

IL PROGETTO LIFE+ FAGUS: SPERIMENTAZIONE DI APPROCCI SELVICOLTURALI PER CONIUGARE USO E CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ NELLE FAGGETE APPENNINICHE

Walter Mattioli¹, Anna Barbatì¹, Luigi Portoghesi¹, Barbara Ferrari¹, Sabina Burrascano²
Francesco Maria Sabatini², Daniele Di Santo³, Angelo De Vita⁴, Maurizio Gioiosa⁴, Diego Giuliarelli¹

¹DIBAF, Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Toscana; walter.mattioli@unitus.it

²DBA, Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza, Università di Roma

³Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

⁴Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni

La gestione tradizionale delle faggete appenniniche ha portato a condizioni di semplificazione strutturale e compositiva dei popolamenti, con ripercussioni negative sulla biodiversità. I Parchi Nazionali rappresentano contesti operativi ideali per la sperimentazione di interventi selvicolturali mirati ad accelerare i processi di diversificazione strutturale e compositiva di questi habitat e garantire, al contempo, un uso sostenibile dei sistemi forestali. In quest'ottica, il progetto in corso LIFE+ FAGUS ha realizzato negli habitat forestali di faggeta 9210* e 9220*, presenti all'interno del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni e del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, interventi mirati a: diversificare la struttura e la composizione delle faggete; incrementare la presenza delle specie forestali caratterizzanti gli habitat; creare necromassa e microhabitat per aumentare la biodiversità di diversi *taxa* d'interesse; garantire una ripresa legnosa in grado di soddisfare le esigenze dei proprietari dei lotti boschivi.

Nel complesso le azioni selvicolturali si concretizzano in: abbattimenti selettivi di singoli alberi (o gruppi) per aprire buche di diversa forma e dimensione incidenti sul 10-20% della provvigione legnosa; rilascio di circa il 10% della massa utilizzata come necromassa a terra, conversione di 3-4 fusti ha⁻¹ in varie tipologie di necromassa e creazione di 3-4 alberi habitat ha⁻¹ per favorire l'aumento di licheni, coleotteri, funghi saproxilici e uccelli. Il conseguimento degli obiettivi di conservazione è valutato confrontando le caratteristiche strutturali e compositive delle faggete e la biodiversità *multi-taxa*, prima e dopo gli interventi, in 33 aree di saggio permanenti distribuite nei due Parchi Nazionali.

Parole chiave: selvicoltura, Parchi Nazionali, habitat prioritari, rete Natura 2000, gestione faggete.

Keywords: silviculture, National Parks, priority habitats, Natura 2000 network, beech stands management.

<http://dx.doi.org/10.4129/2cis-wm-ilp>

1. Introduzione

La gestione tradizionale delle faggete appenniniche ha storicamente portato a condizioni di semplificazione strutturale e compositiva dei popolamenti forestali (Ciancio *et al.*, 2006; Coppini e Hermanin, 2007) con ripercussioni negative sulla biodiversità di questi habitat. Specie quali tasso (*Taxus baccata* L.) ed agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.) sono state sistematicamente sfavorite per il loro scarso valore commerciale anche in relazione alla loro limitata capacità di competizione con il faggio; mentre l'abete bianco (*Abies alba* Mill.) ha visto la sua presenza sull'Appennino ridursi gradualmente in concomitanza con la sua ampia utilizzazione, soprattutto nel secolo scorso, che ne ha sfavorito la rinnovazione a favore di quella del faggio (Iovino e Menguzzato, 1993; Nocentini, 2009). Inoltre, l'eliminazione di piante di grandi dimensioni, senescenti o cavitate ha condizionato negativamente le possibilità di conservazione di alcuni orga-

nismi legati al legno morto o a specifici micro-habitat, riducendo la biodiversità di *taxa* quali piante vascolari, licheni epifiti, uccelli, funghi e coleotteri saproxilici.

In quest'ottica, i Parchi Nazionali rappresentano contesti operativi ideali per la sperimentazione di interventi selvicolturali mirati da una parte ad accelerare i processi di diversificazione strutturale e compositiva di questi habitat e, dall'altra, ad assicurare un uso sostenibile dei sistemi forestali.

Per questo motivo, il progetto in corso LIFE+ (11/Nat/It/135) FAGUS "Le foreste degli Appennini: buone pratiche per coniugarne l'uso e la sostenibilità" (<http://www.fagus-life-project.eu/it/>), ha realizzato negli habitat forestali prioritari 9210* (Faggete degli Appennini con *Taxus* e/o *Ilex*) e 9220* (Faggete degli Appennini con *Abies alba*), presenti all'interno del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni (PNCVDA) e del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (PNGSML), una serie di interventi selvicolturali orientati a integrare finalità di conser-

vazione della biodiversità con l'uso sostenibile delle risorse forestali da parte delle comunità locali. In particolare, gli interventi selvicolturali mirano a: i) diversificare la struttura e la composizione delle faggete; ii) incrementare la presenza delle specie forestali *target* caratterizzanti gli habitat (tasso, agrifoglio o abete bianco); iii) creare necromassa e microhabitat per aumentare la biodiversità di *taxa* d'interesse conservazionistico (piante vascolari, licheni epifiti, uccelli, funghi e coleotteri saproxilici); iv) garantire, al contempo, una ripresa legnosa in grado di soddisfare le esigenze dei Comuni e delle Amministrazioni Separate dei Beni di Uso Civico (ASBUC) (proprietari dei lotti boschivi) sotto forma di topi commerciabili, paleria e legna da ardere da destinare alle popolazioni locali aventi diritto di uso civico.

La valutazione dell'effetto degli interventi è basata su un protocollo di monitoraggio delle caratteristiche strutturali e compositive delle faggete e della biodiversità multi-taxa prima e dopo gli interventi stessi.

2. Area di studio

Le aree d'intervento, tre per ciascun Parco Nazionale, interessano una superficie complessiva di circa 70 ha (Fig. 1 e Tab. 1) e ricadono in tre diversi Siti d'Importanza Comunitaria della rete Natura 2000 (IT8050033 "Monti Alburni"; IT8050028 "Monte Motola"; IT7110202 "Gran Sasso") Nelle aree d'intervento sono state realizzate 33 aree di saggio (AdS) permanenti.

3. Articolazione del progetto e protocollo operativo

Il progetto LIFE+ FAGUS si sviluppa su quattro azioni principali: a) azioni preparatorie per la raccolta dati sulla struttura del bosco, sulla presenza delle specie *target* e sulla diversità dei *taxa* d'interesse conservazionistico; b) azioni concrete di conservazione finalizzate a aumentare i livelli di diversità degli habitat; c) azioni di monitoraggio scientifico per valutare gli effetti degli interventi; d) azioni di divulgazione delle metodologie e risultati del progetto.

A questo scopo, il protocollo sperimentale prevede la materializzazione sul territorio di aree di saggio permanenti per l'esecuzione delle azioni a), b) e c), seguendo un approccio di tipo BACI (*Before/After; Control/Intervention*), basato sulla comparazione della diversità strutturale, compositiva e *multi-taxa*, prima e dopo gli interventi, delle aree soggette a concrete azioni selvicolturali (*intervention* - I) con aree simili testimoni, lasciate alla libera evoluzione (*control* - C).

Le aree caratterizzate dai più alti livelli di diversità biologica e di eterogeneità strutturale sono state anch'esse escluse da qualsiasi intervento selvicolturale e rappresentano le strutture forestali di riferimento (*reference* - R) verso cui orientare l'evoluzione dei soprassuoli attraverso le azioni di progetto. Il rilievo della diversità strutturale e compositiva dei popolamenti forestali è stato condotto all'interno di aree di saggio permanenti realizzate secondo lo schema implementato per l'Inventario Nazionale delle Foreste

e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (Gasparini e Tabacchi, 2011). Le unità di campionamento sono costituite da tre aree circolari concentriche con raggio rispettivamente pari a 4 m (AdS4 - circa 50 m² di superficie), 13 m (AdS13 - circa 530 m² di superficie) e 20 m (AdS20 - circa 1250 m² di superficie). All'interno delle unità di campionamento sono stati rilevati gli alberi e arbusti vivi con diametro del fusto a petto d'uomo almeno pari a 2,5 cm nell'AdS4, 10 cm nell'AdS13 e 50 cm nell'AdS20. Nell'AdS13 sono stati anche rilevati gli attributi relativi al legno morto: necromassa a terra, *snags*, alberi morti in piedi, ceppaie morte e alberi morti a terra. Tutti gli elementi censiti sono stati classificati in base al proprio grado di decomposizione, adottando il sistema di nomenclatura a 5 classi (*decay class*) di Hunter (1990). La stima del volume legnoso del soprassuolo arboreo è avvenuta utilizzando le tavole di cubatura a doppia entrata predisposte per l'INFC (Tabacchi *et al.*, 2011).

In corrispondenza delle aree di monitoraggio C e R è stata delimitata una fascia di rispetto, della profondità di 10 m a partire dal perimetro dell'unità di campionamento AdS20, per evitare che gli interventi selvicolturali interferiscano in modo significativo sui popolamenti forestali lasciati all'evoluzione naturale.

4. Interventi selvicolturali

4.1 Azioni preparatorie

I principali caratteri dendrometrici e strutturali rilevati nel corso delle azioni preparatorie sono riportati in tabella 2. I popolamenti forestali, di origine gamica e agamica, sono molto eterogenei tra loro soprattutto in termini di numero di fusti ad ettaro (da poco più di 500 a poco meno di 3.000) e di provvigione legnosa media (368-752 m³ ha⁻¹). I valori di necromassa rilevati risultano molto bassi (meno di 20 m³ ha⁻¹) se paragonati ai valori medi riportati per le foreste vetuste europee (45-469 m³ ha⁻¹, Burrascano *et al.*, 2013) e per le faggete vetuste dell'Appennino Meridionale (50-90 m³ ha⁻¹, Iovino *et al.*, 2010). Per quanto riguarda la composizione specifica (Fig. 2), i soprassuoli sono largamente dominati dal faggio, eccezion fatta per la località Incodaro dove l'abete bianco raggiunge una percentuale di poco inferiore al 30%. L'agrifoglio si rinviene solamente in località Ottati. Il tasso è presente in gran parte delle aree con valori inferiori al 2% in termini di composizione specifica.

4.2 Azioni concrete di conservazione

Gli interventi selvicolturali effettuati sono relativi alle seguenti azioni concrete di conservazione: 1) Azioni C.1-C.2: promozione della rinnovazione delle specie caratterizzanti gli habitat 9210* e 9220* (*Taxus baccata*, *Ilex aquifolium* e *Abies alba*); 2) Azioni C.3-C.4: aumento della biodiversità in termini di specie del sottobosco quali piante vascolari e licheni epifiti; 3) Azioni C5-C6: aumento della diversità degli organismi saproxilici; 4) Azioni C.7-C.8: aumento della diversità degli uccelli che utilizzano gli alberi senescenti o morti come componente del loro habitat.

L'obiettivo del punto 1 si concretizza nell'apertura di buche di piccole dimensioni (al massimo 100 m²) nella

copertura superiore della faggeta (Nagel *et al.*, 2010; Bianchi *et al.*, 2011; Motta *et al.*, 2014) in corrispondenza della rinnovazione affermata delle specie *target*, del faggio o in corrispondenza di nuclei e individui isolati di altre specie arboree (quali sorbi, pioppi, aceri e salici). L'intervento ha inoltre previsto: selezione quali/quantitativa all'interno dei gruppi di rinnovazione di faggio ben affermati; selezione dei migliori polloni di faggio all'interno di gruppi di quattro/cinque ceppaie intervallati tra loro da ceppaie lasciate all'evoluzione naturale; evoluzione naturale dei soprassuoli nei tratti a maggiore pendenza e rocciosità.

Sono stati esclusi dal taglio gli alberi con presenza di nidi, fori e cavità; gli alberi di maggiori dimensioni (diametro maggiore di 60 cm) e gli alberi che ospitavano licheni rilevanti da un punto di vista conservazionistico (*Lobaria pulmonaria*, *Anaptychia crinalis*). Tutta la necromassa esistente, sia a terra che in piedi, è stata integralmente rilasciata in bosco.

A quanto sopra esposto, si è aggiunta la realizzazione post-intervento di recinzioni finalizzate alla protezione del soprassuolo dal pascolo e dal calpestio di animali selvatici e domestici in alcune piccole aree in corrispondenza di nuclei di giovani individui delle specie *target*.

Gli interventi selvicolturali previsti per questa azione incidono sul 10-20% della provvigione legnosa media attuale e mirano ad aumentare la diversità strutturale del soprassuolo sulla base di quanto già proposto da: Keeton, 2006; Ciancio *et al.*, 2008; Bottalico *et al.*, 2010. L'assortimento principale è la legna da ardere. La massa legnosa asportata suddivisa in assortimenti, la ripresa e il tasso di prelievo per singola area di intervento sono riportati in tabella 3.

Le azioni di cui al punto 2, consistono nell'apertura di buche di diversa forma e dimensione (dai 100 ai 400 m²) in funzione dell'esposizione della stazione e dell'altezza media del soprassuolo. Le dimensioni delle buche sono state considerate adeguate per creare condizioni di illuminazione atte a favorire la diversità lichenica e l'insediamento della flora vascolare che, con le proprie fioriture, costituirà un'importante risorsa trofica per gli stadi adulti di insetti saproxilici. Durante la selezione dei fusti da abbattere per l'apertura delle buche sono stati preservati gli individui vivi di faggio di maggiore dimensione in grado di favorire l'ingresso di popolazioni di licheni epifiti rilevati nelle aree limitrofe. All'interno delle buche, per favorire la formazione di necromassa, è previsto il rilascio a terra di tutti i fusti abbattuti, suddivisi in 2-3 sezioni per velocizzare il processo di decomposizione dei tessuti legnosi. Il materiale legnoso di medie e piccole dimensioni ricavato dal taglio è stato in parte accatastato per creare dei rifugi per la piccola fauna. In particolare, sono stati selezionati 84 gruppi di fusti di faggio, equamente suddivisi nei due Parchi Nazionali, per una quantità di nuova necromassa a terra creata superiore a 1.000 m³, pari in media al 2-12% della massa totale utilizzata. Il numero di buche aperte per le Azioni C.3/C.4, la loro superficie complessiva e la necromassa a terra realizzata per ciascuna area di intervento sono riportati in tabella 3.

L'obiettivo di cui al punto 3 è incrementare il livello di diversità biologica di tutti i gruppi tassonomici correlati

alla presenza di necromassa (licheni, coleotteri, funghi saproxilici e uccelli), attraverso la creazione di alberi morti in piedi (*standing dead trees*), fusti spezzati a terra e in piedi (*snags*), alberi sradicati (*uprooted trees*) e alberi morti pendenti (*leaning dead trees*).

Gli alberi sono stati selezionati prioritariamente tra faggi di grande dimensione in prossimità di individui delle specie *target* o di altre specie forestali, ben conformati e localizzati preferibilmente in corrispondenza delle aperture realizzate attraverso le azioni C.3/C.4, escludendo in ogni caso le aree caratterizzate da quantitativi rilevanti di legno morto con diverso grado di decomposizione.

Gli alberi morti in piedi vengono generati attraverso un'azione di doppia cercinatura condotta nella parte basale di fusti con diametro maggiore di 25 cm. La cercinatura avviene utilizzando esclusivamente la motosega, incidendo la circonferenza esterna del tronco con due tagli obliqui e convergenti, profondi 4-5 cm.

Gli *snags* sono realizzati spezzando il fusto a un'altezza di 3-4 metri da terra, lasciando in questo modo un moncone di fusto in piedi e la restante porzione a terra. Si procede con la motosega effettuando all'altezza prestabilita una tacca di direzione e il taglio di abbattimento, lasciando una cerniera di 4-5 cm di spessore. Il fusto è quindi spezzato utilizzando un verricello portatile e operando la trazione in modo diretto o indiretto tramite un rinvio in relazione alle condizioni stagionali in cui si opera. Sul moncone di tronco che rimane in piedi, si effettua una doppia cercinatura per evitare che la pianta vegeti nuovamente. La parte del fusto atterrata è sottoposta ad eliminazione dei rami di diametro inferiore a 10 cm, da accatastare successivamente accanto al tronco spezzato per la creazione di nicchie utili per i micromammiferi. La soglia diametrica minima dei fusti utilizzati per la realizzazione degli *snags* è di 25 cm.

Gli alberi sradicati sono ottenuti con l'ausilio di un verricello portatile, posizionando la catena strozzalegno sul fusto a una altezza di 8-9 m e utilizzando una carrucola di rinvio con relativa cinghia tubolare. Questi alberi, con diametro minimo del fusto di 30 cm, una volta atterrati vengono depezzati in 2-3 sezioni per accelerare i processi di decomposizione del legno.

Gli alberi morti pendenti sono realizzati con il verricello sradicando solo parzialmente i fusti, con diametro minimo di 25 cm, appoggiandoli contro gli alberi vicini. L'albero è poi devitalizzato eseguendo una doppia cercinatura nella parte basale del tronco.

I fusti selezionati sono stati identificati in bosco con vernice fluorescente, mediante apposizione sul lato del fusto rivolto a monte e a valle di un numero progressivo preceduto dalle lettere "M", "S", "U" e "P", indicative rispettivamente dei fusti destinati alla creazione di individui "morti in piedi", "fusti spezzati (*snags*)", "alberi sradicati (*uprooted trees*)" e "alberi morti pendenti".

Per la realizzazione delle suddette tipologie di necromassa sono stati selezionati circa 200 fusti di faggio (Tab. 3), pari a circa 3-4 fusti ha⁻¹.

L'obiettivo di cui al punto 4 è creare habitat utili per aumentare la diversità dell'avifauna e dei piccoli mammiferi che svolgono parte del loro ciclo vitale

all'interno di alberi senescenti o morti. In dettaglio, l'azione prevede la selezione di alberi da destinare alla creazione di habitat mediante realizzazione sul fusto di cavità di nidificazione (*nest holes*) e/o di catini basali (*basal slits*). Quest'ultimi, favorendo il ristagno idrico, predispongono l'innesco di processi di marcescenza e la creazione di aree a marciume molle. La creazione dei catini basali stimola, inoltre, la fuoriuscita di linfa dal fusto, necessaria alle specie saproxiliche. A questi interventi si associa la creazione di *den trees*, ovvero alberi vivi con cavità interne che costituiscono un importante sito di nidificazione e riparo dagli agenti atmosferici per numerosi animali selvatici. Per la realizzazione di *den trees* sono stati selezionati preferibilmente individui di grandi dimensioni, con chioma particolarmente ramosa.

Tali habitat sono stati realizzati prendendo ad esempio quanto già sperimentato nell'ambito del LIFE NAT/IT/99/6245 «Bosco della Fontana» (Cavalli e Mason, 2003): i *nest holes* vengono realizzati sul fusto, ad una altezza di 1-4 m da terra, attraverso l'apertura di una cavità di dimensione variabile in relazione alla specie ornitologica da ospitare. La predisposizione di questa tipologia di albero habitat avviene secondo le seguenti fasi: a) quattro tagli frontali per delimitare il tassello di legno e un taglio laterale per consentirne l'estrazione; b) estrazione del tassello di legno; c) riduzione dello spessore del tassello ed esecuzione del foro circolare, specifico per la specie da ospitare, con inclinazione dello stesso verso terra per favorire lo scolo dell'acqua all'esterno evitando possibili ristagni nella cavità; d) applicazione e sigillatura del tassello di legno sulla cavità. La distanza tra gli alberi selezionati per la creazione dei *nest holes* è sempre superiore a 20 metri. La creazione di *basal slits* avviene attraverso dei tagli condotti alla base del fusto con cui vengono create una serie di tasche, generalmente tre, disposte in successione verticale e inclinate in modo da favorire il ristagno idrico. Le tasche sono realizzate con la motosega, incidendo prima le pareti verticali e in seguito eseguendo dei tagli orizzontali ai margini superiore ed inferiore. Infine, una volta estratti i tasselli, sono effettuate delle incisioni sul fusto in senso obliquo per facilitare l'ingresso dell'acqua nelle tasche appena create. Le dimensioni dei catini sono proporzionate alla rastremazione del fusto, diminuendo quindi con l'altezza da terra.

La creazione di *den trees* consiste nella realizzazione di cavità alla base dei fusti, prodotte praticando dei tagli con la motosega per asportare una sezione di circa 15x15 cm di legno e corteccia. Il reclutamento degli alberi per la creazione di habitat è avvenuto completamente a carico del faggio, coinvolgendo nel complesso 219 fusti (Tab. 3), pari a 3-4 alberi habitat ha⁻¹. Gli individui arborei destinati alla creazione di alberi habitat sono stati identificati in campo con

modalità analoghe a quelle utilizzate per la necromassa, ma questa volta identificando la tipologia di intervento con le lettere "N", "B" e "D", ad indicare rispettivamente i fusti idonei alla creazione di *nest holes*, *basal slits* e *den trees*. I fusti idonei contemporaneamente alla realizzazione di *nest holes* e *basal slits* sono stati indicati con la sigla "NB".

La posizione dei fusti destinati alla creazione di necromassa e habitat è stata registrata con strumentazione GPS e riportata in appositi allegati cartografici (Fig. 3).

5. Conclusioni

Il bilanciamento degli obiettivi di conservazione con la condivisione dei benefici a favore delle comunità locali è stata la fase cruciale dell'attività di progettazione.

Gli interventi selvicolturali, dimensionati tenendo conto di un ampio *range* di obiettivi conservazionistici, aventi lo scopo principale di diversificare la struttura e la composizione dei soprassuoli forestali, di incrementare la presenza delle specie obiettivo e di contribuire all'aumento della diversità degli organismi saproxilici, piante vascolari, licheni epifiti ed uccelli hanno comunque garantito una ripresa legnosa in grado di soddisfare le esigenze dei Comuni e delle Amministrazioni Separate di Beni ed Uso Civico (proprietari dei lotti boschivi) sotto forma di topi commerciabili, paleria e legna da ardere da destinare alle popolazioni locali aventi diritto di uso civico. Il tentativo di aumentare l'eterogeneità strutturale e compositiva, la quantità di necromassa e l'abbondanza di microhabitat all'interno delle aree di intervento avrà senz'altro conseguenze positive sull'intero sistema bosco ed andrà valutato in termini di aumento della biodiversità durante le fasi di monitoraggio. In particolare, l'aumento dei livelli di necromassa è essenziale per la conservazione degli organismi saproxilici, alcuni dei quali a rischio di estinzione (Sabatini *et al.*, 2014).

Il progetto LIFE+ FAGUS qui presentato offre un contributo concreto per supportare l'implementazione di modelli di gestione forestale sostenibile calibrati su *target* concreti di conservazione attiva della biodiversità nelle faggete appenniniche.

Il *know-how* acquisito attraverso la progettazione, la realizzazione e il monitoraggio degli interventi selvicolturali potrà essere utilizzato non solo in ambito scientifico, ma anche da professionisti del settore e da tecnici forestali. Infatti, l'obiettivo ultimo del progetto è quello di contribuire a dimostrare la percorribilità, almeno nei Parchi Nazionali, di modelli colturali non basati sulla selvicoltura classica, ma bensì su approcci di tipo sistemico in grado di integrare gli obiettivi di conservazione e le esigenze di uso sostenibile del bosco da parte delle comunità coinvolte.

Tabella 1. Distribuzione delle aree di intervento e numerosità della aree di saggio (AdS) all'interno dei due Parchi Nazionali.

Table 1. Distribution of intervention area and number of sample plots within the two National Parks.

<i>Parco Nazionale</i>	<i>Località</i>	<i>Sito Natura 2000</i>	<i>Habitat prioritario</i>	<i>Superficie intervento (ha)</i>	<i>Monitoraggio (n. di AdS)</i>
PNCVDA	Corleto Monforte (SA)	SIC IT8050033 "Monti Alburni"	9210	20,21	3
	Ottati (SA)	SIC IT8050033 "Monti Alburni"	9210	11,82	8
	Teggiano (SA) (loc. M. Motola)	SIC IT8050028 "Monte Motola"	9220	1,30	3
PNGSML	Pietracamela (TE) (loc. Prati di Tivo)	SIC IT7110202 "Gran Sasso"	9210	7,86	5
	Pietracamela (TE) (loc. Venacquaro)	SIC IT7110202 "Gran Sasso"	9210	17,45	7
	Crognaleto (TE) (loc. Incodaro)	SIC IT7110202 "Gran Sasso"	9220	11,23	7

Tabella 2. Caratteristiche dendrometriche e strutturali medie rilevate nelle aree di intervento.

Table 2. Mean dendrometric and structural parameters surveyed in intervention areas.

<i>Parco Nazionale</i>	<i>Località</i>	<i>Fusti (numero ha⁻¹)</i>	<i>Area basimetrica (m² ha⁻¹)</i>	<i>Massa legnosa alberi vivi (m³ ha⁻¹)</i>	<i>Necromassa (m³ ha⁻¹)</i>
PNCVDA	Corleto Monforte (SA)	548	45,9	751,9	2,1
	Ottati (SA)	2.745	43,3	407,9	4,6
	Teggiano (SA) (loc. M. Motola)	1.585	42,2	367,9	16,6
PNGSML	Pietracamela (TE) (loc. Prati di Tivo)	2.433	54,1	601,3	5,8
	Pietracamela (TE) (loc. Venacquaro)	1.522	51,5	553,6	13,1
	Crognaleto (TE) (loc. Incodaro)	1.985	57,1	685,3	20,3

Tabella 3. Prospetto riepilogativo degli interventi previsti dalle varie azioni del Progetto LIFE+ FAGUS. (*) Al volume totale abbattuto concorre anche l'abete bianco.

Table 3. Summary of the silvicultural interventions of the LIFE+ FAGUS Project Actions. (*) Silver fir contributes to the total amount of wood removal.

<i>Azioni</i>		<i>PNCVDA</i>			<i>PNGSML</i>		
		<i>Corleto</i>	<i>Ottati</i>	<i>Motola</i>	<i>Prati di Tivo</i>	<i>Venacquaro</i>	<i>Incodaro</i>
C.1/C.2	Sup. effettiva al taglio (ha)	19,64	10,70	0,73	5,86	16,03	6,16
	Volume al taglio (m ³)	1.734	766	28	387	996	680*
	Ripresa (m ³ ha ⁻¹)	88,29	71,59	38,36	66,04	62,13	110,39
	Tasso prelievo (%)	11-12	10-15	10	6-12	10	20
	Legna da ardere (m ³)	1.094	553	0	308	825	174
	Altri assortimenti (m ³)	336	90	0	35	87	34

(Segue tabella 3)
 (Table 3 continued)

C.3/C.4	Necromassa a terra (m ³)	304	123	28	44	84	472
	Numero buche	23	17	2	10	11	21
	Superficie totale buche (ha)	0,76	0,35	0,04	0,19	0,30	0,50
C.5/C.6	Morti in piedi	24	18	1	7	21	7
	<i>Snags</i>	20	6	0	5	18	6
	Sradicati	7	12	0	5	18	4
	Morti pendenti	6	7	0	2	5	4
C.7/C.8	Cavità nido	19	14	0	7	16	4
	Catini basali	12	8	1	3	13	4
	Cavità nido e catini basali	12	14	1	4	16	6
	Cavità basali (<i>den trees</i>)	20	9	0	6	18	9

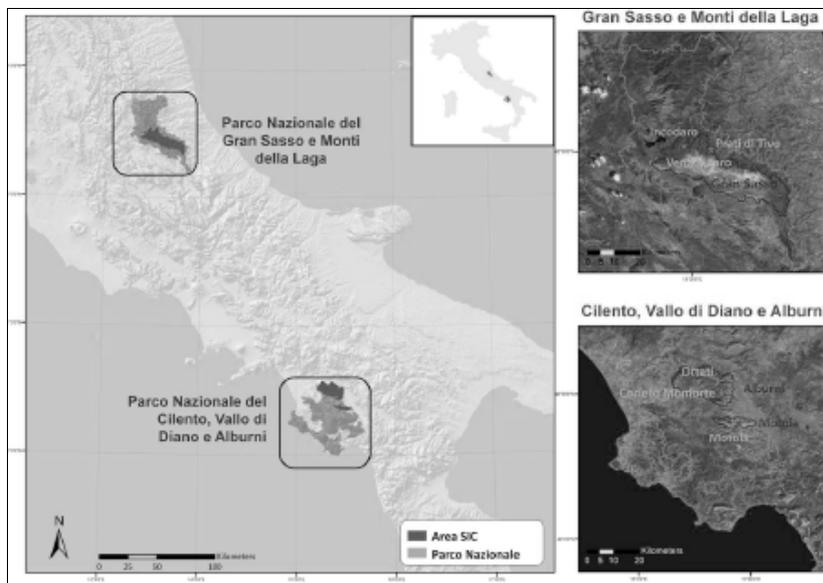


Figura 1. Localizzazione delle aree d'intervento nei Parchi Nazionali.
 Figure 1. Location of intervention areas within the National Parks.

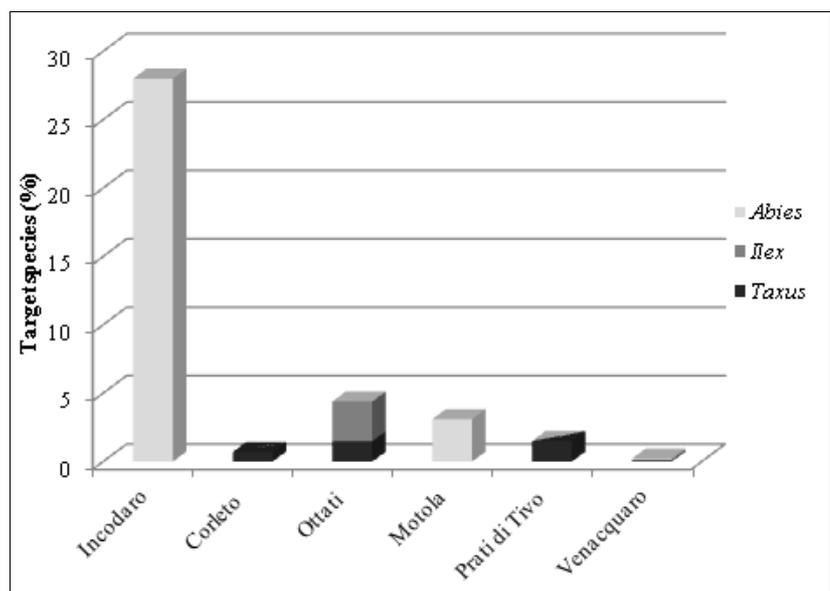


Figura 2. Presenza delle specie target (% sul numero totale dei fusti ha⁻¹) nelle aree di intervento.

Figure 2. Relative share of the target species (% of the total number of trees ha⁻¹) in intervention areas.

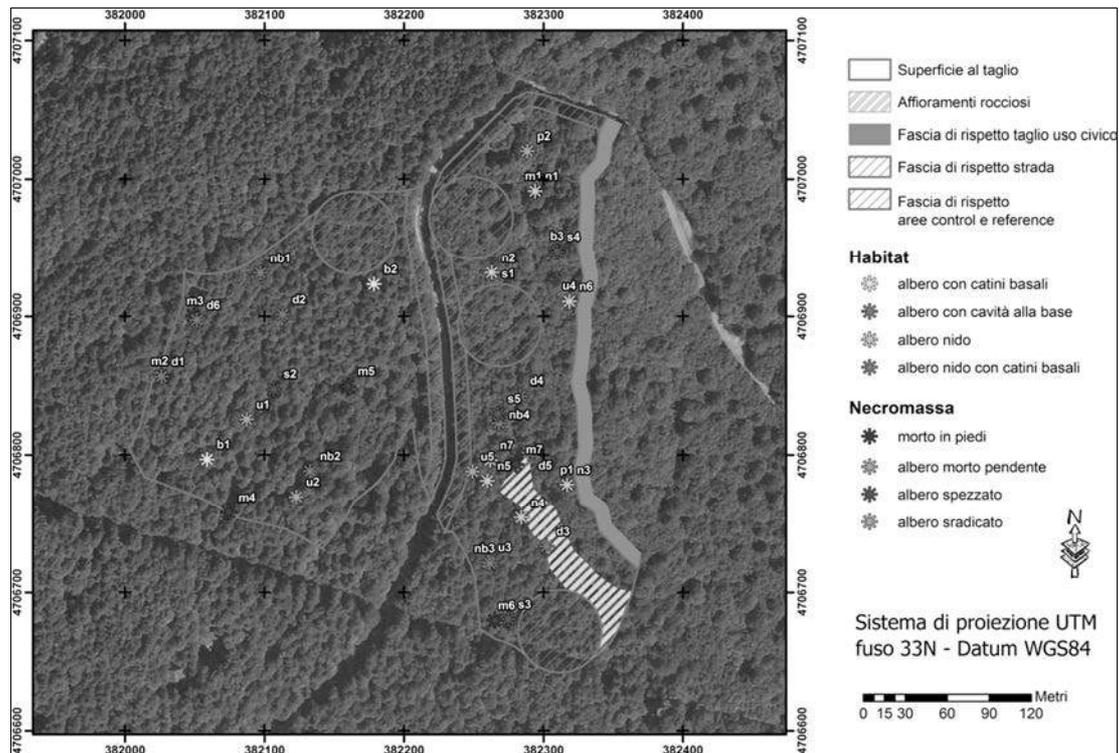


Figura 3. Area di intervento in loc. Prati di Tivo (PNGMSL): posizione degli alberi habitat e degli alberi selezionati per creare nuova necromassa.

Figure 3. Area of intervention in Prati di Tivo (PNGMSL): position of the habitats trees and of the trees selected to create new deadwood.

SUMMARY

LIFE+ FAGUS project: testing silvicultural approach to coniugate use and biodiversity conservation in Apennine beech forests

The traditional management of the Apennine beech forests has historically led to a simplification of the stands, with negative effects on biodiversity. The National Parks are ideal areas to test silvicultural actions aimed at increasing structural heterogeneity and composition, while supporting the establishment of a suitable benefit-sharing mechanism. In this context, the ongoing EU funded project LIFE+ FAGUS has tested silvicultural treatments in Natura 2000 beech habitats 9210* and 9220* in the National Park of Cilento and Vallo di Diano and Alburni and in the National Park of Gran Sasso and Monti della Laga with the aim of: enhancing the structural heterogeneity of beech stands; increasing the presence of target forest trees; creating deadwood and microhabitats for focus *taxa*; ensuring a sustainable forest use by the forest owners and the establishment of a benefit-sharing mechanism with local communities.

Overall, silvicultural actions consist of: removal of about 10-20% of the current growing stock by selective cutting of individual trees or groups of trees and opening of canopy gaps with different shape and size; release of about 10% of the volume removed as deadwood; conversion of 3-4 stems ha⁻¹ into deadwood and creation of 3-4 habitat trees ha⁻¹ to foster the increase of lichens,

coleoptera, saproxylic *fungi* and birds. The achievement of the conservation targets is assessed comparing beech stands structure and composition and *multi-taxa* biodiversity before and after the silvicultural interventions on 33 sample plots established in the two National Parks.

BIBLIOGRAFIA

- Bianchi L., Bottacci A., Calamini G., Maltoni A., Mariotti B., Quilghini G., Salbitano F., Tani A., Zoccola A., Paci M., 2011 – *Structure and dynamics of a beech forest in a fully protected area in the northern Apennines (Sasso Fratino, Italy)*. *iForest, Biogeosciences and Forestry*, 4: 136-144. <http://dx.doi.org/103832/ifor0564-004>
- Bottalico F., Brundu P., Ciancio O., Nocentini S., Puletti N., Travaglini D., 2010 – *Il “bosco di Baldo”: taglio a scelta colturale in una faggeta dell’Appennino Tosco-Emiliano*. *Forest@*, 7: 58-72. <http://dx.doi.org/10.3832/efor0617-007>
- Burrascano S., Keeton W.S., Sabatini F.M., Blasi C., 2013 – *Commonality and variability in the structural attributes of moist temperate old-growth forests: a global review*. *Forest Ecology and Management*, 291: 458-479. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2012.11.020>
- Cavalli R., Mason F., 2003 – *Tecniche di ripristino del legno morto per la conservazione delle faune saproxyliche. Il progetto LIFE Natura NAT/IT/99/6245 di «Bosco della Fontana» (Mantova, Italia)*. Gianluigi Arcari Editore, Mantova.

- Ciancio O., Corona P., Lamonaca A., Portoghesi L., Travaglini D., 2006 – *From coppicing to continuous cover forestry: a case study in Central Italy*. Forest Ecology and Management, 224: 235-240.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2005.12.045>
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., 2008 – *Struttura e trattamento di alcune faggete dell'Appennino Meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, 6: 465-481.
<http://dx.doi.org/10.4129/IFM.2008.6.01>
- Coppini M., Hermanin L., 2007 – *Restoration of selective beech coppices: a case study in the Apennines (Italy)*. Forest Ecology and Management, 249: 18-27.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2007.04.035>
- Gasparini P., Tabacchi G. (Eds.), 2011 – *L'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio INFC 2005. Secondo inventario forestale nazionale italiano. Metodi e risultati*. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ispettorato Generale - Corpo Forestale dello Stato. CRA - Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale. Edagricole, Il Sole 24 Ore, Bologna, pp. 653.
- Hunter M.L., 1990 – *Wildlife, forests and forestry: principles of managing forests for biological diversity*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Iovino F., Marziliano P.A., Menguzzato G., Nicolaci A., 2010 – *Strutture delle faggete vetuste del Cilento e del Pollino*. L'Italia Forestale e Montana, 65 (6): 657-678. <http://dx.doi.org/10.4129/IFM.2010.6.01>
- Iovino F., Menguzzato G., 1993 – *L'abete bianco sull'Appennino lucano*. Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali, 52: 186-213.
- Keeton W.S., 2006 – *Managing for late-successional/old-growth characteristics in northern hardwood-conifer forests*. Forest Ecology and Management, 235: 129-142.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2006.08.005>
- Motta R., Garbarino M., Berretti R., Bjelanovic I., Borgogno Mondino E., Ćurović M., Keren S., Meloni F., Nosenzo A., 2014 – *Structure, spatio-temporal dynamics and disturbance regime of the mixed beech-silver fir-Norway spruce old-growth forest of Biogradska Gora (Montenegro)*. Plant Biosystems, 2014: 1-10.
<http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2014.945978>
- Nagel T.A., Svoboda M., Rugani T., Diaci J., 2010 – *Gap regeneration and replacement patterns in an old-growth Fagus-Abies forest of Bosnia-Herzegovina*. Plant Ecology, 208: 307-318.
<http://dx.doi.org/10.1007/s11258-009-9707-z>
- Nocentini S., 2009 – *Structure and management of beech (Fagus sylvatica L.) forests in Italy*. iForest - Biogeosciences and Forestry, 2: 105-113.
<http://dx.doi.org/10.1007/11258-009-9707-z>
- Sabatini F.M., Barbati A., Burrascano S., Cimini D., De Paulis S., Di Santo D., Giuliarelli D., Portoghesi L., Quatrini V., Mattioli W., 2014 – *Il Progetto LIFE+ Fagus. Buone pratiche per coniugare uso e sostenibilità nelle faggete appenniniche*. Sherwood, 204: 5-8.
- Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli S., 2011 – *Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane. Equazioni di previsione, tavole del volume e tavole della fitomassa arborea epigea*. Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Trento.