
presenza da 1 a 3 branche morte (*2 punti*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

di albero habitat, attraverso l'applicazione della tabella R.A.DA.R. sopra illustrata, supporterebbe gli uffici forestali e naturalistici, incaricati dell'emissione di pareri, nullaosta o autorizzazioni al taglio che prevedono il rilascio di alberi ad invecchiamento indefinito, con uno strumento di facile e diretta applicabilità. In questo senso la tabella R.A.DA.R. risponde, in maniera razionale, alla richiesta della legge (D.Lgs. 227/2001) di rilasciare alberi ad invecchiamento indefinito[1].

1 D. Lgs. 18 maggio 2001, n. 227. Articolo 6, comma 3 "*Le regioni, in accordo con i principi di salvaguardia della biodiversità, con particolare riferimento alla conservazione delle specie dipendenti dalle necromasse legnose, favoriscono il rilascio in bosco di alberi da destinare all'invecchiamento a tempo indefinito.*

Acero campestre con valore ecologico 6:
62 cm diametro (*2 punti*);
discreta presenza di epifite sul fusto e sui rami (*1 punto)*;
presenza da 1 a 3 branche grandi morte (*2 punti*);
specie sporadica isolata e capitozzata (*1 punto*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

Inoltre, la tabella R.A.DA.R., quale strumento pensato per il tecnico forestale, in fase di applicazione in campo, collegando la presenza di valori soglia alla presenza di alberi habitat, può essere di aiuto nell'individuare siti adatti al rilascio di isole di biodiversità (siano esse isole di senescenza o isole di invecchiamento), anch'esse spesso prescritte con la sola indicazione di massima della superficie percentuale da rilasciare.
Altresì, va richiamato che il recentissimo decreto MIPAAF del 23 ottobre 2014 inerente gli alberi monumentali[2] prevede, tra i criteri per l'attribuzione della monumentalità (art. 7, comma 1, lettera *c*), anche il "valore ecologico" relativo alle presenze faunistiche che si insediano sull'albero monumentale la cui esistenza è garantita proprio dagli habitat presenti sull'albero monumentale.

2 D. M. 23 ottobre 2014 "*Istituzione dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia e principi e criteri direttivi per il loro censimento*".

Cerro con valore ecologico 10:
103 cm diametro (*3 punti*);
discreta presenza di edera (*1 punto*);
cavità in alto (>200 cm) (*3 punti*);
presenza di oltre 3 branche morte (*3 punti*);
isolato (*1 punto*);
a ridosso di sentiero in area turistica (*-1 punto*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

Il mantenimento di alberi habitat opportunamente distribuiti nel paesaggio agro-silvo-pastorale rappresenta una sfida per i gestori forestali perché tali alberi non corrispondono ai classici e consolidati dettami selvicolturali, elaborati per massimizzare alcune funzioni tra cui la principale resta quella produttiva. Coniugare esigenze economiche e ecologiche rimane, in assoluto, facilmente realizzabile poiché, anche nell'ambito forestale più produttivo e meglio pianificato per questa funzione, rimangono molti alberi habitat con un valore economico basso o trascurabile ma che rivestono un alto valore ecologico, i quali, sebbene questo valore sia sempre più riconosciuto, sono però ancora regolarmente rimossi durante le operazioni selvicolturali più comuni. È pertanto necessario un cambiamento di atteggiamento nella pratica forestale quotidiana per la loro salvaguardia, attraverso la creazione di una strategia di conservazione volta a incoraggiare lo sviluppo e la conservazione di alcune piante di grande diametro, anche in considerazione che "ecosistemi forestali complessi sono generalmente più produttivi e producono più beni e servizi rispetto a quelli con bassa diversità" (Thompson *et al.*, 2009).

Bibliografia

- Audisio P., Trizzino M., Stoch F. (2014) *Coleotteri*. In: Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend* . ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
- Baudran C., Blanchard P., Loyer S. (2008) *Notation écologique des arbres et Région Pays de la Loire et quantification des volumes de bois mort en forêt.*
- Benesperi R. (2009) *Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm*. In: Bottacci A. (ed.) La Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino: 1959-2009. 50 anni di conservazione della biodiversità. Corpo forestale dello Stato, Ufficio territoriale per la Biodiversità di Pratovecchio.

- Bouget C., Gosselin M., Gosselin F., Berges L. (2009) *Conséquences de l'augmentation des prélèvements de biomasse ligneuse pour la biodiversité forestière*: chap. 7. In: Landmann G., Gosselin, F., Bonhême, I. (eds) Bio2-Biomasse et Biodiversité Forestière-Augmentation de l'utilisation de la biomasse forestière: implications pour la biodiversité et les ressources naturelles. GIP Ecofor, Paris, pp. 73-87
- Branquart E. & Dufrène M. In: Branquart E. & Liégeois S. (2005) *Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier* (complément à la circulaire n° 2619). Ministère de la Région wallonne – Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement. 84 pp.
- Bütler R., Lachat T., Larrieu L., Paillet Y. (2013) *Habitat trees: key elements for forest biodiversity*. Estratto da Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. In: Kraus D., & Krumm F. (eds.) Focus–Managing Forest in Europe.

a) Carpaneto G., Mazziotta A., Coletti G., Luiselli L., Audisio P. (2010) Conflict between insect conservation and public safety: the case study of a saproxylic beetle (*Osmoderma eremita*) in urban parks. *J. Insect Conservation* 14:555-565.

- Coutadeur P. (2010) *Étude du potentiel indicateur des micro-habitats des arbres: lien avec la biodiversité forestière et test d'effet observateur*. Stage de master 2. CEMAGREF.

Cerro con valore ecologico 7:
101 cm diametro (*3 punti*);
presenza di edera con diametro > 5 cm (*2 punti*);
cavità in basso (< 50 cm) (*1 punto*);
presenza di rami morti di medie dimensioni (*1 punto*).
(*Foto di Paolo Perrella*).

- Centro regionale Chirotteri (Patriarca E. & Debernardi P. red.) (2008) *Il rilascio di alberi a tempo indefinito nella gestione forestale: una proposta per adeguare le normative regionali*. In: Dondini G., Fusco G., Martinoli A., Mucedda M., Russo D., Scotti M.,Vergari S. (eds.) Chirotteri italiani: stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del II Convegno Italiano sui Chirotteri. Serra San Quirico 21-23 novembre 2008. Parco regionale Gola della Rossa e di Frasassi.
- Domingo Gómez E. (2014) *Effects of tree retention on cavity-nesting birds in northern Sweden*. Master's thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Emberger C., Larrieu L. & Gonin P. (2013) *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)*. Document technique, Paris, Institut pour le développement forestier, 56 pp.
- Ferry Slik J. W., Paoli G., McGuire K., Amaral I., Barroso J., Bastian M., *et al*. (2013) Large trees drive forest aboveground biomass variation in moist lowland forests across the tropics. *Global ecology and biogeography, 22(12), 1261-1271.*
- Gibbons P. & Lindenmayer D.B. (2002) *Tree hollows and wildlife conservation in Australia*. CSIRO, Collingwood, Australia, pp. 211.
- Gorman G. (2004) *Woodpeckers of Europe. A Study of the European Picidae*. Bruce Coleman, Bucks, UK. 192 pp.
- Granet A.M., Jaillet C., Romagnoux F., Deuffic P. (2009) *Bois mort et sécurité en forêt: une approche exploratoire en forêt domaniale*. Rendez-vous techniques ONF, 2009, 25-26 p. 19-25.
- Hodge S. J., & Peterken G. F. (1998) Deadwood in British forests: priorities and a strategy. *Forestry*, 71(2), 99-112.
- Lachat T., & Bütler R. (2007) *Gestion des vieux arbres et du bois mort: Îlots de sénescence, arbres-habitat et métapopulations saproxyliques*. Mandat de l'Office fédéral de l'environnement, OFEV.
- Larrieu L., Cabanettes A., & Delarue A. (2011) Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in montane beech-fir forests of the Pyrenees. *European Journal of Forest Research*, 131(3), 773-786.
- MATTM (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare) - http://www.minambiente.it/pagina/fauna-saproxilica.
- Nascimbene J., Brunialti G., Ravera S., Frati L., Caniglia G. (2010) *Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. as an indicator of lichen conservation importance of Italian forests*. Ecological Indicators, 10(2), 353-360.
- Nascimbene J., Benesperi R., Casazza G., Catalano I., Grillo M., Isocrono D., Matteucci E., Potenza G., Puntillo D., Ravera S., Zedda L., Ongaro S., Giordani P. (2013) *Fattori critici per la conservazione a lungo termine dei licheni epifiti forestali: il modello di Lobaria pulmonaria (& c.) in Italia*. Comunicazione XXVI Convegno Società Lichenologica Italiana. Piacenza, 2-4 Ottobre 2013.
- Office National des Forêts (2009) *Recensement des Arbres Réservoirs de Biodiversité sur 1200 ha autour du site ITER* (13 & 83).
- Paletto A., Ferretti F., De Meo I., Cantiani P. Focacci M. (2012) *Ecological and Environmental Role of Deadwood*. In: Dr. Julio J. Diez (ed.). Managed and Unmanaged Forests, Sustainable Forest Management Current Research.
- Paillet Y., Coutadeur P., Vuidot A., Archaux F., Gosselin F. (2014) Strong observer effect on tree microhabitats inventories: A case study in a French lowland forest, *Ecological Indicators*, Volume 49, February 2015.
- Perrella P., Carnevale M., Ciocca C., Santopuoli G., De Angelis P., Marchetti M. (2014) *Gli alberi habitat nel comprensorio di "Montedimezzo-Pennataro", Italia centrale*. Atti X Convegno nazionale sulla Biodiversità. Roma.
- Pro Silva France (2003) *Méthodologie d'évaluation du coût d'un martelage favorable à certains éléments de la biodiversité. Cas de la forêt de Zittersheim*.
- Rivaben G., Segneghi F., & Pividori M. (2013) Edera in un orno-ostrieto. Ruolo ed effetti di questa specie sulla dinamica dei popolamenti. *Sherwood Foreste ed Alberi Oggi*, (191), 15-20.
- Thompson I., Mackey B., McNulty S., Mosseler A. (2009) *Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change*. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series no. 43, 67 pp.
- Wibail L., Cordier S., Haegens M. A., Claessens H. (2012) *Critères et indicateurs pour l'état de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire*. Gembloux AgroBioTech.

View publication stats