



LIFE21-NAT-IT-LIFE GOPROFOR MED 101074738

Improvement of the conservation status of forest habitats in the Mediterranean Biogeographical Region applying restoration and conservation techniques and close to nature management

[WWW.LIFEGOPROFORMED.EU](http://WWW.LIFEGOPROFORMED.EU)



# Protocollo interventi nelle Isole per la Biodiversità

WP3 – Tools for CNF management

## Table of contents

1. Premessa.....	1
2. Obiettivi selvicolturali per le Isole per la Biodiversità .....	3
3. Intensità dell'intervento.....	12
4. Bibliografia .....	13

**Autore/i:** Serena Buscarini, Serena Corezzola, Marcello Miozzo  
D.R.E.Am Italia

Document version updated to 05.05.2025

## 1. Premessa

Un tipico ecosistema forestale naturale è descritto da una serie di qualità ecologiche fondamentali<sup>12,32,33</sup>. 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<sup>21</sup>, 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<sup>27</sup>).

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<sup>14,34</sup>. 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<sup>25</sup>. 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<sup>21</sup>.

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<sup>5</sup>.

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 di illustrare l'approccio, le modalità e le tipologie 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. 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 Principio di Equivalenza Energetica**<sup>31</sup> 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
Diameter classes (cm)	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 indicata dal *Principio di Equivalenza Energetica* 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'innescio dei processi di rinnovazione o i nuclei di rinnovazione già presenti.

## BOX 1 - L'applicazione del Principio di Equivalenza Energetica (EEP) 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 principio di Equivalenza Energetica, 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 Principio di Equivalenza Energetica 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. 1), 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 1. 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<sup>13</sup>, 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<sup>20</sup>. 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 chiroterteri che nidificano nelle cavità<sup>18,23</sup>, contribuendo così alla biodiversità forestale<sup>13</sup>.

Per garantire il raggiungimento di questo obiettivo, è fondamentale preservare gli alberi esistenti appartenenti alla categoria "Very Large". Parallelamente, si attua un intervento volto ad aumentare la rappresentanza, attraverso la candidatura di individui selezionati e la promozione della loro crescita mediante la rimozione mirata delle piante in diretta competizione.

Alcuni criteri per la scelta degli alberi candidati:

- **Categoria diametrica delle “poles”**

Si da preferenza ad alberi con:

- Un buon indice di stabilità meccanica (rapporto Altezza/DBH < 80).
- Una profondità della chioma ben sviluppata (almeno un terzo dell’altezza totale dell’albero).
- Una chioma non costretta, ben equilibrata nella struttura.

- **Categoria diametrica delle “large”**

La selezione si basa principalmente sulla capacità dell’albero di accrescersi ulteriormente, qualora venga liberato dalla competizione con le piante circostanti.

- **Gruppi di due o più alberi**

Quando si individuano due o più alberi che concorrono a formare un biograppo, è opportuno considerarli come un'unità funzionale unica e pianificare interventi mirati che ne favoriscano lo sviluppo nel loro insieme.

- **Altri criteri trasversali di selezione**

- Includere una quota di specie minoritarie (in linea con l’Obiettivo 4), purché dotate del potenziale di raggiungere dimensioni considerevoli.
- Prioritizzare le specie autoctone in posizioni ecologicamente strategiche, come bordi di aree aperte o zone con condizioni edafiche peculiari.

**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<sup>6,7,11</sup>. 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<sup>7</sup> 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 carnosì
- Pirenomiceti

#### 6) Strutture epifitiche ed epixilliche:

- 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, con l'obiettivo di garantire un periodo di sopravvivenza maggiore all'albero (e di conseguenza ai DMH), oppure per determinare una diversificazione strutturale del popolamento incentrata 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 chiroterteri, in modo da renderne il loro utilizzo più favorito da queste specie. **Nota bene:** la liberazione dell'albero habitat dalle competitori deve però tenere in considerazione i tipi di DMH presenti. Infatti alcuni di essi necessitano di condizioni di ombreggiamento. In questo caso l'albero habitat deve solamente essere preservato, senza la necessità di liberarlo da piante competitori, che garantiscono le condizioni d'ombra necessarie per quei specifici DMH.

Infine, 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<sup>1,26</sup>. La diversità specifica garantisce una più ampia varietà di frutti, semi, fiori e fogliame disponibili come fonti di cibo per la fauna selvatica<sup>13</sup>. 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<sup>8,13</sup>. Infine, esiste una relazione positiva tra diversità specifica e resilienza, con sistemi più diversificati che presentano una minore variabilità indotta dai disturbi<sup>30</sup>.

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<sup>21</sup>. 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<sup>3,13,28</sup>.

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<sup>10</sup>. 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<sup>9,13,15,17</sup>. La presenza di aree aperte ampie è fondamentale per incrementare la biodiversità, mentre aree più ridotte sono preferibili per preservare le specie<sup>10</sup>.

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. Il valore di superficie sopra riportato è inteso come area non coperta dalle chiome degli alberi, e non calcolata sulla base delle distanze tra i tronchi.

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 partire da un piccolo vuoto della copertura delle chiome e allargarlo progressivamente in direzione della provenienza della luce, o infine realizzare una riduzione delle chiome arboree in prossimità di aree rocciose. In quest'ultimo caso è però necessario valutare caso per caso, in base all'orientamento delle aree rocciose rispetto alla luce, in funzione della fauna presente. Ad esempio, se l'area rocciosa è esposta a nord, è probabile che le specie associate a queste superfici siano specie sciafile e igrofile, e che quindi in tale area vada garantita la copertura data dalle chiome.

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<sup>4,13</sup>. 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<sup>19</sup>. 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<sup>19</sup>. 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<sup>19</sup>; le dimensioni influenzano la stabilità delle condizioni microclimatiche e la disponibilità della risorsa, in quanto il legno morto di grandi dimensioni si

decomponere più lentamente, restando a disposizione per più tempo, influenzando lo sviluppo larvale e garantendo lo sviluppo di diversi stadi di decomposizione<sup>16,24</sup>; il legno morto in piedi di grandi dimensioni è importante per chiropter e uccelli, che sfruttano questi elementi strutturali per l'alimentazione e la nidificazione o il roosting<sup>29</sup>; inoltre, elementi di grandi dimensioni normalmente scarseggiano nelle foreste gestite, e diventa fondamentale preservarli<sup>16,19</sup>.

Nell'ambito del progetto, si considera una **soglia diametrica minima di almeno 17,5 cm**<sup>13</sup> e si mira a rilasciare una **quantità obiettivo di legno morto di almeno 20 mc/ha**<sup>22</sup> 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. Durante le operazioni di martellata, è fortemente consigliato gestire tagli e cercinature in modo da garantire la massima eterogeneità nel rilascio del materiale. A tal fine, è opportuno variare la densità disponendo il legno morto sia in forma di accumuli che come esemplari isolati; modulare l'esposizione alla luce alternando posizioni in pieno sole e in ombra; diversificare le condizioni microclimatiche intervenendo sia in vallecole umide che su dossi più asciutti; articolare la distribuzione spaziale favorendo concentrazioni irregolari piuttosto che una disposizione uniforme; e infine differenziare la tipologia del legno morto, includendo sia alberi in piedi che a terra.

La **cercinatura** (BOX 3) può essere effettuata nei casi in cui si ritiene più opportuno eliminare la pianta competitor attraverso un processo di deperimento che a seconda della tecnica utilizzata può essere più o meno lento, rispetto al taglio e all'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 competitor, 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.

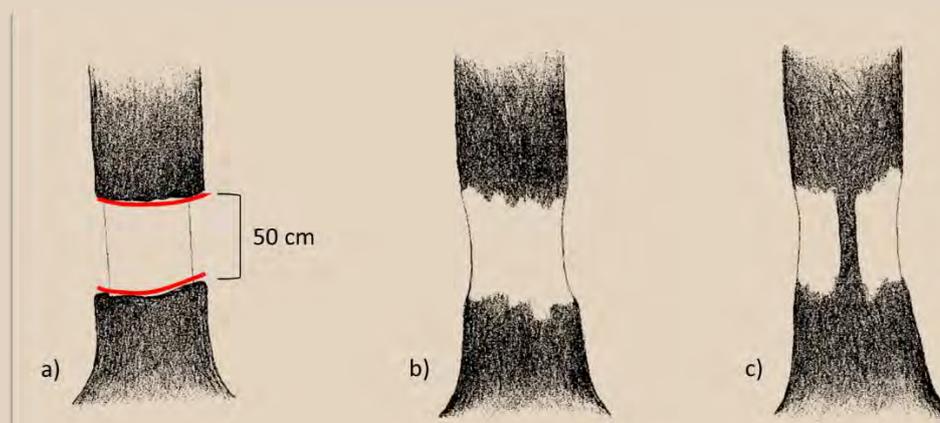
Per le piante destinate al taglio per l'incremento della quota di legno morto a terra, è possibile prevedere il taglio della pianta a 1 m di altezza, in modo da differenziare il più possibile le tipologie di legno morto rilasciate e ostacolare eventuali processi erosivi.

### 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:

- 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.
- 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.
- 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).



### 3. Intensità dell'intervento

L'intervento selvicolturale consiste in un **diradamento selettivo**, per piede d'albero o per gruppi, a partire dall'identificazione degli alberi candidati, individui vigorosi con chiome ben sviluppate o soggetti di alto valore ecologico, come gli alberi habitat, seguita dalla rimozione di 1-3 alberi competitori per ciascun albero candidato.

L'intensità dell'intervento è generalmente bassa e viene modulata in base alla struttura iniziale del popolamento e alle condizioni ecologiche presenti.

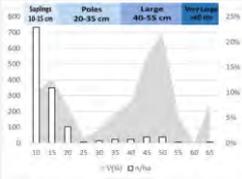
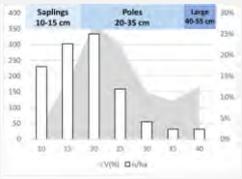
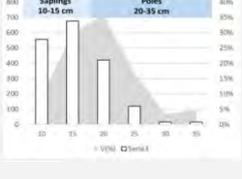
L'intervento selvicolturale, consiste in un **diradamento selettivo** di intensità variabile, a seconda della struttura e delle condizioni ecologiche di partenza del popolamento.

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.

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 1. Tabella riassuntiva dei tipi e dell'intensità di intervento (espressa in % sul numero delle piante) previsti in base alle caratteristiche strutturali del popolamento

Caratteristiche strutturali del popolamento	Tipo intervento	Intensità
<p>Popolamenti maturi, struttura articolata</p> <p>Il volume del popolamento si concentra maggiormente nelle categorie "large" e "very large"</p> 	<p>Conservazione delle condizioni attuali.</p> <p>Interventi puntuali di selvicoltura d'albero finalizzati al conseguimento degli Ob. 1-7</p>	 <p>0%</p> <p>10%</p> <p>0%</p>
<p>Popolamenti adulti a struttura regolare o popolamenti giovani-adulti a struttura irregolare;</p> <p>Il volume del popolamento si concentra maggiormente nella categoria "poles"</p> 	<p>Diradamento selettivo finalizzato al conseguimento degli Ob. 1-7</p>	
<p>Popolamenti giovani a struttura regolare;</p> <p>Il volume del popolamento si concentra maggiormente nella categoria "saplings"</p> 	<p>Garantire la conservazione di tutti gli alberi habitat e delle piante di maggiori dimensioni.</p> <p>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).</p>	

## 4. Bibliografia

1. 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. 33-146, 10.1111/oik.06290
2. 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.
3. 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.
4. 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>
5. 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.
6. 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.
7. Bütler R., Lachat T., Krumm F., Kraus D., Larrieu L., 2020. Know, protect and promote habitat trees. *Fact sheet for practitioners* 64: 12 p.
8. 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.
9. 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.
10. De Groot M., Zapponi L., Badano D., Corezzola S., Mason F., 2016. Forest management for invertebrate conservation. *Italian Journal of Agronomy*. 11. 32-37.
11. Directorate-General for Environment, 2023. *Guidelines on Closer-to-Nature Forest Management*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
12. Dudley N., 2011. *Authenticity in Nature: Making Choices about the Naturalness of Ecosystems*. London: Earthscan, 224 p.
13. 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.
14. 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)

15. Gittings T., O'Halloran J., Kelly T., Giller PS., 2006. The contribution of open spaces to the maintenance of hoverfly (Diptera, Syrphidae) biodiversity in Irish plantation forests. *Forest Ecol. Manag.* 237:290-300.
16. Gossner M.M. Lachat T., Brunet J, Isacson 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.
17. 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.
18. 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., Syrovátková 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](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.05.015)
19. 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.
20. 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.
21. Mansourian S., Rossi M. and Vallauri D., 2013. *Ancient Forests in the Northern Mediterranean: Neglected High Conservation Value Areas.* Marseille: WWF France, 80 p.
22. 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>.
23. 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.
24. 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](https://doi.org/10.3832/efor3683-017).
25. 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>
26. 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., Schrupf 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](https://doi.org/10.1111/ele.13182)
27. Peterken G.F., 1996. *Natural Woodland: Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions.* Cambridge: Cambridge University Press, 540 p.
28. Puumalainen J., 2001. *Structural, compositional and functional aspects of forest biodiversity in Europe.* Geneva Timber and Forest Discussion Paper. Geneva, Switzerland.
29. 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>.
30. 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>

31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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>