

# Interventi previsti nelle Isole per la Biodiversità

Sito di Progetto: Foresta di Montes

W3 – Tools for CNF management

## Sommario

1. Il progetto LIFE GoProFor Med.....	1
2. La rete ecologica nel progetto LIFE GoProFor Med.....	2
3. La rete ecologica nella foresta di Montes .....	4
4. Obiettivi selvicolturali per le Isole per la Biodiversità .....	9
5. Intensità dell'intervento .....	18
6. Fase di martellata .....	20
6.1. Simboli utilizzati per la martellata .....	20
6.2. Riepiloghi di martellata.....	21
6.2.1. Isola per la Biodiversità n. 2.....	21
6.2.2. Isola per la biodiversità n. 5.....	22
6.2.3. Isola per la Biodiversità n. 8.....	23
6.2.4. Isola per la Biodiversità n. 11.....	24
6.2.5. Isola per la Biodiversità n. 13.....	25
7. Programma degli interventi.....	26
8. Bibliografia.....	27

**Autore:** Serena Buscarini (DREAM Italia)

Document version updated to 09.08.2024

## Il progetto LIFE GoProFor Med

Nella regione mediterranea, gli habitat forestali sono sottoposti non solo all'impatto dei cambiamenti climatici e degli eventi estremi, ma anche delle pratiche di gestione finalizzate alla raccolta del legno, che ostacolano il raggiungimento di uno stato di conservazione soddisfacente. Inoltre, manca un sistema comune per riconoscere e classificare gli habitat forestali e per valutare chiaramente il loro stato di conservazione. Le lacune di conoscenza includono la definizione delle caratteristiche e degli indicatori dello stato di conservazione dei tipi di habitat forestali, l'identificazione dei valori degli indicatori favorevoli e la determinazione delle specie tipiche per ciascun tipo di habitat. È anche necessario disporre di migliori informazioni per identificare i tipi di habitat forestali sul campo. In generale, manca una strategia chiara e condivisa a livello transnazionale per la conservazione degli habitat forestali mediterranei.

L'obiettivo principale di LIFE GoProForMED è migliorare e/o evitare il peggioramento dello stato di conservazione di quattro habitat forestali target nella regione biogeografica mediterranea. Questo obiettivo sarà raggiunto attraverso l'applicazione di modelli di gestione flessibili, vicini alla natura, in 12 siti situati all'interno dei siti Natura 2000 in quattro paesi rappresentativi: Italia, Spagna, Francia e Grecia.

Gli habitat forestali target del progetto sono: 9330 - Foreste di *Quercus suber*, 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*, 9260 - Boschi di *Castanea sativa*, 9530\* - Foreste di pini (sub-) mediterranei con pini neri endemici.

Questi habitat non sono solo rappresentativi in termini di superficie, ma anche sensibili alle pratiche di gestione che possono accentuare effetti regressivi, minacciando il loro stato di conservazione.

Tutti gli habitat target coinvolgono attività selvicolturali, rendendo essenziale fornire strumenti di pianificazione e gestione innovativi ed economicamente sostenibili. Questi strumenti dovrebbero consentire il perseguimento di obiettivi produttivi senza ostacolare il miglioramento della biodiversità e l'eterogeneità strutturale della foresta.

Gli obiettivi specifici del progetto includono:

- stabilire una strategia di conservazione transnazionale per gli habitat forestali nella regione biogeografica mediterranea, con un focus sull'habitat prioritario 9530\*, considerando il principale rischio di deterioramento dovuto agli incendi forestali;
- definire e applicare pratiche di conservazione per i quattro habitat target, in particolare l'habitat prioritario 9530\*, in forma dimostrativa;
- promuovere l'adozione di una gestione forestale adeguata per migliorare lo stato di conservazione degli habitat target, condivisa tra i principali attori della gestione forestale nella regione biogeografica mediterranea attraverso attività di formazione e strumenti di gestione;
- diffondere la conoscenza sulla Rete Natura 2000 e sulla gestione forestale vicina alla natura al pubblico target del settore.

## 1. La rete ecologica nel progetto LIFE GoProFor Med

Un tipico ecosistema forestale naturale è descritto da una serie di qualità ecologiche fondamentali (Dudley, 2011; Vallauri, 2007; Vallauri et al., 2010). Queste includono:

- Diversità arborea, di specie e habitat,
- Presenza di specie autoctone,
- Struttura del popolamento forestale (comprese le aree aperte di diverse dimensioni, le diverse età o diametri degli alberi e la struttura verticale),
- Microhabitat degli alberi vivi,
- Maturità degli alberi vivi e diversità delle classi di età,
- Presenza di legno morto,
- Dinamica forestale,
- Continuità temporale della copertura forestale,
- Continuità spaziale, connettività e grandi scale.

L'insieme e la complessità di queste caratteristiche chiave, anche se nessuna esclusiva, obbligatoria o binaria (Mansourian et al., 2013), sono fattori determinanti per la vulnerabilità, la resilienza e la capacità di adattamento delle foreste. È importante sottolineare che in diversi tipi di foresta possono prevalere caratteristiche diverse, e che inoltre, per ogni caratteristica, si possono stabilire soglie più specifiche per i diversi tipi di foresta e le diverse condizioni climatiche (si veda, ad esempio, Peterken, 1996).

Ad ogni modo, in generale le foreste composte da più specie arboree sono spesso più ricche di biodiversità, più resilienti e più diversificate dal punto di vista funzionale (Forest Europe, 2020; Van der Plas et al., 2016). La presenza e diversificazione di elementi strutturali come legno morto, microhabitat, alberi senescenti, gap forestali di diverse dimensioni, ecc.) contribuiscono ad aumentare e rafforzare la biodiversità forestale, e a sua volta, la biodiversità influisce positivamente sulle funzioni e sui servizi ecosistemici, compreso l'assorbimento di CO<sub>2</sub> negli ecosistemi terrestri (Naeem, 1994). La continuità temporale ha forti implicazioni sui processi del suolo e sulla presenza di specie con bassi tassi di dispersione. Una scala estesa permette il movimento di specie e geni, favorendo una maggiore adattabilità e resilienza. La conservazione su larga scala e il mantenimento o il ripristino della connettività nei paesaggi sono fondamentali per la sopravvivenza di molte specie a rischio (Mansourian et al., 2013).

Il mantenimento o il ripristino delle diverse componenti della biodiversità forestale richiede un concetto globale che combini strumenti di conservazione segregativi (riserve) e integrativi (fuori riserva), in modo da sostenere le specie all'interno degli hotspot della loro presenza e in tutta la matrice, a diverse scale spaziali e gerarchiche (Bollmann & Braunisch, 2013).

In linea con questi principi, il progetto GoProForMED ha implementato delle reti ecologiche all'interno degli habitat target, che sono gestiti attivamente per la produzione di legname. L'obiettivo della rete ecologica è di creare un sistema permanente per la conservazione della diversità biologica e dei processi dinamici naturali che consentono di mantenere la vitalità e la funzionalità degli habitat target del progetto. Questo approccio integra diversi obiettivi della gestione forestale, in particolare l'aspetto conservazionistico, la prevenzione del rischio di incendio, da conciliare con l'aspetto produttivo.

La rete ecologica, posizionata nella matrice forestale, è composta da Core Areas, Isole per la Biodiversità e Alberi Habitat. Per la descrizione della pianificazione, caratterizzazione e materializzazione della rete

ecologica, si rimanda al “*Protocollo per l’identificazione delle Core Area*” (versione aggiornata al 10/07/2024) e al “*Protocollo per l’identificazione delle Isole per la Biodiversità e degli Alberi Habitat*” (versione aggiornata al 23/07/2024).

In breve:

- Le **Core Areas (CA)** sono aree caratterizzate, in termini relativi rispetto al soprassuolo forestale, da un elevato valore funzionale e qualitativo per la conservazione della biodiversità, che costituiscono i nodi della rete ecologica. La funzione della Core Area è quella di hotspot di biodiversità e fonte di diffusione di specie mobili;
- Le **Isole per la Biodiversità (IB)**, nell’ambito del progetto, sono aree di collegamento tra le Core Areas. Le IB possono già presentare condizioni di alta complessità strutturale (in termini di alberi di grandi dimensioni, dendromicrohabitat, legno morto a diversi stadi di decomposizione, aree aperte, ecc) e concorrono quindi ad aumentare il grado di naturalità del sistema forestale, e a migliorare le condizioni complessive necessarie per la conservazione della biodiversità;
- Gli **Alberi Habitat (HT)**, nell’ambito del progetto, hanno la funzione di stepping stone per rafforzare il collegamento tra IB e Core Area.

Nella logica del progetto, le Core Areas sono considerate degli hotspot di biodiversità, da destinare a evoluzione naturale. Non è quindi previsto alcun tipo di intervento.

Le Isole per la Biodiversità invece, essendo state selezionate prevalentemente sulla base di criteri spaziali, presentano qualità ecologiche di partenza variabili.

**L’obiettivo del documento è illustrare l’approccio, i metodi e i tipi di intervento per mantenere o migliorare la complessità strutturale delle IB.**

Gli interventi proposti per le IB tengono conto delle dinamiche naturali degli ecosistemi e mirano a favorire la formazione di comunità forestali mature e complesse, che supportino un’elevata biodiversità specifica. Questo approccio selvicolturale considera le caratteristiche e il ruolo di ciascun albero nel contesto delle dinamiche naturali della foresta.

## 2. La rete ecologica nella foresta di Montes

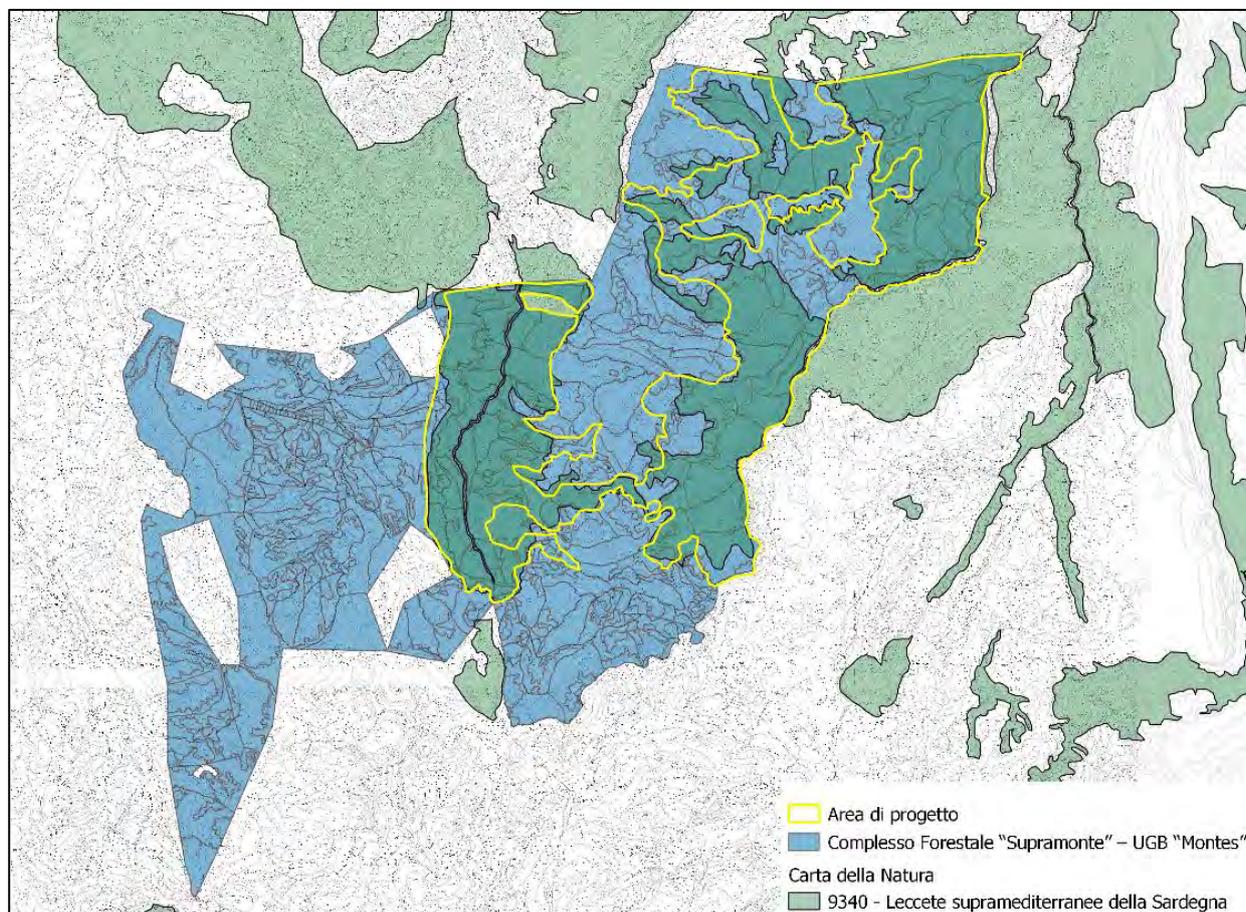
Per l'individuazione della Core Area nell'area di progetto di Montes, sono stati analizzati i seguenti documenti:

- Piano Forestale Particolareggiato del Complesso Forestale "Supramonte" – UGB "Montes"
- Piano di gestione del SIC ITB022212 "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei – Su Sercone"
- Carta della Natura della Regione Sardegna in scala 1:50.000 (ISPRA)
- Foto Satellitare (Google satellite)
- Servizi WMS Regione Sardegna (Alberi monumentali, confini Parchi Nazionali della Sardegna)
- Ortofoto storiche

In primo luogo è stata identificata la porzione di habitat 9340 indicata nell'Area di progetto (allegati cartografici del Grant Agreement), che ricade nella proprietà del beneficiario Agenzia FORESTAS.

A tal fine sono stati incrociati i dati del Piano Forestale Particolareggiato del Complesso Forestale "Supramonte" – UGB "Montes" con i dati della carta ufficiale della Natura della Regione Sardegna dove viene riportata l'estensione degli habitat forestali (Figura 1).

Tramite questa operazione è stato possibile selezionare la superficie occupata dall'habitat 9340 – Foreste di *Quercus Ilex* e *Quercus rotundifolia*, all'interno dell'Area di progetto e della proprietà dell'Ente Foreste della Sardegna, che corrisponde a circa 1600 ettari.



*Figura 1. Incrocio delle informazioni della Carta della Natura relative all'habitat 9340 con i confini del complesso forestale de di Montes con focus sull'Area di Progetto*

Sulla base dei criteri descritti nei protocolli per l'identificazione delle Core Area e delle Isole per la Biodiversità, è stato identificato un unico corpo di 1.121 ha come Core Area e 22 Isole per la Biodiversità per una superficie totale di 34 ha.

	Quantità	Superficie (ha)			
Isole per la Biodiversità	22	34	—	Superficie minima	0,91 ha
Core Area	1	1.121		Superficie massima	1,55 ha
Edge Area	-	460		Superficie media	3,19 ha
		1.615			

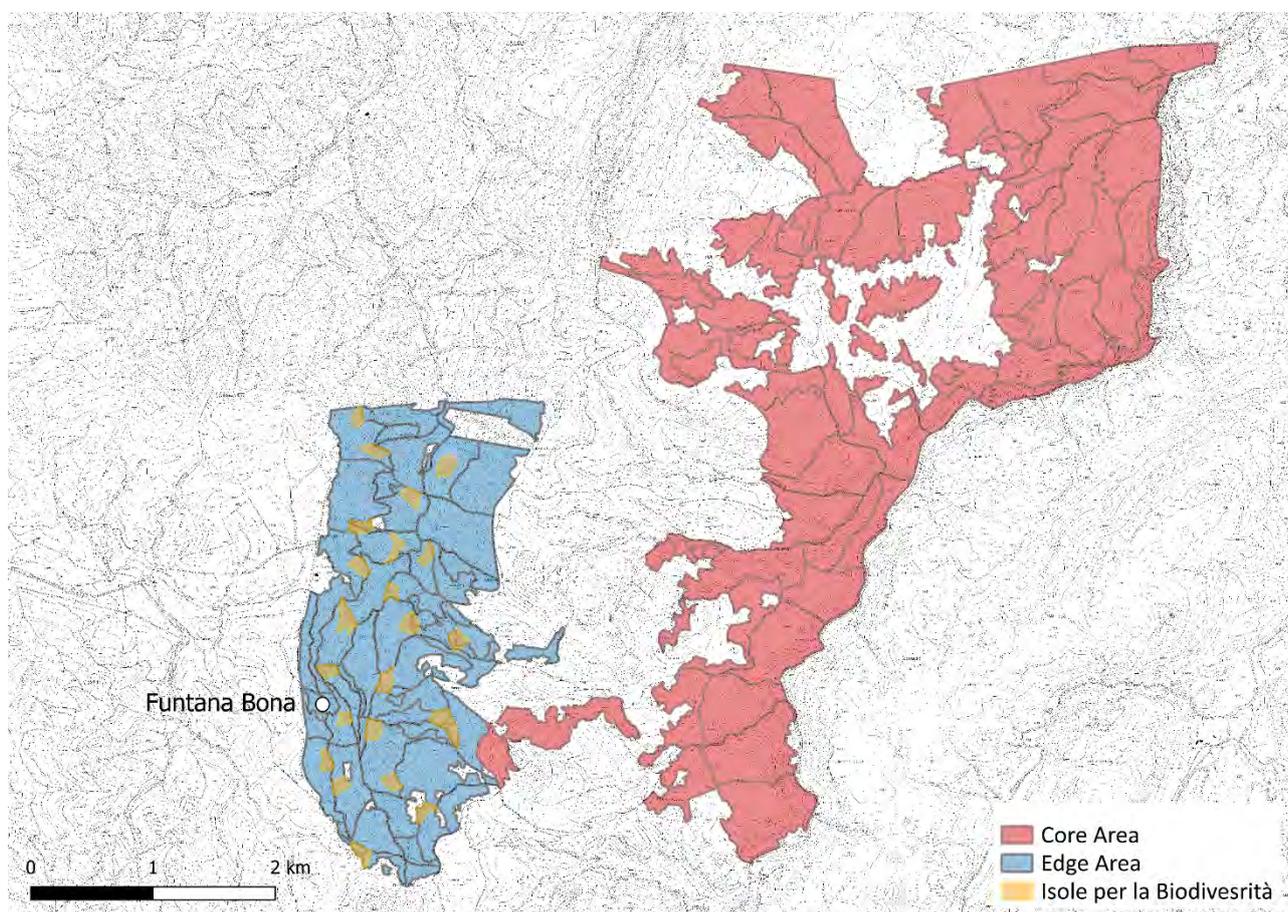


Figura 2. Area di progetto suddivisa in Core Area, Edge Area e Isole per la Biodiversità

Al momento sono state caratterizzate 20 Isole su 22, attraverso rilievi IBP e rilievi dendrometrici secondo la metodologia descritta nel "Protocollo per l'identificazione delle Isole per la Biodiversità e degli Alberi Habitat".

Di seguito si riportano invece i risultati riassuntivi dei rilievi effettuati:

Tabella 1. Riepilogo aree di saggio a raggio fisso (20m) per ogni Isola per la Biodiversità (IB) e lista delle particelle forestali coinvolte

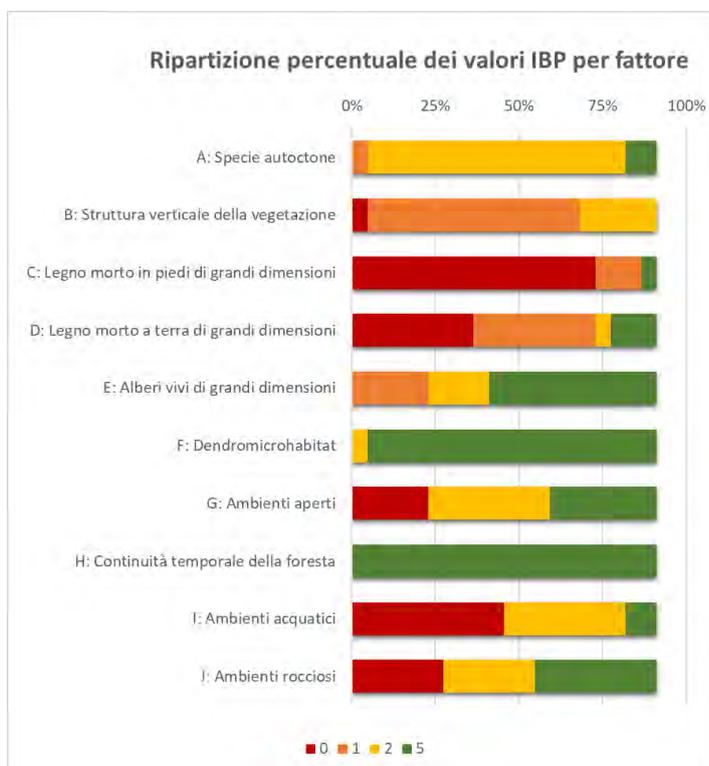
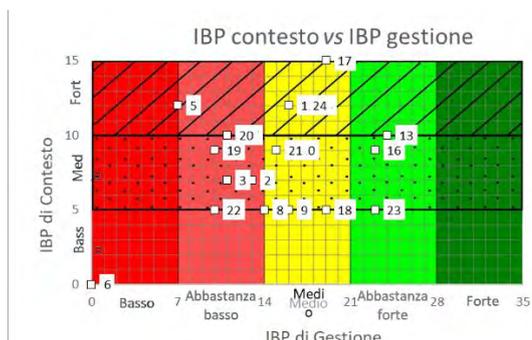
IB	Sup. (ha)	SF_1	SF_2	SF_3	DBH medio	Altezza media	Altezza massima	n/ha	G/ha	V/ha
1	1,3	123/1	-	-						
2	1,3	124/1	-	-	19,0	11,3	13,6	827	27	162,7
3	1,5	128/4	-	-	23,4	11,9	14,3	835	41	261,2
4	1,3	128/2	-	-	18,0	11,2	13,5	1360	37	219,2
5	1,9	125/1	-	-	15,6	10,6	13,5	1806	38	215,3
6	1,5	125/1	-	-						
7	3,2	108/1	108/2	-	15,5	10,2	14,7	2204	52	304,6
8	0,9	104/1	-	-	21,1	11,6	15,2	827	35	224,1
9	1,3	104/2	-	-	20,9	11,7	14,7	994	38	236,0
10	2,1	103/1	-	-	20,6	11,0	14,8	1623	68	431,5
11	1,8	107/1	-	-	18,5	11,1	13,9	1153	36	217,6
12	1,6	88/1	88/3	-	21,2	11,6	15,8	1034	45	293,9
13	1,9	88/1	88/2	106/1	16,0	10,2	15,5	1352	41	261,8
16	1,1	85/2	-	-	17,8	10,7	15,6	1320	42	259,2
17	1,1	85/1	-	-	17,0	10,8	15,3	1281	36	224,1
18	1,2	82/1	-	-	24,1	11,9	14,8	660	35	230,7
19	1,6	82/1	57/1	-	21,0	10,9	14,2	891	36	218,3
20	1,5	81/1	-	-	20,4	11,1	22,0	1209	46	287,5
21	1,5	57/1	-	-	19,4	11,1	14,3	851	32	204,1
22	1,9	59/1	-	-	24,2	11,9	14,0	756	38	243,7
23	1,4	46/1	-	-	15,3	10,4	15,9	1519	35	212,5
24	1,0	46/1	-	-	30,2	12,2	17,2	485	54	402,8

Tabella 2. Riepilogo rilievi IBP per ogni Isola per la Biodiversità (IB) GEST= somma di 7 fattori di gestione, CONT = somma di 3 fattori di contesto

IB	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	GEST.	CONT.	IBP TOT
1													
2	2	1	0	1	2	5	2	5	0	2	13	7	20
3	2	0	1	0	1	5	2	5	2	0	11	7	18
4	2	1	0	0	5	5	5	5	2	5	18	12	30
5	2	1	0	0	0	2	0	5	2	5	5	12	17
6													
7	2	2	0	0	1	5	2	5	0	5	12	10	22
8	2	2	0	0	5	5	0	5	0	0	14	5	19
9	2	1	1	2	5	5	0	5	0	0	16	5	21
10	5	1	0	1	2	5	2	5	2	2	16	9	25
11	2	2	0	5	5	5	5	5	0	5	24	10	34
12	1	2	1	0	5	5	2	5	2	5	16	12	28
13	2	1	5	1	5	5	5	5	0	5	24	10	34
16	2	1	0	5	5	5	5	5	2	2	23	9	32
17	2	1	0	1	5	5	5	5	5	5	19	15	34
18	5	1	0	1	5	5	2	5	0	0	19	5	24
19	2	1	0	1	1	5	0	5	2	2	10	9	19
20	2	1	0	0	1	5	2	5	0	5	11	10	21
21	2	1	0	1	1	5	5	5	2	2	15	9	24
22	2	1	0	0	2	5	0	5	0	0	10	5	15
23	2	1	0	5	5	5	5	5	0	0	23	5	28
24	2	2	0	1	5	5	2	5	5	2	17	12	29

Il grafico a destra mostra il riepilogo dei rilievi IBP effettuati nelle Isole per la Biodiversità e mette a confronto l'IBP di gestione e di contesto registrati in ogni IB.

La maggior parte dei rilievi si attesta sulla fascia di valore medio sia per il valore IBP di gestione che per il valore IBP di contesto.



Il grafico a sinistra, mostra la ripartizione percentuale dei valori IBP ottenuti in tutti rilievi effettuati, fattore per fattore.

Dai risultati ottenuti, si evidenzia nella maggior parte dei casi la scarsa presenza di legno morto. Infatti il legno morto di grandi dimensioni in piedi e a terra, risulta essere totalmente assente in più del 70% delle Isole per la Biodiversità.

Pur essendo, la maggior parte di popolamenti rilevati ad uno stadio evolutivo giovane, il fattore E riguardante la presenza di alberi di grandi dimensioni registra in generale buoni valori. Questo può dipendere dalla gestione tradizionale di questi boschi che prevedeva spesso il rilascio di alberi isolati per la produzione di ghianda, che spesso tutt'ora sono ancora presenti come elementi sporadici.

### 3. Obiettivi selvicolturali per le Isole per la Biodiversità

Sulla base di quanto riportato in premessa, gli obiettivi selvicolturali per le Isole per la Biodiversità concorrono a favorire una quantità opportuna di alberi di grandi dimensioni, alberi habitat, aree aperte con presenza di specie erbacee o arbustive fiorifere, legno morto di grandi dimensioni a diversi stadi di decomposizione e una alta diversità specifica e strutturale.

Gli interventi sono ideati in modo da **avviare o consolidare i processi naturali** che sono considerati significativi per favorire la funzione delle Isole per la Biodiversità in qualità di stepping-stone.

Se un'Isola per la Biodiversità già presenta tali caratteristiche, viene lasciata evolvere liberamente, prevedendo eventualmente solo interventi mirati a favorire la creazione di nuovo legno morto, al fine di garantire la presenza di diversi stadi di decomposizione.

Tuttavia, se queste aree mancano delle caratteristiche sopra citate, si prevede di pianificare interventi aventi i seguenti **obiettivi**:

**OB1. Mirare ad una struttura di massima funzionalità teorica**

**OB2. Favorire la presenza di Alberi di Grandi Dimensioni (AGD)**

**OB3. Favorire la presenza di alberi habitat**

**OB4. Favorire la diversità specifica del bosco**

**OB5. Favorire una struttura verticale eterogenea**

**OB6. Favorire la presenza di aree aperte e di specie erbacee e arbustive fiorifere**

**OB7. Incrementare la quantità di legno morto a terra e in piedi**

Di seguito si dettagliano gli obiettivi sopra elencati e per ognuno si indicano gli strumenti gestionali utilizzabili per il loro conseguimento.

**OB1. Mirare ad una struttura di massima funzionalità teorica.** Il **modello H** (Simini et al., 2010, Anfodillo et al., 2013) rappresenta una applicazione dell'approccio allometrico che consente di quantificare quanto la condizione strutturale attuale della foresta si discosti da quella di massima funzionalità teorica. Il modello rappresenta uno strumento generale ed universale, applicabile a tutte le foreste (BOX1).

Secondo questo modello, è possibile stimare la distribuzione diametrica di un popolamento in grado di ottimizzare le risorse analogamente a quanto accade in una foresta con caratteristiche di naturalità avanzate. Gli interventi attuati dal progetto hanno lo scopo di orientare il popolamento verso una struttura più complessa, rappresentata dalla distribuzione diametrica di riferimento derivata dal modello per ognuno dei 4 habitat target.

Per rendere di maggior comprensione e di più facile applicazione questo criterio, i ragionamenti sulla struttura vengono effettuati sulla base di 4 categorie dimensionali:

Categories	Saplings	Poles	Large	Very large
<b>Diameter classes (cm)</b>	10-15 (7,5-17,5)	20-35 (17,5-37,5)	40-55 (37,5-57,5)	60 + (>57,5)

Le giovani piante, definite "Saplings", sono alberi di medio-piccole dimensioni, appartenenti alle classi diametriche 10 e 15. Insieme alle "Poles" (alberi di medie dimensioni appartenenti alle classi diametriche tra 20 e 35), vengono considerate la porzione dinamica del bosco. Sono infatti rappresentate da piante che possono maggiormente essere influenzate dagli interventi selvicolturali per il loro futuro sviluppo.

Per quanto riguarda le piante di dimensioni medio-grandi, definite "Large", è possibile pianificare su di esse, interventi mirati per incrementare la quantità di legno morto di grandi dimensioni. Tuttavia, poiché si tratta comunque di piante di dimensioni considerevoli, spesso poco presenti in contesti forestali mediterranei, gli interventi previsti saranno puntuali per non intaccare ulteriormente questo gruppo dimensionale.

Infine, per le piante appartenenti alla categoria "Very Large" (DBH>60cm), si prevede la conservazione, in quanto aventi normalmente un alto valore paesaggistico ed ecologico intrinseco.

Dal confronto tra la distribuzione diametrica di riferimento ottenuta dal Modello H e quella reale del popolamento, derivante dalla caratterizzazione delle Isole per la Biodiversità effettuata mediante rilievi strutturali, è possibile determinare le caratteristiche dell'intervento in termini quantitativi di numero di piante ad ettaro da destinare al taglio o alla cercinatura.

Ciò avviene individuando le categorie dimensionali sovranumerarie e sottonumerarie rispetto alla distribuzione di riferimento e agendo sulle piante sovranumerarie tramite taglio o cercinatura e conservando o favorendo le piante appartenenti alle classi diametriche non sufficientemente rappresentate. In generale, si consiglia di candidare gli individui di dimensioni maggiori appartenenti ad una classe dimensionale qualora la classe dimensionale successiva risulti sottonumeraria rispetto al modello di riferimento.

Nel caso di popolamenti in cui la classe delle Saplings risulta carente in termini di numero di individui, l'intervento dovrebbe facilitare l'innescò dei processi di rinnovazione o i nuclei di rinnovazione già presenti.

## BOX 1 – L'applicazione del Modello H nella Foresta di Montes

All'interno di una foresta, l'assemblaggio di alberi di diverso diametro è il risultato di processi di nascita e mortalità avvenuti nello spazio e nel tempo e costituisce la cosiddetta struttura forestale. Questo, da un punto di vista ecologico, è un attributo importante della comunità.

Dal punto di vista teorico, è possibile predire, utilizzando gli strumenti della meccanica statistica con un sistema semplificato, la distribuzione delle dimensioni degli individui di una comunità in grado di ottimizzare l'uso delle risorse (luce, acqua o altro) analogamente a quanto accade in uno stato di vetustà della foresta.

Il modello H, consiste in un modello allometrico universale in grado di predire la curva di distribuzione diametrica di una foresta virtualmente in grado di usufruire di tutte le risorse disponibili, assumendo che ciascun individuo consumi risorse in relazione alle dimensioni della sua chioma. Tale distribuzione indica la struttura ottimale di un bosco vicino alle condizioni di massima funzionalità.

Nell'ambito del progetto LIFE GoProFor Med è prevista l'implementazione del modello nei 4 habitat forestali target, per risalire alla distribuzione di riferimento caratteristica di ognuno di questi.

Nel mese di giugno 2023, è stata svolta l'applicazione pilota del Modello H nel sito di progetto di Montes (NU, Sardegna, Italia), che avrà valenza per l'habitat 9340 – Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* ("Protocollo per la Definizione del grado di disturbo in foreste mediterranee-Modello H" del deliverable D3.1 – Technical and operational methodological report for the conservation improvement of the 4 target habitats).

Lo scopo dell'applicazione è stato quello di derivare il **modello strutturale attuale** dei boschi analizzati e il **modello potenziale** valido per tutti i boschi appartenenti all'habitat 9340.

Dal modello potenziale risultante, è possibile risalire alla distribuzione diametrica potenziale (Fig. 3), che verrà presa come riferimento nella realizzazione degli interventi all'interno delle Isole per la Biodiversità (OB.1).

Categorie dimensionali	Saplings	Poles	Large	Very large
Classi diametriche (cm)	10-15 (7,5-17,5)	20-35 (17,5-37,5)	40-55 (37,5-57,5)	60 + (>57,5)
Distribuzione diametrica potenziale	53%	36%	8%	3%

Figura 3. Distribuzione diametrica potenziale per l'habitat 9340-Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

**OB2. Favorire la presenza di Alberi di Grandi Dimensioni (AGD).** Con la dicitura "Alberi di Grandi Dimensioni" (AGD), si fa riferimento alla definizione dell'IBP per le aree mediterranee (Emberger et al., 2016), ovvero ad alberi vivi con diametro >57,5cm. I grandi alberi svolgono una straordinaria gamma di ruoli ecologici cruciali, influenzando il regime idrogeologico, il ciclo dei nutrienti e altri numerosi processi ecosistemici (Lindenmayer & Laurance, 2016). Rivestono inoltre un ruolo cruciale per una vasta gamma di specie vegetali e animali, grazie ai loro microhabitat, alle dimensioni e alle loro ampie chiome, che offrono rifugio, cibo e luoghi di riproduzione per molte specie, in particolare per specie epifite e uccelli e chiroterti che nidificano nelle cavità (Mollet et al., 2013; Hofmeister et al., 2015), contribuendo così alla biodiversità forestale (Emberger et al., 2016).

In primo luogo per garantire questo obiettivo è necessario preservare gli alberi di grandi dimensioni (appartenenti alla categoria “Very Large”) esistenti. Inoltre, al fine di incrementarne la quota, si applica un intervento che prevede la candidatura di un determinato numero di piante al fine di favorirne la crescita. Questo intervento si configura come un diradamento selettivo di carattere estensivo in caso di popolamenti giovani, o come un intervento di selvicoltura d’albero e quindi più puntuale, nel caso di popolamenti caratterizzati da uno stadio evolutivo più avanzato.

Come candidate, dovranno quindi essere selezionate un numero di piante appartenenti alle “Poles” o alle “Large”, definito dal numero di piante destinabili a taglio o cercinatura secondo il modello H di riferimento, al fine di riequilibrare la distribuzione potenziale naturale. Beneficiando di un incremento di disponibilità di luce, acqua e nutrienti, queste piante hanno la possibilità di reagire ad una loro liberazione, espandendo la loro chioma e accelerando il tasso di crescita in maniera tempestiva.

Alcuni criteri sulle caratteristiche dell’albero candidato:

- Nella candidatura di individui appartenenti alla categoria Poles, si consigliano alberi con un buon indice di stabilità meccanica (rapporto  $H/DBH < 80$ ) con una buona profondità di chioma (1/3 dell’altezza) e con una chioma non compressa e con una forma equilibrata;
- nella candidatura di individui appartenenti alla categoria Large, il criterio principale è l’appartenenza alla classe diametrica e la presenza di effettive piante competitori;
- In casi specifici dove si individuano gruppi di due o più alberi che concorrono a definire un’unità di pregio (ad esempio un albero Large e uno o più alberi Pole candidabili) è consigliabile definire le candidate tenendo conto delle relazioni reciproche e lavorando successivamente nel favorire l’intero gruppo;
- In generale la scelta delle candidate, deve tenere in considerazione una quota parte rappresentata da specie minoritarie (vedi OB.4), purché in grado di diventare di grandi dimensioni, l’identificazione di alberi autoctoni collocati su posizioni spaziali significative (ad esempio in prossimità di spazi aperti, in condizioni edafiche particolari);

**OB3. Favorire la presenza di alberi habitat.** Nell’ambito del progetto, si identifica come Albero Habitat (HT) "un albero vivo in piedi che, allo stato attuale, reca, alternativamente:

- almeno un microhabitat elencato nella lista di microhabitat individuati come prioritari (BOX 2), o
- almeno un microhabitat risultato tra i meno frequenti a livello di sito, o
- almeno 3 microhabitat diversi qualsiasi.

Gli alberi habitat sono considerati elementi di primaria importanza per la biodiversità forestale, in quanto forniscono nicchie ecologiche (dendromicrohabitat) per flora e fauna forestale, talvolta altamente specializzata, per almeno una parte del loro ciclo vitale (Bütler et al., 2013; Bütler et al., 2016; Directorate-General for Environment, 2023). Identificare, proteggere e gestire correttamente questi alberi è essenziale per preservare la funzione ecologica e la complessità strutturale delle foreste nel lungo termine.

## BOX 2 – Dendromicrohabitat

**Definizione (TreM):** una struttura distinta e ben delineata che si trova su alberi vivi o alberi morti in piedi, che costituisce un substrato particolare o un luogo di vita per specie, o comunità di specie, durante almeno una parte del loro ciclo vitale, essenziale per svilupparsi, nutrirsi, ripararsi o riprodursi (Larrieu et al., 2018).

### Tipi di TreMs prioritari

Suddivisi nelle 7 forme individuate da Bütler et al. 2020, secondo Larrieu et al. 2018.

Tutte e sette le tipologie (Bütler et al., 2020) sono rappresentate da almeno un microhabitat

#### 1) Cavità:

- Flauto
- Cavità alla base del tronco con legno in decomposizione (a contatto con il terreno e chiusa alla sommità)
- Cavità del tronco con legno in decomposizione (non a contatto col terreno, chiusa alla sommità)
- Cavità semi-aperte con legno in decomposizione
- Cavità a camino aperta verso l'alto (a contatto col terreno)
- Cavità a camino aperta verso l'alto (non a contatto col terreno)
- Concavità del tronco rivestita di corteccia
- Rami cavi

#### 2) Ferite o legno esposto:

- Lesione da fulmine
- Lesione da fuoco
- Fessura lineare
- Riparo nella corteccia
- Tasca nella corteccia
- Fessura
- Fessura all'inserzione di una biforcazione

#### 3) Legno morto in chioma:

- Cima secca

#### 4) Escrescenze:

- Tumore
- Cancro

#### 5) Corpi fruttiferi fungini e mixomiceti:

- Polipori perenni
- Polipori annuali
- Agaricales carnososi
- Pirenomiceti

#### 6) Strutture epifitiche ed epixilistiche:

- Microsuolo nella corteccia
- Nido di invertebrati

#### 7) Essudati:

- Flusso di linfa

Posto che nel corso dell'intervento deve essere posta la massima attenzione rispetto agli alberi habitat, identificandoli e valutandone la loro efficacia attuale e quella potenziale, il diradamento selettivo, può essere eseguito anche a favore dell'albero habitat. Ciò con l'obiettivo ad esempio di garantire un periodo di sopravvivenza maggiore oppure per determinare delle diversificazioni strutturali del popolamento indirizzati sulla loro presenza. Si può così prevedere un intervento a carico delle dirette concorrenti di alberi habitat sottoposti/dominati per favorirne la vitalità riducendo i competitori, oppure liberare le frazioni di legno morto in chioma per aumentarne il grado di illuminazione, o, ancora, ridurre fortemente la densità della foresta in contiguità ad alberi habitat ricchi di DMH che ospitano uccelli o chiropteri, in modo da renderne il loro utilizzo più favorito da queste specie.

Inoltre, avendo riscontrato nelle analisi condotte nella WP02 del progetto che vi è una potenzialità concreta che un albero habitat si origini da piante che nel precedente ciclo colturale avevano la funzione di "matricina", si consiglia di includere tra le piante obiettivo alberi che corrispondono a questa tipologia, seppure oggi non siano da classificare alberi habitat. Questi alberi saranno da considerarsi come alberi habitat potenziali e quindi a loro favore potranno essere previsti interventi selvicolturali tesi a favorirne la vitalità e permanenza nella foresta.

**OB4. Favorire la diversità specifica del bosco.** La composizione in specie arboree dei popolamenti forestali si è dimostrata il principale motore della biodiversità forestale in numerosi studi (Penone et al., 2019; Ampoorter et al., 2020). La diversità specifica garantisce una più ampia varietà di frutti, semi, fiori e fogliame disponibili come fonti di cibo per la fauna selvatica (Emberger et al., 2016). Inoltre, molti studi hanno fornito ampie prove del fatto che la biodiversità vegetale può influenzare processi ecosistemici chiave come la produzione di biomassa, il ciclo dei nutrienti e la regolazione dei parassiti (Cardinale et al., 2012; Emberger et al., 2016). Infine, esiste una relazione positiva tra diversità specifica e resilienza, con sistemi più diversificati che presentano una minore variabilità indotta dai disturbi (Silva et al., 2015).

Al fine di favorire una mescolanza specifica del popolamento, tutte le piante appartenenti a specie presenti in maniera sporadica devono essere rilasciate. Inoltre, nel caso di piante appartenenti a queste specie caratterizzate da buona vigoria, queste possono essere favorite attraverso il diradamento selettivo.

**OB5. Favorire una struttura verticale eterogenea.** I popolamenti forestali presentano naturalmente una gamma e una complessità di fattori strutturali, tra cui la diversità dimensionale e diametrica degli alberi e la struttura verticale (Mansourian et al. 2013). La diversità e sviluppo degli strati verticali influenzano strettamente la biodiversità forestale, creando condizioni e nicchie ecologiche diversificate, utilizzate in modo preferenziale da specie vegetali, animali e microrganismi diversi (Puumalainen, 2001; Basile et al., 2016; Emberger et al., 2016).

Al fine di favorire una struttura verticale articolata, l'intervento a favore delle candidate selezionate, dovrebbe configurarsi come un diradamento dall'alto, agendo a carico delle competitori dominanti o nello stesso piano delle chiome e mantenendo inalterato lo strato dominato. Quando si riscontra la presenza di specie minori che tendenzialmente occupano gli strati inferiori dominati, può risultare utile concentrare la riduzione della densità del piano dominante per piccoli tratti in modo da creare una

irregolarità di copertura nella foresta da indurre le piante residue ad occupare con le proprie chiome gli spazi creati.

**OB6. Favorire la presenza di aree aperte e di specie erbacee e arbustive fiorifere.** Le aree aperte in foresta aumentano la diversità del paesaggio, influenzando la composizione e l'abbondanza delle specie di insetti (De Groot et al., 2016). Le specie forestali utilizzano facoltativamente questi gaps per le risorse alimentari, grazie a una maggiore presenza di fioriture, o vi si raggruppano per la riproduzione (Chiari et al., 2013; Emberger et al., 2016; Gittings et al., 2006; Hardersen et al., 2012). La presenza di aree aperte ampie è fondamentale per incrementare la biodiversità, mentre aree più ridotte sono preferibili per preservare le specie (De Groot et al., 2016).

Garantire la presenza di aree aperte per un totale di 200-400 mq/ha, eventualmente distribuite in due unità, al fine di favorire l'ingresso di luce al suolo e lo sviluppo di specie erbacee o arbustive fiorifere. Tale valore è da considerarsi al lordo di aree aperte esistenti.

L'apertura di aree aperte è un elemento di disturbo rispetto all'ecosistema che va generato con il minore impatto possibile scegliendo attentamente i punti da cui partire per generare questi ambienti (ad esempio scegliendo aree in cui si segnala già la presenza di specie erbacee anche se in scarsa quantità). Si consiglia ad esempio di allargare margini esistenti, oppure realizzare una riduzione delle chiome arboree in prossimità di aree rocciose, o anche partire da un piccolo vuoto della copertura delle chiome e allargarlo progressivamente in direzione della provenienza della luce.

Nel caso di popolamenti chiusi, si consiglia di realizzare un'apertura delle chiome per un massimo di 100 mq e di effettuare nel suo intorno una serie di diradamenti di minore intensità per massimizzare il gradiente di illuminazione al suolo.

Nel caso in cui siano presenti specie alloctone, si consiglia di valutare con attenzione la fattibilità di questo tipo di intervento, al fine di evitare di creare condizioni favorevoli per la proliferazione di tali specie.

Si consiglia inoltre di evitare l'apertura di radure nei popolamenti giovani, in quanto l'intervento potrebbe risultare nel ricaccio delle ceppaie piuttosto che nell'entrata di specie erbacee fiorifere.

**OB7. Incrementare la quantità di legno morto a terra e in piedi.** Si stima che tra il 20 e il 40% delle piante, degli animali e dei funghi delle foreste, in almeno una fase del loro ciclo vitale, dipendano dal legno morto o morente (Bauhus et al. 2019, Emberger et al. 2016). Il mantenimento di qualità diverse di legno morto in termini di specie arborea, diametro, classe di decadimento e tipo (in piedi o terra) ha un effetto positivo sulla conservazione delle comunità di specie saproxiliche (Lachat et al., 2013). Inoltre, il legno morto non solo è riconosciuto come un elemento chiave per le specie saproxiliche, ma è anche noto per la sua importante funzione nel rilascio di nutrienti e nella ritenzione idrica (Lachat et al., 2013). Per quanto riguarda le dimensioni del legno morto, dimensioni maggiori sono state identificate come essenziali per la conservazione delle specie saproxiliche, per diverse ragioni: essendo più eterogenei offrono più nicchie ecologiche e microhabitat, che a loro volta influenzano la diversità delle specie saproxiliche (Lachat et al. 2013); le dimensioni influenzano la stabilità delle condizioni microclimatiche e la disponibilità della risorsa, in quanto il

legno morto di grandi dimensioni si decompone più lentamente, restando a disposizione per più tempo, influenzando lo sviluppo larvale e garantendo lo sviluppo di diversi stadi di decomposizione (Gossner et al., 2013; Motta, 2020); il legno morto in piedi di grandi dimensioni è importante per chiroterteri e uccelli, che sfruttano questi elementi strutturali per l'alimentazione e la nidificazione o il roosting (Rigo et al., 2024); inoltre, elementi di grandi dimensioni normalmente scarseggiano nelle foreste gestite, e diventa fondamentale preservarli (Gossner et al., 2013, Lachat et al., 2013).

Nell'ambito del progetto, si considera una **soglia diametrica minima di almeno 17,5 cm** (Emberger et al., 2016) e si mira a rilasciare una **quantità obiettivo di legno morto di almeno 20 mc/ha** (Micò et al., 2022) al lordo del legno morto esistente e tenuto conto dei limiti di intervento determinati dall'applicazione della distribuzione naturale potenziale della foresta (OB.1) e dei limiti di impatto imposti per ogni categoria dimensionale (vedi paragrafo 3).

Gli interventi previsti nelle Isole per la Biodiversità, non prevedono esbosco. Tutte le piante marcate con DBH >17,5 cm andranno ad aggiungersi alla quota di legno morto utile. Tuttavia nell'esercitare la martellata si consiglia di gestire i tagli e le cercinature in modo da differenziare il più possibile il rilascio in termini di densità del materiale (accumuli di alberi e singoli alberi), di illuminazione (in luce e in ombra), di umidità (in vallecole o in dossi), spaziali (favorire la concentrazione rispetto alla distribuzione regolare), di tipologia (in piedi e a terra).

La **cercinatura** (BOX 3) può essere effettuata nei casi in cui si ritiene più opportuno eliminare la pianta competitiva attraverso un lento processo di deperimento piuttosto che attraverso il taglio e l'abbattimento. Questa scelta evita la compromissione della pianta candidata dovuta ad esempio alla sua brusca liberazione e conseguente destabilizzazione. La cercinatura inoltre può costituire una valida alternativa nel caso in cui il taglio e l'abbattimento della pianta competitiva, comporta un alto rischio di danneggiamento della pianta candidata.

Questa tecnica può essere applicata anche su piante di discrete dimensioni già deperenti, per accelerarne il processo di decadimento.

In prossimità di zone frequentate (aree ricreative, piste, sentieri, ecc..), dove la presenza di legno morto in piedi potrebbe costituire un rischio per l'incolumità di chi frequenta il bosco, sarà invece opportuno prevedere il taglio e il rilascio a terra della pianta eliminata.

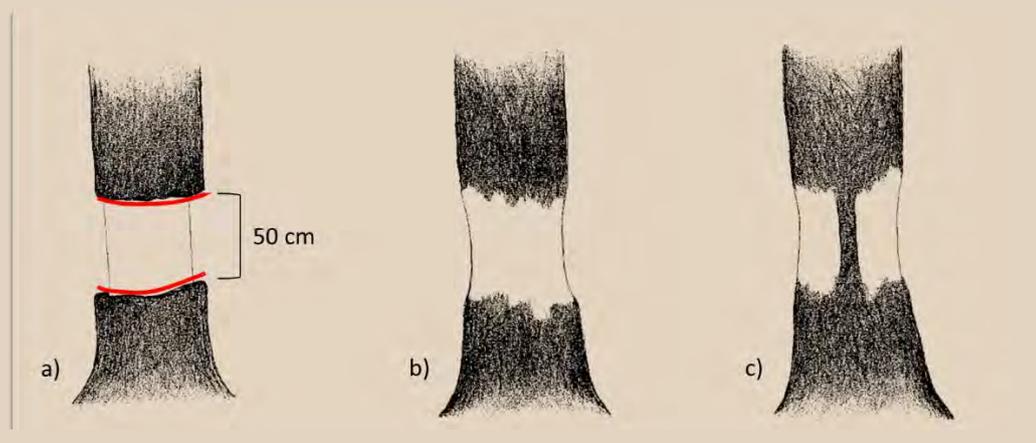
Per le piante destinate al taglio per l'incremento della quota di legno morto a terra, è possibile prevedere il taglio della pianta a 1 m di altezza, in modo da differenziare il più possibile le tipologie di legno morto rilasciate e ostacolare eventuali processi erosivi.

### BOX 3 – Tipologie di cercinatura

La cercinatura consiste nel rimuovere gli strati esterni di una porzione del tronco (corteccia e libro) fino a raggiungere il cambio, con lo scopo di limitare la capacità di sviluppo e riproduzione dell'individuo cercinato inducendolo ad un lento processo di deperimento.

Di seguito si descrivono le principali tecniche di cercinatura consigliate:

- a) **Cercinatura profonda:** consiste nell'uso della motosega per la realizzazione nella parte basale del fusto, di due tagli ad anello attorno al tronco profondi 4-5 cm e distanti tra loro circa 50 cm e alla rimozione di tutta la porzione di tronco con uguale spessore alla profondità di taglio, presente tra i due tagli. Questo tipo di cercinatura, induce la pianta ad un processo di deperimento più veloce rispetto alle due tecniche descritte di seguito.
- b) **Cercinatura superficiale:** consiste nella rimozione di un anello di circa 50 cm di altezza esclusivamente dei tessuti superficiali (corteccia e libro). Questo tipo di cercinatura può essere effettuato attraverso l'utilizzo di una roncola o di uno scortecciatore manuale.
- c) **Cercinatura parziale:** consiste in una cercinatura superficiale con rilascio di una fascia di connessione intatta dei tessuti superficiali (corteccia e libro). In questo modo, il processo di deperimento viene ulteriormente rallentato rispetto alle tipologie di cercinatura a) e b).



## 4. Intensità dell'intervento

L'intensità dell'intervento può variare in ciascuna Isola per la Biodiversità, a seconda della sua struttura e delle sue condizioni ecologiche esistenti.

Nelle Isole per la Biodiversità che rappresentano popolamenti maturi, con buone condizioni ecologiche, l'intensità d'intervento verrà ridotta al minimo al fine di conservare le condizioni esistenti. Si potranno prevedere interventi puntuali in caso di necessità al fine di conseguire uno dei 7 obiettivi.

Un'intensità di intervento più alta può essere prevista per le Isole per la Biodiversità in cui il volume del popolamento si concentra maggiormente nei gruppi delle Poles. Tuttavia, al fine di evitare di destabilizzare il popolamento dal punto di vista strutturale, l'intervento dovrà tenere in considerazione i seguenti **limiti massimi di impatto**:

- **25-30% del numero delle Saplings**
- **25-30% del numero delle Poles**
- **15% del numero delle Large**

Per quanto riguarda i popolamenti caratterizzati da uno stadio evolutivo giovane, rappresentati in maggior parte da individui appartenenti al gruppo delle Saplings, si considera troppo prematuro intervenire in maniera estensiva. In questo caso si potranno prevedere interventi puntuali con l'obiettivo specifico, se necessario, di favorire le piante di maggiori dimensioni e gli alberi habitat presenti.

Tabella 3. Tabella riassuntiva dei tipi e dell'intensità di intervento previsti in base alle caratteristiche strutturali del popolamento

Caratteristiche del popolamento	Intensità intervento	Azioni
Popolamenti maturi, struttura articolata  Il volume del popolamento si concentra maggiormente nelle categorie "large" e "very large"		Conservazione delle condizioni attuali.  Interventi puntuali di selvicoltura d'albero finalizzati al conseguimento degli Ob. 1-7
Popolamenti adulti a struttura regolare o popolamenti giovani-adulti a struttura irregolare;  Il volume del popolamento si concentra maggiormente nella categoria "poles"		Diradamento selettivo finalizzato al conseguimento degli Ob. 1-7  Limite di impatto sul numero delle Saplings: 25-30%  Limite di impatto sul numero delle Poles: 25-30%  Limite di impatto sul numero delle Large: 15%
Popolamenti giovani a struttura regolare;  Il volume del popolamento si concentra maggiormente nella categoria "saplings"		Garantire la conservazione di tutti gli alberi habitat e delle piante di maggiori dimensioni.  Interventi puntuali di selvicoltura d'albero solo in caso di necessità per favorire le piante di maggiori dimensioni e gli alberi habitat (OB2 e 3).

A titolo di suggerimento, il numero delle piante “martellabili” si ricava dal confronto tra la distribuzione diametrica reale e la distribuzione diametrica di riferimanento data dal modello H, considerando inoltre i limiti di impatto imposti del 20-30% per le Poles e per le Saplings e del 15% per le Large.

Il numero delle piante candidate può essere ricavato dal totale del numero delle piante “martellabili”, prevedendo la rimozione di 1,5 piante competitive per ogni candidata appartenente alla categoria “Poles” e 2,5 piante per ogni candidata appartenenti alle categorie “Large” e “Very Large”.

### Esempio di calcolo (Fig. 2):

Il calcolo si effettua partendo dal confronto tra distribuzione reale del popolamento e distribuzione potenziale di riferimento/Modello H. Da questo confronto, si individuano le categorie sovrannumerarie (nella figura in verde) e si deriva la percentuale in eccesso rispetto al modello. A questo punto vengono imposti i **limiti di impatto** sulle categorie diametriche che vengono applicati solo qualora le percentuali delle sovrannumerarie risultino più alte.

Dalle percentuali risultanti, si ottengono il numero di piante a ettaro e il volume a ettaro dell’intervento.

A questo punto, qualora la quantità di volume (da rilasciare come legno morto) risulti troppo elevata, è possibile applicare un ulteriore **limite massimo sulla quantità di legno morto** da rilasciare (da concordare con il gestore), dal quale si ottiene anche il numero definitivo delle piante a ettaro da destinare al taglio o alla cercinatura.

Categorie	Saplings	Poles	Large	Very large
Classi diametriche (cm)	10-15 (7,5-17,5)	20-35 (17,5-37,5)	40-55 (37,5-57,5)	60 + (>57,5)
Modello H %	53%	36%	8%	3%
Distribuzione reale % (n/ha)	25% (207)	70% (581)	6% (48)	0% (0)
Percentuale sovrannumerarie	-	34%	-	-
<b>Limiti di impatto</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	-
Intervento ipotetico secondo i limiti di impatto (n/ha)	-	116	-	-
Intervento ipotetico secondo i limiti di impatto (V/ha)	-	49	-	-
<b>Limite legno morto</b>	<b>20 m3/ha</b>			
<b>Caratteristiche intervento</b>				
Volume (m3/ha)	-	<b>20 (10%)</b>	-	-
N (n/ha)	-	<b>47 (8%)</b>	-	-

Figura 4. Esempio di calcolo del volume e del numero delle piante da destinare al taglio o alla cercinatura. In questo caso l’intervento consisterà nella selezione di 47 piante/ha appartenenti alla categoria “Poles” per un volume di 20 m3/ha.

## 5. Fase di martellata

Al momento nel complesso di Montes è stata effettuata la martellata secondo i criteri sopra descritti nelle Isole per la Biodiversità n. 2, 5, 8, 11, 13.

Durante la martellata sono stati registrati su un apposito piedilista di martellata, il diametro delle piante da abbattere o cercinare e delle piante da candidare e il motivo della loro selezione.

Si ricorda che per questo tipo di interventi non è previsto esbosco, e che il volume stimato dell'intervento è da considerarsi come volume di legno morto rilasciato in bosco.

### 6.1. Simboli utilizzati per la martellata

Al momento della martellata, le Isole per la Biodiversità sono state confinate attraverso la marcatura sul terreno delle piante di confine (piante esterne all'Isola). L'individuazione delle piante di confine è stata effettuata con sistema GPS.

La marcatura delle piante di confine è stata effettuata con una banda orizzontale in vernice di colore blu, posta a circa 1 – 1,5 m da terra. I segni sono effettuati in modo da essere intersvisibili tra loro (distanza orientativa 20-30 m).

All'interno delle Isole per la Biodiversità, è stata effettuata la martellata delle piante da rilasciare come candidate, individuate con un bollo a petto d'uomo di color arancione fluorescente e come alberi habitat, contrassegnate con un triangolo arancione con la punta verso il basso.

Le piante da abbattere o cercinare, sono contrassegnate invece con vernice gialla fluorescente con una linea verticale lungo il fusto per le prime e con una linea verticale e un anello alla base per le seconde.



*Pianta destinata al taglio e rilascio al suolo*



*Pianta destinata alla cercinatura*



*Pianta candidata*



*Albero habitat*

## 6.2. Riepiloghi di martellata

### 6.2.1. Isola per la Biodiversità n. 2

Classe diametrica	n. piante/ha	H media (m)	G (mq/ha)	Volume (mc/ha)
20	25	11,7	0,77	4,78
25	18	12,4	0,88	5,77
30	7	13,0	0,50	3,42
35	1	13,3	0,09	0,59
<b>TOT.</b>	<b>51</b>	<b>12,17</b>	<b>2,23</b>	<b>14,6</b>

	ANTE	INTERVENTO	POST	PERCENTUALE INTERVENTO
n/ha	828	51	777	6%
G (mq/ha)	26,69	2,23	24,45	8%
Volume (mc/ha)	172,09	14,60	157,49	8%

<b>Legno Morto obiettivo: 20 mc/ha</b>				
	INTERVENTO		PRE-ESISTENTE	TOT
<b>Tot</b>	<b>14,6</b>	<b>8,5%</b>	<b>1,3</b>	<b>15,9</b>
<i>a terra</i>	9,0	5%	1,3	10,4
<i>in piedi</i>	5,6	3%	0,000	5,5

## 6.2.2. Isola per la biodiversità n. 5

Classe diametrica	n. piante/ha	H media (m)	G (mq/ha)	Volume (mc/ha)
10	5	10,1	0,05	0
15	13	10,8	0,23	0,00
20	10	11,6	0,30	1,85
25	8	12,4	0,37	2,42
30	1	12,8	0,06	0,41
<b>TOT.</b>	<b>37</b>	<b>11,3</b>	<b>1,01</b>	<b>4,68</b>

	ANTE	INTERVENTO	POST	PERCENTUALE INTERVENTO
n/ha	1806	37	1769	2%
G (mq/ha)	38,10	1,01	37,09	3%
Volume (mc/ha)	231,54	6,35	225,19	3%

	<b>Legno Morto obiettivo: 0,0 mc/ha</b>		TOT
	INTERVENTO	PRE-ESISTENTE	
<b>Tot</b>	<b>4,688</b>	<b>2,0%</b>	<b>0,000</b>
<i>a terra</i>	2,138	1%	0,000
<i>in piedi</i>	2,550	1%	0,000

### 6.2.3. Isola per la Biodiversità n. 8

Classe diametrica	n. piante/ha	H media (m)	G (mq/ha)	Volume (mc/ha)
20	10	11,8	0,29	1,83
25	14	12,4	0,63	4,16
30	9	13,0	0,55	3,76
40	1	13,9	0,13	0,91
50	1	14,7	0,20	1,55
<b>TOT.</b>	<b>35</b>	<b>12,5</b>	<b>1,81</b>	<b>13,31</b>

	ANTE	INTERVENTO	POST	PERCENTUALE INTERVENTO
n/ha	828	35	793	4%
G (mq/ha)	34,94	1,97	32,97	6%
Volume mc/ha)	234,61	13,31	221,30	6%

	Legno Morto obiettivo: 20,0 mc/ha		PRE-ESISTENTE	TOT
	INTERVENTO			
<b>Tot</b>	<b>13,307</b>	<b>5,7%</b>	<b>0,294</b>	<b>13,658</b>
<i>a terra</i>	6,236	3%	0,294	6,556
<i>in piedi</i>	7,072	3%	0,000	7,102

#### 6.2.4. Isola per la Biodiversità n. 11

Classe diametrica	n. piante/ha	H media (m)	G (mq/ha)	Volume (mc/ha)
10	4	9,8	0,04	0,00
15	20	10,9	0,38	0,00
20	18	11,7	0,56	3,51
25	14	12,4	0,65	4,26
35	2	13,4	0,18	1,27
<b>TOT.</b>	<b>58</b>	<b>11,5</b>	<b>1,81</b>	<b>9,06</b>

	ANTE	INTERVENTO	POST	PERCENTUALE INTERVENTO
n/ha	1154	58	1096	5%
G (mq/ha)	35,89	1,81	34,08	5%
Volume mc/ha)	230,23	11,50	218,73	5%

<b>Legno Morto obiettivo:</b>		<b>20,0 mc/ha</b>		
	INTERVENTO	PRE-ESISTENTE	TOT	
<b>Tot</b>	<b>9,06</b>	<b>3,9%</b>	<b>1,31</b>	<b>10,42</b>
<i>a terra</i>	5,09	2%	1,31	6,42
<i>in piedi</i>	3,98	2%	0,00	3,99

## 6.2.5. Isola per la Biodiversità n. 13

Classe diametrica	n. piante/ha	H media (m)	G (mq/ha)	Volume (mc/ha)
10	3	9,9	0,03	0,00
15	3	10,5	0,04	0,00
20	5	11,6	0,15	3,51
25	2	12,5	0,10	4,26
<b>TOT.</b>	<b>13</b>	<b>11,1</b>	<b>0,32</b>	<b>9,06</b>

	ANTE	INTERVENTO	POST	PERCENTUALE INTERVENTO
n/ha	1353	13	1340	1%
G (mq/ha)	40,50	0,32	40,18	1%
Volume (mc/ha)	274,07	1,98	272,09	1%

<b>Legno Morto obiettivo:</b>		<b>4,3 mc/ha</b>		
	INTERVENTO	PRE-ESISTENTE	TOT	
<b>Tot</b>	<b>1,57</b>	<b>0,6%</b>	<b>0,00</b>	<b>1,58</b>
<i>a terra</i>	1,22	0%	0,00	1,22
<i>in piedi</i>	0,35	0%	0,00	0,35

## 6. Programma degli interventi

Nella tabella seguente si riportano gli interventi nelle Isole per la Biodiversità e gli interventi di Selvicoltura a Copertura Continua nelle Aree Dimostrative-AD (4 ha) previsti dal progetto, da realizzare nel 2024 (in grigio) e nel 2025.

Tipo Area	ID	Superficie (ha)	Anno
IB	2	1,3	2024
IB	3	1,5	2024
IB	4	1,3	2024
IB	5	1,9	2024
IB	7	3,2	2024
IB	8	0,9	2024
IB	9	1,3	2024
IB	11	1,8	2024
IB	12	1,6	2024
IB	13	1,9	2024
IB	1	1,3	2025
IB	6	1,5	2025
IB	10	2,1	2025
IB	16	1,1	2025
IB	17	1,1	2025
IB	18	1,2	2025
IB	19	1,6	2025
IB	20	1,5	2025
IB	21	1,5	2025
IB	22	1,9	2025
IB	23	1,4	2025
IB	24	1,0	2025
AD	1	1,0	2024
AD	2	1,0	2025
AD	3	1,0	2025
AD	4	1,0	2025

## 7. Bibliografia

Ampoorter E., Barbaro L., Jactel H., Baeten L., Boberg J., Carnol M., Castagneyrol B., Charbonnier Y., Dawud S.M., Deconchat M., De Smedt P., De Wandeler H., Guyot V., Hattenschwiler S., Joly F.X., Koricheva J., Milligan H., Muys B., Nguyen D., Ratcliffe S., Raulund-Rasmussen K., Scherer-Lorenzen M., van der Plas F., Van Keer J., Verheyen K., Vesterdal L., Allan E., 2020. Tree diversity is key for promoting the diversity and abundance of forest-associated taxa in Europe. *Oikos*, 129 (2020), pp. 133-146, 10.1111/oik.06290

Anfodillo T., Carrer M., Simin, F., Popa I., Banavar J.R., Maritan A., 2013. An allometry-based approach for understanding forest structure, predicting tree-size distribution and assessing the degree of disturbance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1751), 20122375.

Basile M., Balestrieri R., de Groot M., Flajšman K., Posillico M., 2016. Conservation of birds as a function of forestry. *Ital J Agron* 11, 42-48, 2016.

Bauhaus, J., Baber, K. and Müller, J., 2019. Dead Wood in Forest Ecosystems. Oxford Bibliographies. Ecology. Oxford Bibliographies. Article. <https://doi.org/10.1093/OBO/9780199830060-0196>

Bollmann K. & Braunisch V., 2013. To integrate or to segregate: balancing commodity production and biodiversity conservation in European forests. In: Kraus D., Krumm F. (eds) 2013. Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute. 284 pp.

Bütler R., Lachat T., Larrieu L., Paillet Y., 2013. Habitat trees: Key elements for forest biodiversity. Integrative Approaches as an Opportunity for the Conservation of Forest Biodiversity. In: Kraus D., Krumm F. (eds) 2013. Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute. 284 pp.

Bütler R., Lachat T., Krumm F., Kraus D., Larrieu L., 2020. Know, protect and promote habitat trees. Fact sheet for practitioners 64: 12 p.

Cardinale B.J, Duffy J.E., Gonzalez A., Hooper D.U., Perrings C., Venail P., Narwani A., Mace G.M., Tilman D., Wardle D., Kinzig A.P., Daily G.C., Loreau M., Grace J.B., Larigauderie A., Srivastava D., Naeem S., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*. 486. 59-67. 10.1038/nature11148.

Chiari S., Bardiani M., Zauli A., Hardersen S., Mason F., Spada L., Campanaro A., 2013. Monitoring of the saproxylic beetle *Morimus asper* (Sulzer, 1776) (Coleoptera: Cerambycidae) with freshly cut log piles. *J. Insect Conserv.* 17:1255-1265.

De Groot M., Zapponi L., Badano D., Corezzola S., Mason F., 2016. Forest management for invertebrate conservation. *Italian Journal of Agronomy*. 11. 32-37.

Directorate-General for Environment, 2023. Guidelines on Closer-to-Nature Forest Management. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Dudley N., 2011. Authenticity in Nature: Making Choices about the Naturalness of Ecosystems. London: Earthscan, 224 p.

Emberger C., Laurrier L., Gonin P., 2016. Dix facteurs clés pour la biodiversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). Paris: Institut pour le Développement Forestier, 58 p.

Forest Europe, 2020. State of Europe's Forests 2020. [https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF\\_2020.pdf](https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf)

Gittings T., O'Halloran J., Kelly T., Giller P.S., 2006. The contribution of open spaces to the maintenance of hoverfly (Diptera, Syrphidae) biodiversity in Irish plantation forests. *Forest Ecol. Manag.* 237:290-300.

Gossner M.M., Lachat T., Brunet J., Isacsson G., Bouget C., Brustel H., Brandl R., Weisser W.W., Müller J., 2013. Current Near-to-Nature Forest Management Effects on Functional Trait Composition of Saproxyllic Beetles in Beech Forests. *Conservation Biology* 27(3):605–614.

Hardersen S., Toni I., Cornacchia P., Curletti G., Leo P., Nardi G., Penati F., Piattella E., Platia G., 2012. Survey of selected beetle families in a floodplain remnant in northern Italy. *B. Insectol.* 65:199-207.

Hofmeister J., Hošek J., Brabec M., Dvořák D., Beran M., Deckerová H., Burel J., Kříž M., Borovička J., Běťák J., Vašutová M., Malíček J., Palice Z., Surovátková L., Steinová J., Černajová I., Holá E., Novozámská E., Čížek L., Iarema V., Baltaziuk K., Svoboda T., 2015. Value of old forest attributes related to cryptogam species richness in temperate forests: a quantitative assessment. *Ecol. Indic.*, 57 (2015), pp. 497-504, 10.1016/j.ecolind.2015.05.015

Lachat T., Bouget C., Bütler R., Müller J., 2013. Deadwood: quantitative and qualitative requirements for the conservation of saproxyllic biodiversity. In: Kraus D., Krumm F. (eds) 2013. Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute. 284 pp.

Lindenmayer D.B. & Laurance W.F., 2016. The ecology, distribution, conservation and management of large old trees. *Biol Rev Camb Philos Soc.* 2017 Aug;92(3):1434-1458. doi: 10.1111/brv.12290. Epub 2016 Jul 7. PMID: 27383287.

Mansourian S., Rossi M. and Vallauri D., 2013. Ancient Forests in the Northern Mediterranean: Neglected High Conservation Value Areas. Marseille: WWF France, 80 p.

Micó E., Martínez-Pérez S., Jordán-Núñez J., Galante E., Micó-Vicent B., 2022. On how the abandonment of traditional forest management practices could reduce saproxyllic diversity in the Mediterranean Region. *Forest Ecology and Management*, Volume 520. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120402>.

Mollet P., Birrer S., Pasinelli G., 2013. Forest birds and their habitat requirements. In: Kraus D., Krumm F. (eds) 2013. Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute. 284 pp.

Motta R. 2020. Why do we have to increase deadwood in our forests? How much deadwood does the forest need? *Forest - Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale.* 17. 92-100. 10.3832/efor3683-017.

Naeem S, Thompson L, Lawler S. *et al.*, 1994. Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems. *Nature* 368, 734–737 (1994). <https://doi.org/10.1038/368734a0>

Penone C., Allan E., Soliveres S., Felipe-Lucia M.R., Gossner M.M., Seibold S., Simons N.K., Schall P., van der Plas F., Manning P., Manzanedo R.D., Boch S., Prati D., Ammer C., Bauhus J., Buscot F., Ehbrecht M., Goldmann K., Jung K., Müller J., Müller J.C., Pena R., Polle A., Renner S.C., Ruess L., Schonig I., Schruppf M., Solly E.F., Tschapka M., Weisser W.W., Wubet T., Fischer M., 2019. Specialisation and diversity of multiple

trophic groups are promoted by different forest features. *Ecol. Lett.*, 22 (2019), pp. 170-180, 10.1111/ele.13182

Peterken G.F., 1996. *Natural Woodland: Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions*. Cambridge: Cambridge University Press, 540 p.

Puumalainen J., 2001. Structural, compositional and functional aspects of forest biodiversity in Europe. Geneva Timber and Forest Discussion Paper. Geneva, Switzerland.

Rigo F., Paniccia C., Anderle M., Chianucci F., Obojes N., Tappeiner U., Hilpold A., Mina M., 2024. Relating forest structural characteristics to bat and bird diversity in the Italian Alps. *Forest Ecology and Management*, Volume 554. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121673>.

Silva Pedro M., Rammer W. Seidl R., 2015. Tree species diversity mitigates disturbance impacts on the forest carbon cycle. *Oecologia* 177, 619–630. <https://doi.org/10.1007/s00442-014-3150-0>

Simini F., Anfodillo T., Carrer M., Banavar J.R., Maritan A., 2010. Self-similarity and scaling in forest communities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(17), 7658-7662.

Vallauri D., 2007. Biodiversité, naturalité, humanité. Application à l'évaluation des forêts et de la qualité de la gestion. Rapport scientifique. Marseille: WWF France, 86 p.

Vallauri D., André J., Génot J-C., De Palm, J-P. and Eynard-Machet R. (coord.), 2010. Biodiversité, naturalité, humanité. Pour inspirer la gestion des forêts. Paris: WWF/Tec & Doc, 474 p.

Van der Plas F. et al., 2016. Jack-of-all-trades effects drive biodiversity–ecosystem multifunctionality relationships in European forests. *Nature Communications*, 7, Article 11109. <https://doi.org/10.1038/ncomms11109>