

**MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
SOCIO-ECONOMIC WELLBEING**

Con il contributo



Pubblicazione realizzata nell'ambito
del progetto LIFE+ "LIFE09/ENV/IT/000078"

MANFOR C.BD.

**Esperienze di gestione forestale
nelle Alpi venete:
fra tradizione e innovazione**



Pubblicazione realizzata nell'ambito del progetto ManFor C.BD. Managing Forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing (LIFE09 ENV/IT/000078) con il cofinanziamento del programma comunitario LIFE+.

Il progetto è coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e realizzato in collaborazione con l'Università degli Studi del Molise, il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), la Regione Molise, la Regione del Veneto e lo Slovenian Forest Institute (SFI).

La redazione del manuale è a cura di: Egidio Bino e Niccolò Marchi.

Coordinamento tecnico-scientifico: Bruno De Cinti, Pierluigi Bombi.

Coordinamento tecnico-amministrativo: Maurizio Dissegna, Giovanni Carraro, Lisa Causin.

I contributi scientifici sono stati prodotti dagli esperti del progetto: Giorgio Matteucci^{1,2}, Bruno De Cinti¹, Pierluigi Bombi¹, Ettore D'Andrea¹, Flavia Sicuriello¹, Marco Micali¹, Mario Cammarano¹, Vittoria Gnetti¹, Antonio Romano¹, Negar Rezaie¹, Andrea Costa¹, Marco Basile¹, Mario Posillico^{1,3}, Franco Mason^{1,4}, Livia Zapponi^{1,4}, Serena Corezzola^{1,4}, Davide Badano^{1,4}, Tiziana Altea⁵, Rosario Balestrieri¹, Luca Cistrone¹, Paolo Cantiani⁵, Fabrizio Ferretti⁵, Gianfranco Fabbio⁵, Claudia Becagli⁵, Umberto Di Salvatore⁵, Matteo Tomaiuolo⁶, Daniela Tonti⁷, Paolo De Martino⁷, Vittorio Garfi⁷, Marco Marchetti⁷, Fabio Lombardi⁷, Maria Laura Carranza⁷, Ludovico Frate⁷, Carmen Giancola⁷, Marco Bascietto⁸, Danilo Russo⁹.

Si ringraziano il Dott. Mauro Giovanni Viti della Sezione Parchi, Biodiversità, Programmazione silvopastorale e Tutela dei Consumatori della Regione del Veneto per aver sostenuto la realizzazione dello studio, nonché Lorenzo Pertoldi, Enrico De Martini e Isabella Pasutto per il contributo dato nell'affrontare alcuni temi e Flavio Bino per l'assistenza offerta in fase di editing dei testi.

Un ringraziamento particolare viene rivolto al Sig. Mario Tremonti Sindaco del Comune di Lorenzago di Cadore grazie al quale è stato possibile dare alle stampe la presente pubblicazione e alla guardia boschiva comunale Sig. Nicolao Bortolo che con passione e competenza ha seguito tutte le operazioni selvicolturali.

Progetto grafico, impaginazione e stampa: Europrint.it

Stampato nel mese di dicembre 2015.

ISBN: 978-88-908313-8-6

1. Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale (CNR-IBAF)
2. Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (CNR-ISAFOM)
3. Corpo Forestale dello Stato, Ufficio Territoriale Biodiversità di Castel di Sangro
4. Centro Nazionale Biodiversità Forestale Bosco Fontana, Laboratorio Tassonomia Invertebrati Lanabit, Verona
5. Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca per Selvicoltura (CREA-SEL)
6. Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per i sistemi colturali degli ambienti caldo aridi (CREA-SCA)
7. Università degli Studi del Molise-Dipartimento di Bioscienze e Territorio
8. Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura (CREA-CMA)
9. Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria

Con il contributo



Questo documento fa parte dei materiali prodotti con il cofinanziamento del programma comunitario LIFE+ nell'ambito del progetto ManFor C.BD. Managing Forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing (LIFE09 ENV/IT/000078).



MANAGING FORESTS
FOR MULTIPLE PURPOSES:
CARBON BIODIVERSITY SOCIO-ECONOMIC WELLBEING

MANFOR C.BD.

Esperienze di gestione forestale
nelle Alpi venete:
fra tradizione e innovazione



Sommario

Il progetto LIFE+ ManFor C.BD.: Un'esperienza mirata alla valorizzazione della multi-funzionalità forestale

Il progetto.....	12
Gli obiettivi.....	13
Struttura e funzionamento.....	13
Isole di Senescenza (IdS).....	15
Disseminazione.....	16

La situazione del settore forestale nella Regione del Veneto

Le politiche regionali.....	18
Valutazione del sistema forestale veneto.....	19
Analisi SWOT.....	20
Valutazione dei fabbisogni.....	22
Sviluppo economico del settore.....	26
La programmazione comunitaria 2007 - 2013.....	26
La Programmazione comunitaria 2014 -2020.....	40
La tutela del patrimonio boschivo.....	46
Lotta ai tagli illegali: il regolamento europeo EUTR.....	46

Opzioni di gestione forestale. Tradizione e novità

L'antica foresta del Cansiglio.....	52
I boschi di Lorenzago di Cadore.....	56
La tradizione selvicolturale in Cadore.....	56
Il taglio cadorino e le applicazioni del progetto ManFor C.BD.	58
Le esperienze condotte nella particella A007/0 "Valdescura".....	62
Il bosco visto dall'alto: la tecnologia LiDAR.....	65
Elaborazione del dato LiDAR.....	67
Sezioni.....	70

Le esperienze del progetto ManFor C.BD.

Gestione forestale e impatto sull'ecosistema.....	76
Erpetofauna.....	77
Avifauna.....	81
Chiroterti.....	83
La vegetazione del sottobosco.....	85
L'entomofauna.....	88
Biodiversità ed età del bosco: le Isole di Senescenza (IdS).....	96
Lo sviluppo delle IdS nel contesto europeo.....	96
Linee guida generali.....	99
Protocollo utilizzato nel Bosco del Cansiglio.....	99
La gestione del carbonio: dal bosco alla sua commercializzazione.....	100
Lo stock del carbonio e i suoi flussi (Action ForC).....	100
Il progetto LIFE CARBOMARK.....	104

Buone pratiche e indicazioni per i gestori forestali

Linee guida di gestione forestale sostenibile.....	108
La gestione dei cantieri: tutela dei lavoratori e dell'ecosistema.....	112
Precauzioni da adottare durante le utilizzazioni forestali.....	117

Bibliografia

Appendice I

Rete Natura 2000: Normativa di riferimento.....	136
Convenzioni internazionali.....	136
Normativa comunitaria.....	138
Normativa nazionale.....	139
Normativa regionale.....	141

Appendice II

Gestione forestale: Normativa di riferimento.....	148
Normativa comunitaria.....	148
Normativa statale.....	148
Normativa regionale.....	149

Executive summary of "Manfor C.BD. Esperienze di gestione forestale nelle Alpi venete: fra tradizione e innovazione"

The handbook "MANFOR C.BD. Forest management experiences in the Veneto Alps: between tradition and innovation" provides guidelines on the general project results to forest manager at regional scale.

The Associated Beneficiary Regione del Veneto, with technical and scientific support of the whole project staff (as outlined in the second page of the printed manual), prepared a Guide to be delivered to forest owners and practitioners addressing, with appropriate language, management options for the Region and how the "innovations" results from the project can be adopted.

The handbook is organised in 5 chapters and two Appendix, plus References.

Chapter 1. The Life+ ManFor C.BD. project. The first chapter of the Guide describes the Life+ ManFor C.BD. project, underlining the importance of the multipurpose forest management, including focus on the "ageing island" and on the Dissemination.

Chapter 2. Forestry situation in Veneto Region. In the second chapter a general overview on the regional forestry sector is presented, showing also the regional policies in the European context.

Chapter 3. Forest management options: between tradition and innovation. The third chapter present the tradition and innovation of silviculture (forest management) in the two ManFor sites located in Veneto: Cansiglio and Lorenzago di Cadore. The chapter presents the options implemented in the two sites. Moreover the application of LiDAR (Light Detection and Ranging) technology, the most innovative method to assess forest structure, tested in the study area of Lorenzago di Cadore, is presented in detail.

Chapter 4. The experiences of the LIFE+ ManFor C.BD project. The fourth chapter shows some results of the project (considering also the other Italian sites). The effect of forest management on biodiversity (vegetation, herps, birds, bats and insects) and carbon cycle are presented. A specific study on Carabidae community in Lorenzago di Cadore and the "Ilôt de Senescence" planned in Cansiglio site are included in the chapter. These are the results that are then introducing the "guidelines" for the managers (Chapter 5).

Chapter 5. Best Practices and indications for forest managers. The last chapter contains the good practices and indications for forest manager derived from the LIFE+ ManFor C.BD. experiences. General guidelines of forest management to preserve and enhance biodiversity are listed (i.e. harvesting period, buffer areas around reproductive sites of herps, release of a minimum amount of deadwood).

Moreover suggestions on the organization of the operations related to forest harvesting and the organisation of worksites and yards are reported both to reduce the impact of silvicultural operations on the ecosystems and to provide some hints on the work safety.

The handbook contains two useful annexes that summarises the reference legislation related to biodiversity conservation (Natura 2000, Appendix 1) and to forest management at European, National and Regional scales (Appendix 2)



MANFOR C.BD.

Forest management experiences in the Veneto Alps: between tradition and innovation



Prefazione

Il Comune di Lorenzago di Cadore fin da subito ha aderito alla proposta delle Strutture regionali competenti di partecipare al progetto LIFE + Manfor C.BD., condividendo gli obiettivi e le finalità del progetto, nella consapevolezza che i propri boschi ben si presentassero alla sperimentazione di tecniche selvicolturali e di utilizzazione boschiva innovative.

Del resto, l'importanza di coniugare la gestione forestale sostenibile con la fissazione del carbonio e la tutela della biodiversità, non può prescindere dall'esigenza di garantire una equilibrata gestione attiva del territorio, anche dal punto di vista economico e sociale.

Per tale motivo l'Amministrazione comunale, che ho l'onore di presiedere, ha messo a disposizione dei ricercatori e dei tecnici della Regione del Veneto i propri boschi, nei quali sono stati eseguiti i vari interventi selvicolturali oggetto di sperimentazione.

In tale ambito sono state sviluppate con successo tecniche selvicolturali innovative, poi confrontate con i tagli consuetudinari, ed è stata studiata la reazione del bosco ai vari tipi di intervento.

Ne emerge una grande capacità del soprassuolo di reagire positivamente a tecniche selvicolturali mai sperimentate prima nei nostri boschi, anche rivolte ad una razionale gestione a fini produttivi coniugando inderogabili esigenze ambientali e di tutela della biodiversità.

Apprendiamo, inoltre, con grande piacere, che le condizioni stagionali dei boschi di Lorenzago, in termini di produttività, di biodiversità, e di tutela del patrimonio comunale si presentano con ottime credenziali assicurando alle generazioni future un capitale di alto valore ambientale, paesaggistico ed economico-sociale.

È mio auspicio che l'esempio dell'esperienza di Lorenzago di Cadore possa trovare applicazione anche in altri comprensori boscati, dando un contributo fattivo allo sviluppo di una selvicoltura nuova operando nel solco della tradizionale tutela del bene foresta come tramandatoci dalla Serenissima Repubblica di Venezia.

Lorenzago di Cadore, novembre 2015.

Il Sindaco del Comune di
Lorenzago di Cadore

Mario Tremonti

Presentazione

Da tempo la Sezione che dirigo è impegnata nella attivazione di Progetti comunitari consapevole del fatto che solo attraverso la collaborazione tra Enti pubblici, mondo della ricerca e territorio, si possano veicolare tra gli operatori ed i vari stakeholder, le conoscenze e le competenze necessarie per il progresso tecnico, scientifico ed economico del settore forestale.

Infatti sono numerosi e oltremodo qualificati i contributi tecnico-scientifici che il Veneto ha dato alle problematiche della gestione forestale sostenibile anche attingendo alle provvidenze arretrate dai vari bandi comunitari.

Infatti quando la Commissione Europea ha lanciato un invito a presentare proposte per la procedura di selezione nell'ambito del programma LIFE+ 2009 è stato predisposto il progetto dal titolo "Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing" - acronimo ManFor C.BD., che ha coinvolto una serie di partner a livello nazionale ed europeo.

Il progetto, a cui la Regione del Veneto partecipa come partner associato, ha avuto lo scopo di testare e verificare la praticabilità delle opzioni di gestione forestale sostenibile al fine di conseguire obiettivi multipli (produzione, protezione, biodiversità e altro), attraverso l'acquisizione e il trattamento di nuove informazioni, la definizione di linee guida gestionali e l'elaborazione di indicatori delle migliori pratiche di gestione forestale attuabili.

In Veneto sono state individuate due aree campione afferenti alla Foresta del Cansiglio, nella Riserva Naturale Biogenetica "Pian Parrocchia - Campo di Mezzo" e nella proprietà soggetta a regolare pianificazione assestamentale del Comune di Lorenzago di Cadore.

Il presente documento a carattere tecnico-pratico, dedicato essenzialmente agli operatori di settore, anticipa, alcune conclusioni che troveranno comunque ampia descrizione in un successivo report scientifico di progetto.

Come si avrà occasione di verificare dalla lettura del testo, riteniamo di aver conseguito l'obbiettivo che ci eravamo posti fin dall'inizio confermando che la selvicoltura, lungi dall'essere una mera ripetizione di schemi consolidati, offre ancora ampi spazi di innovazione e ricerca e può benissimo essere coniugata alle esigenze ambientali ed ecologiche, mai dimenticate dai forestali, ma che ora trovano, ora sempre maggiore eco presso la pubblica opinione.

Venezia - Mestre, novembre 2015.

Sezione Parchi Biodiversità Programmazione Silvopastorale e Tutela dei Consumatori

Il direttore
Dott. Mauro Giovanni Viti

MANFOR C.BD.

Esperienze di gestione forestale
nelle Alpi venete:
fra tradizione e innovazione

Il progetto LIFE+ ManForC.BD.: Un'esperienza mirata alla valorizzazione della multi- funzionalità forestale

Il progetto

Le foreste non rivestono un ruolo di sola produzione di materiale legnoso: regolano il clima, mitigano l'effetto serra, sono riserve di biodiversità e offrono innumerevoli opportunità per quanto riguarda gli aspetti ricreativi e di studio. È possibile gestirle in modo da ottimizzare l'incontro di tutti questi benefici? Ancora oggi, spesso, i tradizionali metodi di gestione non sempre prendono in considerazione la multi-funzionalità delle foreste, favorendo i soli aspetti produttivi.

Ad ogni modo, le altre funzioni stanno progressivamente ottenendo maggior attenzione e diventando via via più importanti della produzione legnosa, talvolta anche economicamente.

Il progetto LIFE+ ManFor C.BD. (*Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing*) è nato in questo contesto al fine di valorizzare la multifunzionalità delle foreste. È co-finanziato dalla Comunità Europea e coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche attraverso l'Istituto di Biologia agroambientale e Forestale (CNR-IBAF). Partecipano all'iniziativa anche il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), l'Università del Molise (UNIMOL), l'Istituto Forestale Sloveno (SFI) e le Amministrazioni regionali del Veneto e del Molise, mentre il Corpo Forestale dello Stato collabora attraverso il Centro Nazionale per la Biodiversità di Verona, per quanto concerne il monitoraggio degli artropodi saproxilici, e attraverso l'Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Castel di Sangro (AQ), per il monitoraggio di altri gruppi di vertebrati e mette inoltre a disposizione per il progetto cinque dei sette siti di studio in Italia. In particolare, per quanto riguarda il Veneto, le sperimentazioni sono state condotte in Cansiglio (area in gestione al Corpo Forestale dello Stato) e a Lorenzago di Cadore, con un coinvolgimento diretto della Regione del Veneto (Sezione Parchi, Biodiversità, Programmazione silvopastorale e Tutela dei Consumatori) in collabo-

razione con il Settore forestale della Sezione Bacino Idrografico Piave-Livenza di Belluno) in quanto aree campione su cui sperimentare innovative tecniche selvicolturali dedicate a specifiche tipologie di bosco.



Figura 1: Partecipanti al meeting di progetto tenutosi ad Arezzo in data 11 e 12 febbraio 2014 presso la sede del CRA ora CREA.

Gli obiettivi

Il progetto ha voluto sperimentare in campo l'efficacia delle opzioni di gestione forestale multifunzionale (capacità di fissare la CO₂ atmosferica, gestione della biodiversità, produzione legnosa, protezione idrogeologica, ecc), fornendo dati e linee guida per una gestione funzionale.

Per ogni sito si è previsto quindi di:

- proporre ed implementare opzioni di gestione forestale multifunzionale
- verificarne l'applicabilità
- compararne l'efficacia con le tecniche tradizionali locali
- selezionarne la migliore e promuoverne l'applicazione
- disseminare i risultati a diversi livelli, da quello tecnico-scientifico a quello politico-decisionale, fino al vasto pubblico.

Struttura e funzionamento

ManFor C.BD. ha preso in considerazione dieci siti di studio, sette dei quali in Italia e tre in Slovenia, ciascuno con un'estensione pari a circa 30 ettari (siti di grandi dimensioni sono stati previsti per facilitare gli operatori a mettere in

pratica le soluzioni proposte, anche successivamente alla fine del progetto stesso). Questi siti sono stati scelti purché ricadenti all'interno di foreste pubbliche, riguardando ambienti che variano dalle Serre Calabresi alle foreste di Tarvisio alle foreste delle montagne slovene (Figura 2).

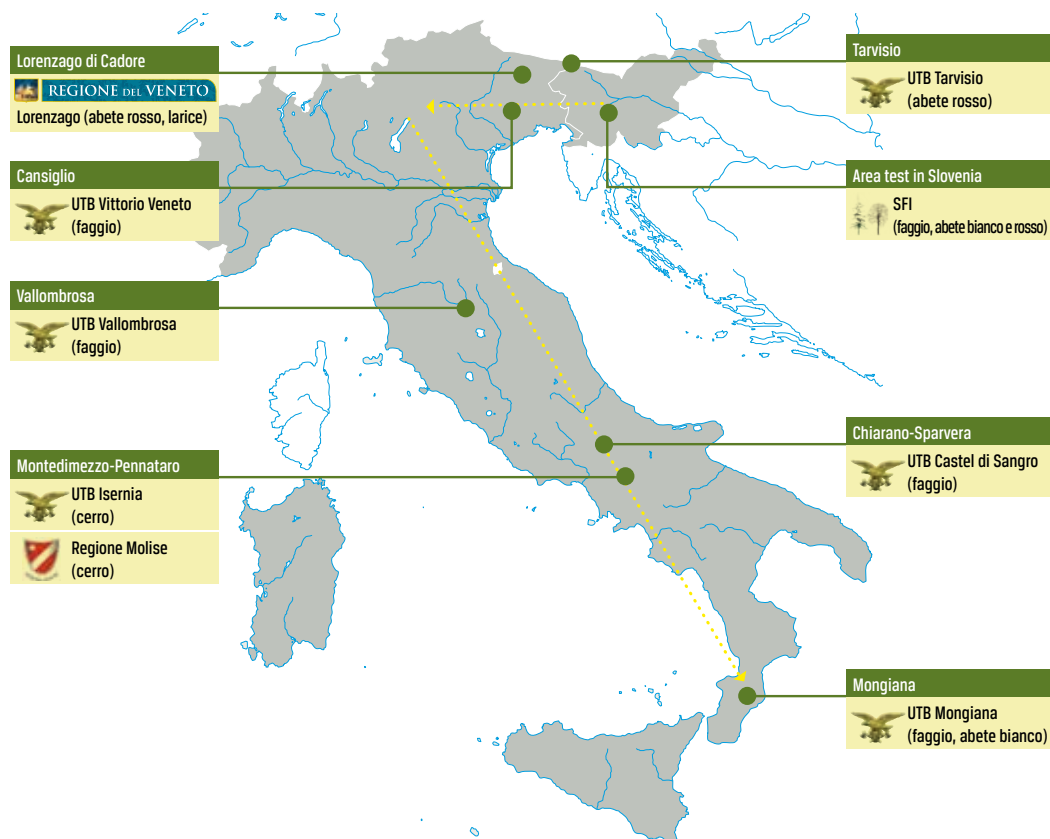


Figura 2: Collocazione dei siti di studio del progetto ManFor C.BD.

In tutti i siti dimostrativi, agli interventi tradizionali applicati nel luogo, sono state aggiunte due opzioni selvicolturali proposte dal progetto che mirano ad aumentare la multi-funzionalità degli interventi senza compromettere l'attitudine alla produzione di legname di qualità.

Quest'ultimo punto è un elemento chiave della filosofia del progetto, in quanto considera che, in un'ottica di multi-funzionalità del bosco, la risorsa legno deve mantenere un ruolo importante. I boschi, infatti, fornendo prodotti legnosi disincantivano la richiesta di altri materiali (risorse fossili per l'energia, materiali di sintesi per diversi usi) permettendo una riduzione significativa delle emissioni di CO₂.

Riconciliare la produzione con gli altri temi prioritari connessi all'ambiente è un obiettivo ambizioso per il progetto, che richiede la cooperazione fra diverse competenze. Operativamente, questo significa che, prima dell'inizio della fase operativa, il criterio di martellata degli esperti forestali venisse discusso di volta in volta con gli altri esperti del progetto (carbonio, biodiversità dei vertebrati/invertebrati, flora, ecc.). Da questo confronto, esteso alle autorità e ai tecnici forestali locali (i cosiddetti "stakeholders"), è stato possibile arrivare ad un compromesso capace di soddisfare il più possibile le richieste di tutti gli interessati. Le competenze e specializzazioni dei diversi gruppi di lavoro costituiscono una garanzia della qualità tecnica e un approccio multifunzionale, mentre la presenza di autorità e gestori ha permesso una maggiore attenzione alla sostenibilità economica degli interventi. L'incontro e, talvolta, lo scontro fra questi punti di vista ha costituito la novità, l'interesse e la forza del progetto.

Le misure, eseguite prima e dopo gli interventi e confrontate con quelle di controllo, hanno fornito e forniranno un riscontro del raggiungimento degli obiettivi prefissati.

I risultati preliminari stanno rivelando come, in diversi siti, le opzioni di gestione proposte dal progetto, anche se differenti e a volte più intensive di quelle tradizionali, hanno mantenuto stabili i parametri di copertura forestale e, per quanto riguarda la biodiversità, in qualche caso hanno determinato anche un aumento dovuto alla maggior diversità strutturale. Inoltre, gli interventi innovativi enfatizzano i fenotipi migliori e gli assortimenti ritraibili dai diradamenti si sono dimostrati di maggior valore di quelli legati ad un gestione tradizionale.

Si è quindi raggiunto il triplice obiettivo di ottenere:

- Materiale utilizzabile per lavorati durevoli (un vantaggio in termini di conservazione del carbonio nel tempo),
- Un maggior introito in termini economici,
- Vantaggi in termini di diversità (strutturale, vegetativa e faunistica), anche a scala di paesaggio.

Isole di Senescenza (IdS)

Numerosi studi stanno dimostrando come il tasso di biodiversità e la percentuale di necromassa in bosco siano tra loro strettamente correlate: infatti circa il 30% della biodiversità forestale dipende da questa componente. Sperimentazioni condotte in Francia, Svizzera, Canada e negli Stati Uniti hanno permesso di definire alcune nuove strategie per il ripristino di questa componente. In Europa, le cosiddette "Isole di Senescenza" (IdS) stanno assumendo un'importanza sempre maggiore.

Nelle IdS realizzate per la prima volta in Italia, si sono applicate tecniche selvicolturali innovative volte a concentrare l'incremento legnoso solo su poche piante con l'obiettivo di favorire la formazione di microhabitat. Con l'aumentare del diametro infatti, si ottiene una più rapida formazione, ad esempio, di cavità marcescenti, punti di emissione di linfa, branche spezzate, presenza di funghi del legno: tutti elementi indispensabili per la sopravvivenza degli organismi saproxili-

ci. Le IdS infatti, funzionano come "micro-riserve", che garantendo la continua disponibilità di legno morto in elevate quantità, sono necessarie alla sopravvivenza delle specie saproxiliche nella matrice coltivata della foresta, dove si continuano a svolgere le attività selvicolturali. In questo modo si soddisfano sia le esigenze produttive sia quelle della conservazione di un buon livello di biodiversità, in linea con le recenti strategie europee di conservazione della fauna saproxilica (si vedano ad esempio Speight, 1989 e Haslett, 2007 per gli Invertebrati).

Sulla scorta delle esperienze condotte Oltralpe, in alcuni siti del progetto ManFor C.BD., e tra questi in quello di Cansiglio, si sono realizzati, per la prima volta in Italia, alcune IdS su superfici sperimentali di alcuni ettari. A scala di paesaggio, gli IdS, assieme ad un adeguato volume di legno morto rilasciato a terra e in piedi, andranno a formare un *continuum* fondamentale per la conservazione della biodiversità degli organismi saproxilici, colmando così il grave *gap* esistente nel funzionamento degli ecosistemi forestali privi di questa componente.

Disseminazione

Per informare e coinvolgere i turisti e le comunità locali, il progetto ha previsto molte iniziative, fra cui la realizzazione di un sito web, la redazione di manuali, newsletter e articoli a svariati livelli. Fra queste, si ricorda anche la realizzazione di sentieri didattici in ogni sito dimostrativo. Questi percorsi sono organizzati in tappe dove bacheche permanenti descrivono le azioni intraprese e gli strumenti utilizzati dai tecnici per le misurazioni (Figura 3).



Figura 3: Cartellonistica presente lungo il sentiero didattico a Lorenzago di Cadore.

La situazione del settore forestale nella Regione del Veneto

Le politiche regionali

La politica forestale regionale, in armonia con i documenti nazionali e comunitari, è incentrata sul concetto di gestione forestale sostenibile, che non può prescindere da una definizione riconosciuta ed accettata di sostenibilità. Tra le definizioni più accreditate, così come proposta nell'ambito del Processo Pan Europeo troviamo la seguente: "Uso delle foreste e dei territori forestali in modo e misura tali da mantenere la loro biodiversità, produttività, capacità rigenerativa, vitalità ed il loro potenziale per garantire ora e in futuro importanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale e che non determini danni ad altri ecosistemi".

Le aree montane del Veneto sono caratterizzate da forti connotati di naturalità, ma anche da una elevatissima fragilità strutturale. Con un'estensione forestale totale pari a 425.881 ettari (dato aggiornato al 2008 ed in costante aumento), esse diventano il luogo principe dove si esplicano con maggiore incidenza le politiche forestali. La sostenibilità della gestione forestale, e di conseguenza il successo delle relative politiche, deve quindi riguardare l'insieme delle attività condotte dall'uomo sul territorio garantendone un armonico sviluppo ecologico, economico e sociale.

Le linee strategiche dettate, con lungimiranza, dalla politica forestale regionale fin dalla approvazione del Programma di Sviluppo Forestale - L.R. 1/91 - e riconfermate recentemente dai vari documenti pianificatori adottati dalla Giunta Regionale mirano, per l'appunto, a garantire, assieme alla conservazione degli ecosistemi naturali, presupposto per l'erogazione di servizi multipli (turismo, ambiente, qualità delle acque e dell'aria, ecc.) anche ottimali livelli di occupazione atti a contrastare l'abbandono della montagna migliorando, nelle aree marginali, le condizioni socio economiche delle popolazioni residenti.

La programmazione regionale delle attività forestali è stata sempre caratterizzata dalla forte integrazione con le linee programmatiche delineate a livello comuni-

tario e nazionale per il settore forestale. Il 2008 ha visto la nascita del Programma Quadro per il Settore Forestale (PQSF), il quale, riconoscendo che la materia forestale è di competenza regionale, articola le strategie da adottare localmente in quattro obiettivi prioritari a loro volta suddivisi in diverse azioni chiave:

- A. Migliorare la competitività nel lungo periodo del settore forestale, individuando nella componente economica i presupposti per l'uso sostenibile del patrimonio forestale;
- B. Mantenere e migliorare la funzione protettiva delle formazioni forestali e difenderle dalle avversità naturali e antropiche. Tutelare la diversità biologica e paesaggistica, l'assorbimento del carbonio, l'integrità e la salute degli ecosistemi forestali;
- C. Mantenere e valorizzare la dimensione sociale e culturale delle foreste, trasformando i boschi in uno strumento di sviluppo, coesione sociale e territoriale;
- D. Migliorare la cooperazione inter-istituzionale al fine di coordinare e calibrare gli obiettivi economici, ambientali e socioculturali ai diversi livelli organizzativi e istituzionali, informando anche il pubblico e la società civile.

Valutazione del sistema forestale veneto

Le linee guida del Programma Quadro per il Settore Forestale (PQSF) redatto a livello nazionale ai sensi del Decreto legislativo 227/2001 hanno permesso di valutare organicamente il sistema forestale veneto, in considerazione del fatto che molte dinamiche evolutive e criticità del settore forestale locale sono molto simili allo scenario delineato a livello nazionale.

L'obiettivo è dunque quello di dare un contributo alla necessità di delineare una strategia regionale di medio e lungo periodo a supporto di un generale ammodernamento organizzativo strutturale e produttivo del settore forestale, e delle relative filiere produttive per garantire la competitività ai mercati tradizionali del legno, dare nuovo impulso ai prodotti cosiddetti secondari ed ai nuovi mercati collegati agli ecosistemi forestali (turismo naturalistico, reti ecologiche, ecc.) per cogliere le nuove opportunità produttive, occupazionali e di sviluppo locale suggerite dall'evoluzione del contesto europeo ed internazionale di riferimento.

Resta prioritaria, inoltre l'attenzione rivolta ai temi del cambiamento climatico ai quali le foreste possono dare un contributo essenziale anche nei confronti della possibilità di garantire l'approvvigionamento di fonti energetiche rinnovabili provenienti dalla biomassa forestale.

Altro elemento fondamentale che accomuna criticità ed opportunità nel settore è il fattore umano, ovvero l'insieme degli aspetti di inclusione sociale sia in termini di valorizzazione delle maestranze locali, sia quelle tradizionali sempre più rare fino alla necessità di incentivare anche le nuove opportunità provenienti da diversi contesti.

Si riporta di seguito un approccio all'analisi SWOT del settore forestale regionale, sviluppata coerentemente con il PQSF nazionale.

Analisi SWOT

Punti di Forza (Strengths)

- Costante aumento della superficie forestale regionale in linea con il trend nazionale.
- Incremento annuale della provvigione superiore ai tassi di utilizzo.
- Crescente tendenza alla gestione forestale pianificata.
- Elevata diversità paesaggistica e territoriale e diversificata presenza di habitat, fauna e flora.
- Significativa presenza di aree forestali protette e Siti della Rete Natura 2000.
- Il bosco è un ecosistema che fornisce servizi e beni per la collettività: protezione suolo, conservazione risorse idriche.
- L'importanza dei prodotti forestali nelle attività connesse al mantenimento di tradizionali attività ma soprattutto allo sviluppo di importanti settori economici innovativi (costruzioni, pannelli, energia, commercio).
- Significatività dei servizi eco sistemici prodotti dal bosco.

Punti di debolezza (Weaknesses)

- Frammentazione e dispersione delle proprietà forestali e ridotta dimensione aziendale.
 - Scarsa propensione del settore forestale a un adeguamento gestionale, strutturale e produttivo (ammodernamento delle dotazioni strutturali ed infrastrutturali per le utilizzazioni forestali, gestione associata delle proprietà).
- Scarso ricambio generazionale.
- Insufficiente rete viaria in termini quantitativi, qualitativi e di struttura di rete.
- Scarsa qualità merceologica del legname e incostante produttività.
- Scarsità di informazioni sul mercato e difficoltà di accesso alle informazioni disponibili per una adeguata rappresentatività del settore forestale.
- Inadeguatezza del sistema legislativo comunitario, nazionale locale la cui recente proliferazione sta creando notevoli vincoli alle attività di settore.
- Scarsa integrazione verticale ed orizzontale tra le imprese che operano nelle filiere forestali.
- Carenze formative di tipo tecnico e gestionale per addetti, operatori e proprietari.
- Difficoltà a remunerare i servizi non monetari offerti dalle risorse forestali specialmente per quanto attiene alle esternalità ecosistemiche non strettamente legate alla vendita della materia prima legnosa.
- Inadeguato parco macchine delle imprese e segherie venute soprattutto per il fatto che trattasi di un parco macchine obsoleto.
- La difficoltà di accesso al bosco, la difficile meccanizzazione delle operazioni selvicolturali e l'estrema parcellizzazione della domanda e offerta dei prodotti forestali sono fattori che possono essere causa della bassa produttività delle foreste italiane rispetto allo scenario europeo (Rif DGR 2734/2012).

- Mancata valorizzazione dei servizi ecosistemici generati dalle foreste.

Opportunità (Opportunities)

- Promozione della gestione forestale sostenibile attraverso la gestione attiva delle risorse forestali.
- Promozione della multifunzionalità forestale per lo sviluppo socioeconomico e la permanenza della popolazione delle aree montane e rurali.
- Riconoscimento del ruolo strategico delle foreste nella sicurezza idrogeologica, nel contenimento del rischio/tasso di desertificazione prevenzione e/o mitigazione degli eventi climatici estremi.
- Tutela gli ecosistemi forestali per la conservazione del loro valore produttivo, paesaggistico, culturale, naturalistico, ricreativo e in termini di biodiversità e di valorizzazione del tessuto urbano.
- Recupero di zone forestali degradate e/o abbandonate specialmente in montagna e contestuale contenimento dello sviluppo del bosco in montagna anche ai fini di una maggiore diversità del paesaggio e degli ecosistemi correlati.
- Avvio e potenziamento di sistemi e strumenti di gestione e utilizzazione collettiva e/o consortile.
- Ammodernamento delle dotazioni strutturali ed infrastrutturali per le utilizzazioni forestali.
- Attivazione delle iniziative di formazione ed aggiornamento tecnico, nonché amministrativo rivolte al sistema delle imprese di utilizzazione, ai proprietari forestali e ai diversi soggetti attivi nelle filiere.
- Sviluppo delle attività che costituiscono motivo di occupazione e dei prodotti forestali a sostegno delle attività connesse ad importanti settori economici quali ad esempio le costruzioni, l'energia, e il commercio di assortimenti particolari o della tradizione locale.
- Aumento della produzione e consumo di biomasse (materiale ligneo-cellulosico) per uso energetico.
- Creazione e sviluppo di filiere corte basate su risorse locali, anche attraverso l'azione complementare di diverse politiche di sviluppo.
- Stimolare l'importanza della materia legno come stock di carbonio anche nei prodotti legnosi mediante la valorizzazione del legname da opera tramite una corretta gestione forestale, una adeguata differenziazione dell'offerta e la ulteriore diffusione e stimolo della certificazione forestale della gestione forestale sostenibile e dei prodotti derivati.
- Adozione di politiche di marketing dirette a sostenere il settore del *Green Public Procurement* (GPP).
- Possibilità di attivare misure di integrazione al reddito legate al pagamento dei servizi ecosistemici generati dal bosco.

Minacce (Threats)

- Perdita di valore commerciale delle produzioni legnose e conseguente scarsa redditività delle normali prassi di gestione forestale.

- Mancato adeguamento dei prelievi legnosi conseguenti all'aumento delle provvigioni legnose e dei relativi incrementi produttivi.
- Tendenza a concentrare la ripresa selvicolturale nelle sole zone ben servite dalla viabilità silvopastorale e mancata attivazione di una selvicoltura diffusa.
- Aumento della superficie priva di gestione e relativi problemi ecologici (invecchiamento, aumento rischio incendi, dissesto idrogeologico e fitopatologie, ecc).
- Perdita di maestranze qualificate locali e conoscenze tradizionaliRadicamento nelle popolazioni urbane di una visione statica degli ecosistemi forestali con conseguente difficoltà a comprendere l'importanza e la necessità dell'intervento dell'uomo, per gestire, conservare o ripristinare l'efficienza funzionale delle foreste.
- Impoverimento di diversità biologica e di paesaggio conseguente all'abbandono della attività agricole di montagna e conseguente invasione del bosco a scapito di cenosi e ambienti aperti o infraperti.
- Abbandono delle attività silvopastorali anche in relazione alla scarsa redditività delle foreste e conseguente modifica dei paesaggi montani non più soggetti alle tutele connesse alla presenza attiva dell'uomo sul territorio.

Valutazione dei fabbisogni

Dall'analisi SWOT emergono con chiarezza i punti di forza e di debolezza del sistema foresta-legno veneto. Ciò conferma quanto più volte già ribadito in vari provvedimenti programmatici emanati dalla Giunta regionale nei vari anni nonché da quanto è desumibile dall'esperienza condotta nella gestione dei due cicli programmatici dello Sviluppo Rurale nei periodi 2000/2006 e 2007/2013.

Analoghe considerazioni possono essere svolte dalla consultazione della analisi *ex ante* ed *ex post* relative alla programmazione pregressa e dai preziosi contributi pervenuti dal coinvolgimento, a vario titolo avvenuto del partenariato e dai vari *stakeholder*.

D'analisi delle precedenti programmazioni, infatti, appare chiaro come i fabbisogni del settore forestale permangano quasi immutati anche a distanza di tempo; questa situazione evidenzia come alcune necessità siano strutturali del comparto e richiedano, quindi, lunghi cicli di interventi per essere soddisfatte. Ne sono un esempio gli ingenti sforzi avviati già nel periodo 2000-2006 per la ristrutturazione dell'intera filiera foresta-legno arrivando, con la programmazione 2007-2013, alla nascita di progetti coordinati di filiera, i cosiddetti PIFF ovvero i Piani Integrati di Filiera Forestale.

Tali progetti, attraverso l'integrazione dei vari soggetti della filiera, produttori, trasformatori e utilizzatori finali, hanno permesso un rinnovato approccio alle problematiche forestali ed un rinnovamento della componente dotazionale aziendale (macchinari per l'esbosco e la prima lavorazione); il risultato indiretto è stato, tra l'altro, quello dello sviluppo e consolidamento della certificazione della Catena di Custodia all'insegna della tutela della qualità del prodotto, dal bosco alla segheria.

Molto richiesti, inoltre sono stati i finanziamenti a sostegno degli interventi di miglioramento colturale dei boschi delle aree collinari e montane, spesso abbandonati per le ormai note problematiche connesse alla frammentazione delle proprietà o per le difficoltà imposte dalla topografia spesso impervia nel nostro territorio. Proprio a questo proposito, fra i fattori in sviluppo va considerata la domanda connessa alla viabilità forestale, capace di garantire l'economicità e l'accessibilità per interventi selvicolturali anche connessi alla protezione dal rischio idrogeologico.

Da non dimenticare l'effetto derivante dalla esecuzione di operazioni di miglioramento boschivo, che spesso interessano materiale legnoso privo di valore tecnologico, nei confronti della produzione di biomassa a fini energetici, che rappresenta una occasione per valorizzare materiale che un tempo veniva considerato uno scarto. Ciò ha consentito di alimentare una domanda sempre maggiore di biomasse a scopo energetico testimoniata anche dal fatto che si è verificata la nuova installazione di svariati impianti di dimensione variabile da 50 kW a 1 MW, con ricadute di carattere ecologico, economico e sociale sul territorio locale.

In sostanza i fabbisogni che tuttora permangono fanno riferimento alla necessità di investimenti per:

1. Migliorare la rete stradale dedicata alla gestione silvo-pastorale in termini qualitativi e quantitativi per renderla maggiormente diffusa sul territorio a supporto sia delle attività forestali che malghive.
2. Migliorare strutturalmente le cenosi forestali indipendentemente della loro funzione preminente e l'uso degli spazi aperti e infraperti connessi ai paesaggi agroforestali.
3. Assicurare la realizzazione di interventi anche intensivi a favore della difesa idrogeologica dagli incendi boschivi e delle avversità biotiche e abiotiche.
4. Migliorare e razionalizzare il parco macchine aziendale delle imprese boschive e delle segherie con particolare riferimento alla micro, piccole e medie imprese sia in termini tecnologici che di svecchiamento dell'età media del parco macchine attuale che rappresenta uno dei punti di debolezza del sistema foresta legno.
5. Migliorare il coordinamento, lo scambio di idee e informazioni e la formazione a favore di tutte le componenti afferenti al settore (operatori, imprenditori, liberi professionisti, ecc.).
6. Attivare meccanismi di premialità di politiche selvicolturali volte alla sottrazione di anidride carbonica dall'atmosfera.
7. Attivare meccanismi di sostegno diretti o indiretti a favore della selvicoltura veneta, in considerazione dello svantaggio strutturale che soffre nei confronti della restante componente europea.
8. Consolidare le esperienze di associazionismo forestale nate sul territorio.

La risposta strategica e priorità di intervento

Analizzando nel contempo le politiche implementate, gli indirizzi e i vincoli che discendono dagli impegni internazionali assunti dal nostro Paese, dalle linee di azione europee e dalla politica nazionale, emerge un quadro estremamente

te complesso e articolato che impone, da un lato un costante approfondimento delle dinamiche economiche e ambientali che caratterizzano il settore forestale, ma soprattutto l'attivazione di un processo continuo di coordinamento tra i soggetti istituzionali competenti e di concertazione con i soggetti pubblici e privati attivi nel settore forestale, che possa condurre all'attuazione di una efficace e condivisa strategia regionale per il settore.

In questo contesto è ormai ampiamente riconosciuto che le attività di gestione forestale, sono lo strumento fondamentale per garantire il raggiungimento degli obiettivi sottoscritti dal nostro Paese per la tutela degli ecosistemi e dei connessi aspetti paesaggistici e ricreativi, per la salvaguardia della risorsa idrica, per la prevenzione di processi di degrado e per la mitigazione dei processi di *climate change*.

La risposta strategica della politica forestale regionale è incentrata sul concetto di gestione forestale sostenibile che mira a garantire, assieme alla conservazione degli ecosistemi naturali, presupposto per l'erogazione di servizi multipli (turismo, ambiente, qualità delle acque e dell'aria, ecc.) anche ottimali livelli di occupazione atti a contrastare l'abbandono della montagna migliorando, nelle aree marginali, le condizioni socio economiche delle popolazioni residenti.

La programmazione regionale delle attività forestali è stata sempre caratterizzata dalla forte integrazione con le linee programmatiche delineate a livello comunitario e nazionale per il settore forestale.

Dalla risposta strategica delineata derivano, di conseguenza, anche le priorità di intervento, che possono trovare una loro significatività solo se coerenti con il quadro comunitario e nazionale di riferimento almeno per quanto attiene i principali gruppi tematici come individuati dal PQSF e di seguito sintetizzati:

Priorità strutturali

- Incentivare la gestione attiva e le utilizzazioni forestali anche al fine di migliorare quantitativamente e qualitativamente le risorse esistenti nel medio e nel lungo periodo per garantire la multifunzionalità della foresta e accrescerne la biodiversità a livello di ecosistema, e di paesaggio.
- Contribuire efficacemente all'azione di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici a livello globale e locale.
- Incentivare la pianificazione forestale aziendale, sovraziendale e territoriale al fine di avere un adeguato quadro conoscitivo del territorio, con idonei studi e cartografie completi delle necessarie informazioni tematiche e gestionali a supporto di ogni proposta di intervento operativo.
- Prevedere e valutare forme incentivanti per lo sviluppo competitivo dell'economia forestale e incentivare la creazione e il consolidamento di nuovi modelli organizzativi idonei a garantire una gestione attiva e costante della proprietà forestale pubblica e privata.
- Tutelare le imprese forestali e gli operatori forestali riconoscendo i servizi di pubblica utilità svolti e valorizzare l'efficienza della manodopera forestale attraverso un costante processo di formazione tecnica e presidio operativo del

territorio, nonché di miglioramento delle condizioni di lavoro degli operatori forestali.

- Favorire e valorizzare il settore delle utilizzazioni, della trasformazione e commercializzazione della materia prima legno, realizzando o rafforzando economie di scala ridotta (filiera corte) attraverso l'introduzione di strumenti e metodologie operative in grado di coordinare e concentrare sia territorialmente che per obiettivi specifici i processi produttivi (approccio integrato e di filiera).
- Adeguare le infrastrutture (strade, piste di esbosco, segnaletica, ecc.) alla multifunzionalità forestale minimizzando gli impatti negativi sull'ambiente.

Priorità di tutela e conservazione

- Potenziare la tutela della biodiversità ecologica negli ecosistemi forestali attraverso forme di gestione adeguate e coerenti agli strumenti di pianificazione vigenti riconoscendo l'importanza delle tradizioni locali anche allo scopo di promuovere la gestione integrata delle componenti vegetali e animali della biosfera.
- Incentivare il mercato dei prodotti e delle attività ad "emissione zero", promuovendo la cultura dell'uso del legno anche in funzione della diffusione delle pratiche del *Green Public Procurement*.
- Promuovere azioni di prevenzione e lotta agli incendi boschivi e valorizzare il monitoraggio e controllo della salute e vitalità delle foreste, soprattutto in relazione a fattori di perturbazione biotici (insetti e patogeni), e abiotici (incendi e fenomeni climatici estremi).

Priorità di presidio del territorio

- Favorire la permanenza delle comunità nei luoghi di montagna e di collina, incentivando il presidio del territorio attraverso la creazione e/o valorizzazione dei servizi necessari all'instaurarsi di processi imprenditoriali locali legati alle risorse forestali.
- Riconoscere agli imprenditori e proprietari forestali quei benefici diffusi e servizi di pubblico interesse, che una corretta gestione del bosco produce a favore dell'intera collettività.
- Promuovere, prioritariamente nei contesti rurali e nelle aree montane, lo sviluppo e la creazione di filiere collegate all'utilizzo energetico delle biomasse forestali.

Priorità di coordinamento

- Promuovere l'armonizzazione e la semplificazione normativa in ambito forestale.
- Attivare un processo continuo di coordinamento tra i soggetti istituzionali competenti e i soggetti pubblici e privati attivi nel settore forestale, per definire, in un reale approccio partecipativo, le reali esigenze dei vari portatori di interesse.

- Prevedere forme di coordinamento e semplificazione degli strumenti di pianificazione territoriale e forestale anche per mantenere e accrescere le funzioni produttiva e protettive della foreste pubbliche e private e la stabilità degli ecosistemi e dare priorità al ripristino di foreste degradate.

Sviluppo economico del settore

Il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) costituisce il principale documento di programmazione economica nello sviluppo delle attività forestali regionali.

Risulta infatti un importantissimo strumento di sostegno agli interventi realizzati:

1. in aree pianificate, al fine di enfatizzare l'importanza della pianificazione forestale diffusa quale elemento imprescindibile per garantire la gestione forestale sostenibile;
2. in zone della Rete Natura 2000, in quanto concorrono in modo significativo alle politiche di gestione integrativa da attuare con finalità di conservazione degli habitat e delle specie oggetto di protezione da parte delle direttive comunitarie;
3. con svantaggi altitudinali e orografici, per compensare, almeno parzialmente, le oggettive difficoltà operative conseguenti alle caratteristiche del territorio montano. In questo contesto è da rilevare che alle condizioni di sfavore legate alla pendenza, e all'orografia del territorio si associano spesso fenomeni di abbandono selvicolturale, con conseguente aumento delle superfici boscate non coltivate anche a causa di una maggiore frammentazione fondiaria;
4. con criteri gestionali legati al contenimento degli impatti ambientali, come ad esempio nei territori oggetto di certificazione (PEFC o FSC) della gestione forestale sostenibile

Per quanto attiene, infine, agli investimenti relativi all'acquisto di macchinari forestali, i finanziamenti si focalizzano nel favorire l'aggiornamento del parco macchine delle ditte attraverso quei mezzi dotati di accorgimenti atti a ridurre gli impatti ambientali sull'ambiente (es. uso di pneumatici a larga sezione, semi-cingolature, catene forestali per ruote pneumatiche, dispositivi di insonorizzazione, macchinari che riducono nel loro complesso l'impatto al suolo).

La programmazione comunitaria 2007 - 2013

La programmazione comunitaria 2007-2013 era disciplinata dal Regolamento 1698 del 20 settembre 2005, sulla base del quale si è articolato il rispettivo Piano di Sviluppo Rurale.

Le misure intese a favorire l'uso sostenibile delle aree forestali erano strettamente connesse con specifici programmi di intervento "sub-nazionali" o strumenti equivalenti e con la strategia forestale europea integrata con il Piano d'azione dell'UE per le foreste.

Quest'ultima, emanata nel 1998 (Rif. COM(1998) 649.03/11/1998) e successivamente commentata con una apposita Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo - SEC(2005) 333 (Rif. COM(2005) 84 definitivo),

prevedeva tra l'altro un ruolo strategico dei "programmi forestali regionali".

In coerenza con finalità di ampio respiro provenienti dalla programmazione nazionale e regionale la Decisione del Consiglio del 20 febbraio 2006 (2006/144/CE) ha delineato gli orientamenti strategici comunitari per lo sviluppo rurale (periodo di programmazione 2007-2013) individuando quattro grandi Assi d'azione così contraddistinti:

- Asse 1 - Miglioramento della competitività dei settori agricolo e forestale;
- Asse 2 - Migliorare l'ambiente e le zone di campagna;
- Asse 3 - Migliorare la qualità della vita nelle zone rurali e promuovere la diversificazione dell'economia rurale
- Asse 4 - Costruire la capacità locale di occupazione e diversificazione con approccio Leader.

Il PSR 2007- 2013, coerentemente con gli orientamenti strategici comunitari e con la citata Decisione del Consiglio del 20 febbraio 2006 (2006/144/CE) era stato organizzato in Assi che evidenziavano le principali azioni chiave che contraddistinguevano le linee strategiche regionali per le attività di natura forestale.

Di seguito si descrivono brevemente i vari Assi e misure di interesse forestale.

Seguirà una analisi economico/finanziaria dei risultati raggiunti dalle varie misure nella passata programmazione 2007-2013.

ASSE 1

In considerazione degli orientamenti strategici definiti dalla Commissione (COM(2005)304), per l'Asse 1 viene ripreso il concetto del miglioramento delle prestazioni ambientali e vanno promossi gli investimenti sul capitale umano attraverso la formazione di operatori e tecnici di settore sulle tematiche ambientali, della gestione sostenibile, della progettazione non impattante e della produzione di biomasse a scopo energetico. Le linee strategiche regionali sono mirate a:

- Consentire alle imprese di settore, anche attraverso l'apporto conoscitivo di specialisti costantemente in contatto con le aziende (es. tutor professionali, servizi di consulenza e d'assistenza alla gestione aziendale) e attraverso la formazione continua degli addetti, la possibilità di trasferire sul territorio e nella pratica corrente le innovazioni conoscitive e tecnologiche che il mondo della ricerca ed il mercato pongono, con riferimento, non solo all'uso di macchinari innovativi, ma anche a tecniche di coltivazione più adeguate sia in termini di produttività che di rispetto dell'ambiente.
- Assicurare, attraverso l'attivazione di specifiche attività formative e la diffusione di opportune tecnologie, l'accesso a strumenti innovativi volti a migliorare la commercializzazione della materia prima legno in un'ottica di filiera, dalla pianta in piedi al prodotto finito, garantendo uno sbocco economico a prodotti o assortimenti legnosi di pregio in modo tale da dinamicizzare un settore altrimenti troppo statico e poco propenso ad accettare le sfide poste dal mercato globale (Rif. Misura 123F).
- Garantire nuovi sbocchi ai prodotti che le attività forestali possono assicurare, non considerando solo gli assortimenti legnosi, per i quali comunque è da considerare l'impiego energetico, ma anche i servizi di natura ambientale

e paesaggistica connessi al ruolo culturale storico e sociale delle foreste e degli ambienti silvopastorali, nell'ottica di promuovere un territorio riconoscendo alle foreste e ai pascoli i benefici economici diretti ed indiretti che producono. In questo contesto possono trovare spazio le azioni volte al miglioramento strutturale e infrastrutturale delle foreste e dei pascoli e a curare un adeguato accesso agli ambienti silvopastorali, non solo per garantirne la gestione, ma anche l'attività turistica e agrituristica (Rif. Misura 125).

- Migliorare e mantenere nel tempo e diffusamente sul territorio la gestione forestale sostenibile dal punto di vista ecologico, economico e sociale, favorendola ed incentivandola, anche attraverso opportuni aiuti atti a compensare i maggiori costi legati all'applicazione dei principi della selvicoltura naturalistica, come l'adozione ed il rispetto di specifiche norme gestionali o l'impegno a garantire performance ambientali superiori. In questo contesto rientrano le azioni volte a favorire l'adozione di tecniche di "coltivazione" a basso impatto ambientale (es. introduzione di mezzi meccanici meno impattanti, rotazioni ambientali meno stressanti per il suolo, ecc.). Come nel caso precedente tali obiettivi possono essere conseguiti attraverso la creazione di strutture viarie aziendali ed investimenti atti a incrementare l'accessibilità ad un ambiente migliorato in termini ecosistemici con riferimento essenziale ai boschi produttivi, differenziando i meccanismi di selezione dei beneficiari in relazione alle funzioni prevalenti (Rif. Misura 122).
- Promuovere la riconversione delle strutture aziendali per la diversificazione delle attività e dei prodotti per garantire sbocchi di mercato e una contestuale opera di formazione degli addetti con un adeguato trasferimento delle nuove competenze nell'ottica di garantire un non traumatico cambio generazionale delle maestranze.

ASSE 2

Si tratta di un asse in cui vengono evidenziate tre aree prioritarie: la biodiversità, la preservazione dei sistemi forestali ad elevata valenza naturale e il regime delle acque ed il cambiamento climatico.

Anche in questo contesto si deve opportunamente:

- Incentivare pratiche colturali per le foreste e per i pascoli volte a garantirne il funzionamento nel tempo in termini ecologico strutturali, individuando e compensando adeguatamente l'adozione di opportune tecniche di intervento e di monitoraggio dei parametri ambientali e strutturali delle cenosi, garantendo l'accesso agli addetti del settore delle conoscenze e delle competenze adeguate e, al contempo, al consumatore l'informazione sugli sforzi profusi verso la gestione sostenibile del territorio.
- Garantire la conservazione del paesaggio rurale con particolare riferimento a quello silvopastorale, non solo attivando misure silvoambientali atte a recuperare la diversità di paesaggio di un tempo, ma anche attraverso il recupero e lo sviluppo di abbandonate attività tradizionali, con politiche volte da un lato al contenimento dell'avanzata del bosco in montagna, salvaguardando la tipica alternanza bosco/non bosco che caratterizzava la diversità di paesaggio di un tempo, dall'altro alla creazione di corridoi ecologici o reti e griglie di riferimento per l'individuazione di boschi testimoni di vari habitat. In questo

contesto vanno quindi opportunamente individuati e monitorati habitat forestali significativi e sensibili ambientalmente, contribuendo, anche attraverso lo sfalcio periodico e controllato degli inclusi non boscati, quali i prati pascoli, alla salvaguardia della diversità biologica, ambientale e del paesaggio. Vanno stimulate, trasversalmente ai vari assi, pratiche silvoambientali a basso impatto ambientale attraverso l'uso di carburanti e lubrificanti ecologici (Rif. Misura 225).

- Attivare, in funzione del possibile contributo che le foreste, e non solo, possono dare nei confronti della lotta ai gas serra, le iniziative volte ad incrementare da una parte lo stoccaggio del carbonio a tempo indefinito (es. riconsiderazione realistica delle incentivazioni all'uso dei prodotti forestali per legname da opera o mobili come sottrazione netta di carbonio a tempo indefinito) dall'altra l'uso di biomasse vegetali a scopo energetico (legna da ardere, incentivazione alla coltivazione di impianti arborei a ciclo breve per la produzione di biomassa) per produrre energia o calore senza incidere sulle riserve di combustibili fossili e quindi senza incrementare la quota di CO₂ presente in atmosfera (Rif. Misura 221).
- Favorire investimenti non produttivi per la creazione di foreste di pubblica utilità, socio-culturale, paesaggistica e ambientale, con adeguati servizi per il visitatore (aree di sosta, punti visuali) con l'intento di aumentare la ricettività e la fruibilità del territorio, suscitando una maggiore sensibilità ambientale ed ecologica. Ciò anche al fine di omogeneizzare e distribuire correttamente gli impatti sul territorio di varie attività (es. eccessiva concentrazione di attività turistica in determinate aree a dispetto di altre) e di incoraggiare la diffusione di iniziative ambientali integrative, anche in una logica multi-reddito. In questo contesto diviene prioritario garantire una diffusa e capillare gestione forestale sostenibile basata su criteri non intensivi, ma estensivi di basso impatto ambientale. Sono quindi sostenute economicamente ed incoraggiate pratiche selvicolturali basate sui principi della selvicoltura naturalistica. Tali azioni devono essere supportate da strumenti pianificatori di area vasta in grado di fornire gli elementi conoscitivi di natura ambientale, infrastrutturale e di mercato (Rif. Misura 227).
- Individuare o creare spazio per le azioni di prevenzione in termini di difesa idrogeologica, dagli incendi e fitosanitaria da parte delle strutture regionali competenti nonché azioni volte al recupero in termini strutturali e funzionali dei boschi degradati ad opera dei proprietari privati (Rif. Misura 226).

ASSE 3

In questo asse vanno sviluppate le azioni atte a valorizzare ulteriormente l'artigianato del legno, la pianificazione e la valorizzazione turistica delle aree forestali e montane.

In questo contesto si devono:

- Incentivare le azioni volte al recupero delle antiche tradizioni e delle antiche attività di produzione di manufatti, favorendo la creazione ed il mantenimento di microimprese specializzate, non solo nella manutenzione o ricostruzione di antiche infrastrutture (es. tabià), ma anche nella creazione di oggetti antichi o di prodotti innovativi per il turismo che si integrino con l'ambiente, ma-

gari con l'uso di legname certificato.

- Assicurare, con valenza trasversale rispetto all'intero impianto del programma, una adeguata formazione degli addetti di settore a tutti i livelli, al fine non solo di garantire nuovi sbocchi professionali, ma anche per consolidare quelli esistenti, renderli competitivi e garantire il trasferimento delle competenze a soggetti nuovi e alle nuove generazioni. In questo ambito si deve garantire una diffusa alfabetizzazione informatica in modo da far intravedere le potenzialità delle nuove tecnologie.
- Garantire in stretto coordinamento con le altre azioni chiave ed in un'ottica di integrazione delle varie attività, anche con riferimento ai potenziali beneficiari finali, ad una ampia gamma di soggetti beneficiari l'accesso a nuove ed efficienti tecnologie di utilizzo delle biomasse vegetali a scopo energetico al fine di consentire un adeguato sbocco commerciale ai prodotti forestali e non, immessi sul mercato a seguito delle attivazioni messe in atto con le altre azioni chiave. In questo contesto vanno incentivate le azioni volte a garantire il costante approvvigionamento degli impianti cercando di minimizzare gli effetti collaterali negativi connessi al trasporto delle biomasse da luoghi troppo lontani (es. rumore, inquinamento dell'aria, maggiore traffico connessi alla mancata razionalizzazione degli approvvigionamenti). In tale ambito occorre favorire uno specifico partenariato pubblico-privato, al fine di garantire l'approvvigionamento degli impianti termici a biomasse legnose di dimensioni medie al servizio di utenze pubbliche.

Di seguito saranno brevemente descritte le principali misure forestali attivate durante la programmazione comunitaria 2007-2013 con riferimento a quanto riportato nella "Relazione Annuale sullo stato di attuazione del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 - Anno 2014", predisposta nel maggio 2015 dalla sezione Piani e Programmi Settore primario, con la collaborazione delle Sezioni responsabili delle misure del Programma e di AVEPA.

Misura 122 - Accrescimento del valore economico delle foreste

L'obiettivo della misura è quello di aumentare la redditività dei boschi, e la capacità produttive delle imprese forestali e dei proprietari forestali, attraverso la promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili garantendo al contempo elevati standard di sicurezza attraverso:

1. il miglioramento dell'accessibilità ai boschi con vocazione produttiva;
2. l'incremento della stabilità bioecologica e della produttività dei boschi pianificati a preminente funzione produttiva e la valorizzazione della biomassa forestale risultante dagli interventi di miglioramento boschivo;
3. il miglioramento delle attrezzature di taglio, allestimento, esbosco e per il trattamento della biomassa legnosa delle imprese forestali e dei proprietari.

Per il raggiungimento degli obiettivi di questa misura sono state previste tre azioni:

- Azione 1 - Costruzione, ristrutturazione e adeguamenti straordinari delle strade forestali.

- Azione 2 - Miglioramento boschi produttivi.
- Azione 3 - Investimenti per prima lavorazione del legname.

La misura ha trovato applicazione sia attraverso la progettazione integrata di filiera (PIFF) sia attraverso la presentazione di domande individuali.

Tabella 1: Avanzamento della spesa.

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	di cui FEASR	TOTALE	
Accrescimento del valore economico delle foreste	1.144	7.841	15.565	8.645	16.775	93%
di cui Health Check	585	2.401	3.202	2.865	3.820	84%

L'avanzamento finanziario della spesa pubblica è in linea con la programmazione degli impegni negli anni sinora adottata. A tutto il 2014 è stato liquidato il 93% della spesa pubblica programmata.

Per quanto riguarda le risorse "Health Check", nel 2014 è stata registrata una spesa pari al 84% delle risorse programmate.

Avanzamento procedurale

Nel 2014 non sono stati pubblicati ulteriori bandi di finanziamento per questa misura. Dall'inizio della programmazione a tutto il 2014, i dati di applicazione che seguono mostrano come l'andamento della misura nel tempo sia in linea con le aspettative e non si siano manifestati fenomeni anomali (ad esempio, ampio numero di domande revocate).

L'88% delle domande finanziate, al netto delle revoche, è giunto a saldo.

Tabella 2: Domande presentate, ammesse, finanziate, revocate e chiuse dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Domande				
	Presentate	Ammesse	Finanziate	Revocate	Chiuse
Totale PSR 2007/2013	616	549	483	23	404
di cui Health Check	162	150	119	6	93

Tabella 3: Aiuti richiesti, ammessi, concessi, liquidati e revocati dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Aiuto				
	Richiesto	Ammesso	Concesso	Revocato	Liquidato
Totale PSR 2007/2013	23.278.056	20.308.812	18.297.920	685.671	15.626.076
di cui Health Check	5.274.526	4.765.670	3.989.233	126.331	3.220.169

Stato di attuazione: raggiungimento dei target

Tabella 4: Indicatori di prodotto.

Indicatori di prodotto	Realizzata nell'anno 2014	Totale realizzato - Valore cumulativo dal 2007 all'anno 2014	Obiettivi 2007-2013	Tasso di esecuzione del PSR
Numero di aziende agricole beneficiarie	0	344	468	74%
Volume totale di investimenti (000 euro)	0	31.841	33.750	94%

Il contributo pubblico concesso di circa 18,3 milioni di euro genera un volume totale di investimenti di circa 32 milioni di euro, determinando così un tasso di raggiungimento dell'obiettivo programmato pari al 94%.

L'indicatore "numero delle aziende forestali beneficiarie" ha raggiunto un tasso di esecuzione pari al 74% del programmato. Questo dato, nel confronto con il numero di domande finanziate, mostra che molte aziende hanno presentato e visto finanziate più domande di aiuto.

Misura 123 - Accrescimento valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali

La misura si compone di due sottomisure quella rivolta al settore agro-alimentare e quella per il settore forestale.

Le due sottomisure hanno come obiettivi specifici la promozione e la crescita economica dei settori agricolo e alimentare, la valorizzazione economica e sostenibile delle risorse, delle attività e delle produzioni forestali, silvicole e pastorali, anche attraverso il miglioramento delle infrastrutture.

In articolare, la sottomisura forestale ha come obiettivo la diversificazione delle produzioni legnose mediante l'integrazione delle prime fasi lavorative in bosco con le successive fasi di lavorazione, favorendo la costituzione, il rafforzamento e l'accorciamento delle filiere di produzione e commercializzazione e incentivando i processi di gestione forestale sostenibile con la contestuale attivazione della catena di custodia del materiale certificato.

Entrambe le sottomisure hanno trovato applicazione anche attraverso la progettazione integrata di filiera (PIF e PIFF).

Stato di attuazione: avanzamento finanziario della spesa con riferimento alla sola componente forestale

Tabella 5: Avanzamento della spesa.

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	di cui FEASR	TOTALE	
Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali		3.714.624	6.262.900	7.122.500	13.630.000	46%
di cui Healt Check		2.320.036	3.093.381	2.347.500	3.130.000	99%

Misura 125 - Infrastrutture connesse allo sviluppo e all'adeguamento della selvicoltura

Gli interventi di questa misura si prefiggono di porre le condizioni infrastrutturali e di contesto per migliorare la competitività della selvicoltura e della pastorizia, garantendo la gestione silvopastorale diffusa. Per questo motivo vengono promossi gli interventi necessari a migliorare nel complesso le condizioni di accesso ai singoli fondi, purché pianificati e realizzati a livello comunale. I beneficiari a cui è rivolta la misura hanno infatti finalità collettive, essendo enti pubblici, proprietà collettive, consorzi e associazioni. L'oggetto effettivo degli interventi sono comunque le malghe, che costituiscono sistemi multifunzionali, nei quali vanno valorizzati gli investimenti sul capitale umano e naturale, salvaguardando la biodiversità, il paesaggio e le tradizioni della cultura locale. Riconosciuto il valore e l'importanza della multifunzionalità della malga (produzione, ambiente, paesaggio, valorizzazione socio-culturale, ecc.), l'obiettivo principale è mantenere per il futuro una presenza significativa dell'alpicoltura per contrastare il processo di abbandono che si registra nel settore agricolo in zona montana.

Per raggiungere gli obiettivi della misura, quali tra gli altri la garanzia dell'accesso alle proprietà e il miglioramento fondiario, sono state previste due azioni:

- Azione 1 - Viabilità infrastrutturale relativa alla creazione delle infrastrutture viarie finalizzate alla diffusione capillare della selvicoltura e a sostegno dell'attività di malga; sono escluse dal contributo le strade di servizio all'interno della singola malga.
- Azione 2 - Miglioramento delle malghe relativo a riqualificazioni fondiari infrastrutturali delle malghe.

La misura ha trovato applicazione sia attraverso la progettazione integrata di filiera (PIFF), sia attraverso la presentazione di domande individuali.

Stato di attuazione: avanzamento finanziario della spesa

Tabella 6: Avanzamento della spesa.

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	di cui FEASR	TOTALE	
Infrastruttura connessa allo sviluppo e all'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura	1.331	7.406	16.832	10.868	24.700	68%
di cui trascinamenti	0	1.118	2.541	1.118	2.541	100%

Tabella 7: Avanzamento della spesa attraverso l'approccio Leader (misura 411).

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	di cui FEASR	TOTALE	
Infrastruttura connessa allo sviluppo e all'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura	65	189	429	194	440	98%

A tutto il 2014 è stato liquidato il 68% della spesa pubblica programmata. Nel 2014 è conclusa la spesa delle risorse impegnate con l'attivazione della misura attraverso l'approccio Leader.

Avanzamento procedurale

Nel 2014 non sono stati pubblicati ulteriori bandi di finanziamento.

Dall'inizio della programmazione a tutto il 2014, i dati di applicazione che seguono mostrano come l'andamento della misura nel tempo sia in linea con le aspettative e non si siano manifestati fenomeni anomali (ad esempio, ampio numero di domande revocate). Nell'ottica di utilizzare la totalità delle risorse disponibili per questa misura, per far fronte alle economie di spesa ed alle scadenze, si è realizzato un leggero overbooking. Infatti, gli aiuti complessivamente concessi fino a questo momento, compresi i trascinamenti e al netto delle revoche, raggiungono la soglia del 112% delle somme programmate. L'aiuto liquidato, al netto delle revoche, ha raggiunto la soglia del 59% di quello concesso in questo periodo di programmazione.

Tabella 8: Domande presentate, ammesse, finanziate, revocate e chiuse dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Domande				
	Presentate	Ammesse	Finanziate	Revocate	Chiuse
Totale PSR 2007/2013	284	253	239	18	144
di cui Leader	3	2	2	0	2
Trascinamenti			50		50

Tabella 9: Aiuti richiesti, ammessi, concessi, liquidati e revocati finanziate dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Aiuto				
	Richiesto	Ammesso	Concesso	Revocato	Liquidato
Totale PSR 2007/2013	34.248.133	28.216.277	26.764.675	1.606.154	14.720.322
di cui Leader	584.038	440.000	440.000		429.429
Trascinamenti			2.540.787		2.540.787

Stato di attuazione: raggiungimento dei target

Tabella 10: Indicatori di prodotto.

Indicatori di prodotto	Realizzata nell'anno 2014	Totale realizzato -Valore cumulativo dal 2007 all'anno 2014	Obiettivi 2007-2013	Tasso di esecuzione del PSR
Numero di operazioni sovvenzionate	0	221	223	99%
di cui Leader	0	2	2	100%
Volume totale di investimenti (000 euro)	0	27.918	26.479	105%
di cui Leader	0	573	400	143%

Il contributo pubblico finora concesso di oltre 26,7 milioni di euro genera un volume totale di investimenti di circa 28 milioni di euro, registrando così un tasso di esecuzione del PSR del 105% per gli investimenti, sostanzialmente in linea con il tasso di esecuzione del numero di operazioni sovvenzionate.

Misura 226 - Ricostituzione potenziale forestale e interventi preventivi

La Misura ha una duplice finalità:

- ricostituire boschi degradati da disastri naturali di tipo atmosferico, idrogeologico e da incendi;
- migliorare la struttura di boschi degradati al fine di massimizzarne l'efficienza ecosistemica in virtù delle riconosciute funzioni di prevenzione di disastri naturali di natura idrogeologica e degli incendi (eliminazione di componenti che possono causare innesco del fuoco, graduale cambio di composizione del bosco con specie a più basso indice pirologico).

Stato di attuazione: avanzamento finanziario della spesa

Tabella 11: Avanzamento della spesa.

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	Di cui FEASR	TOTALE	
Ricostituzione del potenziale produttivo forestale e interventi preventivi	1.847	3.984	9.055	6.160	14.000	64,7%

Nel 2014 vi è stato un avanzamento dei pagamenti che ha permesso il raggiungimento del 65% della spesa pubblica programmata. I tempi previsti per la realizzazione delle opere (24 mesi dal decreto di concessione dell'aiuto), l'applicazione della misura dal 2010 (anno in cui sono stati aperti per la prima volta i termini per la presentazione delle domande, dopo che la misura è stata oggetto di importanti modifiche nella versione Health check del Programma), nonché le avverse condizioni atmosferiche dell'inverno 2013-2014 hanno determinato uno slittamento nella conclusione dei lavori.

Avanzamento procedurale

Nel 2014 non vi sono stati nuovi bandi per questa misura.

Dall'inizio della programmazione a tutto il 2014, i dati di applicazione che seguono mostrano come, anche dopo la rimodulazione finanziaria, si registri un overbooking. Gli importi liquidati alla fine del 2014 superano il 60% degli importi impegnati e oltre la metà delle domande di aiuto hanno superato la fase di saldo.

Tabella 12: Domande presentate, ammesse, finanziate, revocate e chiuse dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Domande				
	Presentate	Ammesse	Finanziate	Revocate	Chiuse
Totale PSR 2007/2013	252	229	229	3	126

Tabella 13: Aiuti richiesti, ammessi, concessi, liquidati e revocati finanziate dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Aiuto				
	Richiesto	Ammesso	Concesso	Revocato	Liquidato
Totale PSR 2007/2013	18.015.562	15.404.986	15.404.986	218.558	9.134.557

Stato di attuazione: raggiungimento dei target

Tabella 14: Indicatori di prodotto.

Indicatori di prodotto	Realizzata nell'anno 2014	Totale realizzato - Valore cumulativo dal 2007 all'anno 2014	Obiettivi 2007-2013	Tasso di esecuzione del PSR
Numero di azioni sovvenzionate	0	225	120	188%

L'indicatore di prodotto mostra come il numero di interventi finanziati hanno ampiamente superato l'obiettivo programmato.

Misura 227 - Investimenti forestali non produttivi

La Misura mira a sostenere specifici investimenti forestali e interventi selvicolturali connessi all'adempimento di impegni che rappresentano un costo netto per il proprietario, senza fornire alcun reddito.

La misura si articola in tre azioni:

- Azione 1 - "Mitigazione degli effetti negativi dei cambiamenti climatici sulle foreste", che consente la realizzazione di interventi selvicolturali con finalità ambientali in grado di favorire la conversione dei boschi con prevalente funzione protettiva e ambientale a tipi forestali più resistenti agli effetti negativi dei cambiamenti climatici.
- Azione 2 - "Conservazione e incremento della biodiversità" per la realizzazione o il ripristino di biotopi forestali al fine di conservare e incrementare le specie animali e vegetali autoctone all'interno dei soprassuoli forestali.
- Azione 3 - "Miglioramenti paesaggistico-ambientali", ovvero interventi di miglioramento delle aree boschive e delle riserve forestali a fini ambientali, di pubblica utilità, paesaggistica.

Stato di attuazione: avanzamento finanziario della spesa

Tabella 15: Avanzamento della spesa.

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	Di cui FEASR	TOTALE	
Investimenti non produttivi	1.027	3.362	7.640	4.730	10.750	71,1%

Tabella 16: Avanzamento della spesa attraverso l'approccio Leader (misura 412 e 421).

Misura	Spesa pubblica (FEASR) - Anno 2014 (000 di euro)	Spesa pubblica - Pagamenti cumulativi dal 2007 all'anno 2014 (000 di euro)		Spesa pubblica programmata 2007 - 2013 (000 di euro)		Esecuzione finanziaria del PSR
		FEASR	TOTALE	Di cui FEASR	TOTALE	
Investimenti non produttivi	261	383	871	835	1.897	46%

L'avanzamento dei pagamenti è pari al 71% della spesa pubblica programmata, mentre la spesa pubblica attivata attraverso l'approccio Leader raggiunge la soglia del 46% rispetto agli stanziamenti nei PSL.

Avanzamento procedurale

Nel 2014 non sono stati concessi nuovi aiuti.

Dall'inizio della programmazione a tutto il 2014, i dati di applicazione mostrano come si siano impegnate tutte le risorse PSR disponibili.

Gli aiuti concessi ammontano al 113% della spesa pubblica programmata. Per quanto riguarda l'approccio Leader a tutto il 2014 gli impegni raggiungono il 98% della spesa pubblica programmata.

Inoltre alla luce dei nuovi impegni il 64% delle domande finanziate, al netto delle domande revocate, hanno completato la fase di saldo ed è stato liquidato il 61% dell'aiuto concesso.

Tabella 17: Domande presentate, ammesse, finanziate, revocate e chiuse dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Domande				
	Presentate	Ammesse	Finanziate	Revocate	Chiuse
Totale PSR 2007/2013	332	281	275	8	171
Di cui Leader	42	34	33	2	15

Tabella 18: Aiuti richiesti, ammessi, concessi, liquidati e revocati finanziati dall'inizio della programmazione al 31 dicembre 2014.

	Aiuto				
	Richiesto	Ammesso	Concesso	Revocato	Liquidato
Totale PSR 2007/2013	18.064.664	14.380.905	14.360.089	378.255	8.565.373
Di cui Leader	2.445.883	1.885.035	1.864.220	108.083	871.102

Stato di attuazione: raggiungimento dei target

Tabella 19: Indicatori di prodotto.

Indicatori di prodotto	Realizzata nell'anno 2014	Totale realizzato - Valore cumulativo dal 2007 all'anno 2014	Obiettivi 2007-2013	Tasso di esecuzione del PSR
Numero di proprietari di foreste beneficiari	0	196	206	95%
di cui Leader	0	26	31	84%
Volume totale di investimenti (000 euro)	0	15.888	12.100	131%
di cui Leader	0	1.999	1.807	111%

Gli indicatori di prodotto non hanno subito variazioni sostanziali.

I Progetti Integrati di Filiera Forestale (PIFF)

Come per il PIF agroalimentare, anche il Progetto Integrato di Filiera Forestale (PIFF) rappresenta uno strumento operativo di attuazione che opera all'interno della filiera produttiva secondo una logica strategica e di sistema capace di creare maggior valore aggiunto rispetto alla somma dei benefici prodotti dalla realizzazione di singoli interventi, consentendo di gestire una adeguata massa critica di prodotto in tutte le fasi della filiera produttiva, di competere sul mercato e di fornire un adeguato sviluppo del territorio e dell'occupazione.

Avanzamento procedurale

I cinque progetti integrati di filiera forestale sono giunti a conclusione con la rendicontazione finale delle spese per il 92% delle domande ammesse a contributo mentre le restanti domande d'aiuto sono decadute.

Tabella 20: Domande finanziate, revocate e chiuse per Misura ed Azione.

Misura/Azione	Domande			
	Finanziate (A)	Decadute	Chiuse (B)	% avanzamento (B/A)
111 azione 1 - Formazione professionale ed informazione	1	0	1	100%
114 azione 2 -- Servizi di consulenza forestale	11	3	8	73%
122 azione 1 - Strade forestali	20	0	20	100%
122 azione 2 - Miglioramento boschi	21	2	19	90%
122 azione 3 - Lavorazione legname	35	4	31	89%
123F - Accrescimento valore aggiunto dei prodotti forestali	21	0	21	100%
124 - Cooperazione per lo sviluppo dei nuovi prodotti, processi e tecnologie	1	0	1	100%
125 azione 1 - Viabilità infrastrutturale	1	0	1	100%
Totale	111	9	102	92%

Stato di attuazione: avanzamento finanziario della spesa

Di seguito la tabella con il riepilogo consolidato degli importi relativi all'avanzamento finanziario.

Tabella 21: Aiuti concessi, liquidati e revocati per Misura ed azione.

Misura/Azione	Domande			
	Concesso (A)	Revocato	Liquidato (B)	% avanzamento (B/A)
I11 azione 1 - Formazione professionale ed informazione	62.593	0	20.977	34%
I14 azione 2 -- Servizi di consulenza forestale	16.480	4500	11.680	71%
I22 azione 1 - Strade forestali	797.602	0	748.564	94%
I22 azione 2 - Miglioramento boschi	547.681	53.841	487.581	89%
I22 azione 3 - Lavorazione legname	1.809.254	135.264	1.691.759	94%
I23F - Accrescimento valore aggiunto dei prodotti forestali	1.786.783	0	1.646.848	92%
I24 - Cooperazione per lo sviluppo dei nuovi prodotti, processi e tecnologie	121.006	0	121.006	100%
I25 azione 1 - Viabilità infrastrutturale	42.000	0	30.380	72%
Totale	5.183.400	193.605	4.758.795	92%

La Programmazione comunitaria 2014 -2020

Con il Libro Verde della Commissione "La protezione e l'informazione sulle foreste nell'UE: preparare le foreste ai cambiamenti climatici" [(COM(2010)0066)] la Commissione Europea ha posto le basi per una reale condivisione delle politiche forestali comunitarie nella presa di coscienza dei cambiamenti climatici e sulla necessità di informazione delle relative problematiche sottese. In tale ambito trova spazio la constatazione che l'importanza del ruolo svolto dalla agricoltura e specialmente dalle foreste nelle tematiche dei cambiamenti climatici è tale da richiedere dall'UE un adeguato supporto all'interno della PAC.

Al conseguimento degli obiettivi strategici 2020 concorreranno, in modo coordinato e strettamente interconnesso, evitando sovrapposizioni e con chiari indirizzi di demarcazione, tutti i vari Fondi Europei (FESR, FSE, FEASR, FEAMP) che costituiscono l'asse portante dei finanziamenti messi a disposizione degli Stati membri dall'Unione Europea.

Al fine di garantire un'azione sinergica dei vari Fondi la Commissione ha adottato il Regolamento generale sui fondi strutturali e investimento europei (SIE) per il periodo 2014-2020. In particolare, oltre al regolamento (UE) n. 1303/2013 che definisce le norme comuni ai fondi SIE, è stato approvato il regolamento (UE) n. 1305/2013 che definisce le norme applicabili al sostegno da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

La Strategia europea 2020 è basata su tre PRIORITA':

- **Crescita intelligente** (sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione).

- **Crescita sostenibile** (promuovere un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva).
- **Crescita inclusiva** (promuovere un'economia con un alto tasso di occupazione che favorisca la coesione economica, sociale e territoriale).

Su tale base vengono individuati cinque Obiettivi Strategici misurabili per l'UE, (Occupazione, Ricerca/ Sviluppo, Cambiamenti Climatici/energia, Istruzione, Povertà/emarginazione). A questi Obiettivi Strategici fanno riferimento gli undici Obiettivi Tematici proposti dal Quadro Strategico Comune, tra cui si evidenziano quelli che hanno un maggiore impatto sulle politiche forestali: Cambiamento climatico e gestione dei rischi (Obiettivo Tematico 5), Ambiente e uso razionale delle risorse (Obiettivo Tematico 6) e Ricerca e innovazione (Obiettivo Tematico 6).

Particolare attenzione va posta sui temi dei cambiamenti climatici in cui l'UE pone obiettivi ambiziosi consistenti:

- nella riduzione, entro il 2020, delle emissioni di CO₂ (almeno del 20%), rispetto al 1990,
- aumento al 20% del fabbisogno di energia da fonti rinnovabili,
- aumento del 20% della efficienza energetica.

Per il raggiungimento di tali obiettivi a livello nazionale è prevista, da parte degli Stati membri la sottoscrizione, con la Commissione, di uno specifico Accordo di Partnership contenente gli impegni specifici a livello nazionale e regionale. Naturalmente tale contratto, coerente con il Quadro Strategico Comune (QSC) e nell'ottica della programmazione effettivamente integrata tra le varie fonti di finanziamento, sarà la base per la definizione dei Programmi nazionali e dei Programmi Operativi Regionali 2014-2020.

Per quanto attiene al Regolamento (UE) n. 1305 del 17 dicembre 2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) si pone l'attenzione sul fatto che la politica di sviluppo rurale, in linea con la strategia Europa 2020, superando la suddivisione in assi dell'attuale programmazione comunitaria, individua sei priorità per l'Unione:

- P1: promuovere il trasferimento di conoscenze e l'innovazione nel settore agricolo e forestale;
- P2: potenziare la competitività e la redditività dell'agricoltura in tutte le sue forme;
- P3: incentivare l'organizzazione della filiera agroalimentare e la gestione dei rischi nel settore agricolo e forestale;
- P4: preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi dipendenti dall'agricoltura e dalle foreste;
- P5: incoraggiare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale;
- P6: promuovere l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Dalla analisi del Regolamento (UE) 1305/2013, inoltre emerge con chiarezza il ruolo

lo fondamentale, ed ora fortemente trasversale, delle foreste nella lotta ai cambiamenti climatici, nella salvaguardia degli ecosistemi e del paesaggio con una attenzione particolare a coniugare la redditività delle attività forestali con la salvaguardia dell'ambiente a tutti i livelli di scala territoriale.

La nuova programmazione 2014/2020 a sostegno dello sviluppo rurale, per gli aspetti forestali, si caratterizza per una sostanziale continuità rispetto alla programmazione precedente, introducendo però alcuni elementi innovativi come l'accorpamento delle azioni e quindi una riduzione del numero di misure previste; l'ampliamento del campo d'azione di certe Misure, la riduzione degli interventi ammissibili nelle aree demaniali ed il condizionamento alla presenza di una pianificazione forestale attiva (presenza di piano di gestione forestale) per le proprietà o almeno per quelle superiori a 100 ha di superficie boscata.

Scorrendo nel dettaglio gli articoli del Regolamento, che hanno rilevanza specificatamente forestale, si possono formulare le seguenti considerazioni:

- Art. 17 - Investimenti in immobilizzazioni materiali.
 - L'articolo alla lettera c) ricomprende il sostegno agli investimenti in infrastrutture necessarie allo sviluppo, all'ammodernamento o all'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura. Verrà sviluppato l'adeguamento e la nuova realizzazione di infrastrutture viarie silvopastorali e delle infrastrutture di approvvigionamento idrico, elettrico, termico e telefonico.
- Art. 21 - Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste.
 - È una specie di articolo "ombrello" che mira ad inquadrare, sotto un unico complesso normativo, le principali misure forestali che saranno poi oggetto di specifica disciplina in altri articoli del regolamento. Trovano spazio nel presente articolo, varie misure della attuale programmazione che ora assumono un significato integrato quali: la forestazione e gli imboschimenti, l'allestimento di sistemi agroforestali, la prevenzione ed il ripristino di foreste danneggiate da incendi o calamità naturali comprese fitopatie, infestazioni parassitarie eventi catastrofici e rischi climatici, investimenti diretti ad accrescere la resilienza, il pregio ambientale ed il relativo potenziale di mitigazione degli eventi estremi da parte delle foreste.
- Art. 22 - Forestazione e imboschimento.
 - L'articolo ricomprende le azioni precedentemente in capo alle Misure 221 e 223 del PSR 2007-2013 con le seguenti specificità: sono eleggibili sia i terreni agricoli che i non agricoli, per i quali sono corrisposti i costi di impianto finanziati tra l'80 e il 100% della spesa ammessa e riconoscendo solo al beneficiario privato che riceve sostegno per imboschimenti permanenti o temporanei a ciclo medio-lungo, anche le compensazioni per i mancati redditi, nel caso di terreni agricoli e l'eventuale manutenzione. Non rientrano nel presente articolo gli impianti di bosco ceduo a rotazione rapida, gli alberi natalizi e le specie a rapido accrescimento per uso energetico (*short rotation coppices*).
- Art. 23 - Allestimento di sistemi agroforestali.
 - Trattasi di interventi, assimilabili, in parte, a quelli finanziati con la Misura 222, che mirano a creare sistemi di utilizzazione del suolo nel quale l'arboricoltura forestale è associata all'agricoltura sulla medesima superficie. Si delineano

due forme di intervento i sistemi silvopastorali ed i seminativi arborati.

- Art. 24 - Prevenzione e ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici.
 - Gli elementi caratterizzanti questo articolo, che ricomprende gli interventi ascrivibili essenzialmente alla misura 226 del PSR 2007-2013, sono limitati ai soli aspetti ricostituitivi del potenziale forestale e si riferiscono all'ampio ventaglio di azioni previste. Possono essere ricomprese il ripristino del potenziale forestale danneggiato da eventi catastrofici, dissesti idrogeologici, fenomeni connessi ai cambiamenti climatici, e novità rispetto alla precedente programmazione, anche i danni di natura biotica dovuti a parassiti o fitopatologie.
- Art. 25 - Investimenti diretti ad accrescere la resilienza e il pregio ambientale degli ecosistemi forestali.
 - Gli interventi, ricompresi nella Misura 227, trovano ora collocazione nell'articolo 25 del nuovo Regolamento e consistono nel sostegno agli investimenti non produttivi legati a obiettivi ambientali e alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici con un campo d'azione, anche in questo caso più ampio della precedente programmazione.
- Art. 26 - Investimenti in tecnologie silvicole e nella trasformazione mobilitazione e commercializzazione dei prodotti delle foreste.
 - Trattasi, in sostanza dell'accorpamento degli interventi di cui alle Misure 122 e 123 della programmazione comunitaria (PSR 2007-2013). Il campo di applicazione si concentra su azioni volte a garantire gli investimenti per il miglioramento del valore economico delle aziende forestali e del relativo potenziale e al sostegno all'acquisto di macchinari per la trasformazione e commercializzazione dei prodotti forestali. Oltre ai proprietari forestali pubblici e privati possono accedere ai benefici anche le piccole e medie imprese, con una significativa apertura e semplificazione rispetto al quadro precedente. In questo articolo trova la sua collocazione anche la elaborazione e modifica dei piani di gestione forestale.
- Art. 35 - Cooperazione.
 - Il sostegno promuove forme di cooperazione che prevedono almeno due attori appartenenti al settore agricolo e/o forestale. La cooperazione riguarda in particolare i seguenti aspetti: costituzione e gestione di gruppi operativi del PEI, progetti pilota, cooperazioni di filiera, sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie nel settore agroalimentare e forestale, cooperazioni tra operatori per la condivisione di impianti e risorse, creazione di piattaforme logistiche, attività promozionali a raggio locale per lo sviluppo di filiere corte, approcci collettivi di pratiche ambientali, produzione biomasse a fini energetici.

A seguito della conclusione del negoziato, la Commissione europea con Decisione di esecuzione C(2015) 3482 del 26.5.2015 ha approvato il Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020. Successivamente la Giunta Regionale, con deliberazione n. 947 del 28.7.2015 ha approvato il Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020 ai sensi del regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio.

Il programma approvato si articola in 14 misure e 46 interventi, che contribuiranno

al raggiungimento degli 11 obiettivi tematici e ai tre obiettivi trasversali (innovazione, ambiente e cambiamenti climatici) fissati nel quadro delle 6 Priorità europee, articolate a loro volta in 18 Focus area.

Le informazioni contenute nelle tabelle che seguono sono state estratte dal Programma. L'elencazione riveste un ruolo rilevante per definire quali possano essere gli strumenti economici del piano, soprattutto per gli interventi che non sono remunerativi a breve termine o che sono legati a servizi ecosistemici che si integrano solo parzialmente al sistema produttivo.

Nella prima tabella sono riportati gli interventi finanziabili, con la relativa strutturazione all'interno di sottomisure e di misure (coi rispettivi codici) e i riferimenti alla normativa europea che li definisce (Reg. 1305/2013). Nella seconda tabella i singoli interventi sono stati estrapolati riconoscendo gli ambiti funzionali al piano, offrendo una breve descrizione ed individuando i potenziali beneficiari. Per le tipologie di intervento più complesse è stata effettuata una sintesi più articolata.

Tabella 22: Strumenti economici del PFIT che appartengono alla proposta di "Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020". Gli interventi finanziabili con il PSR sono organizzati in misure e sottomisure e fanno riferimento agli articoli del Regolamento 1305/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013. Il regolamento disciplina il sostegno allo sviluppo rurale da parte del FEASR (Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale).

Misura		Reg. (UE) n. 1305/2013	Sottomisura		Intervento	
Codice	Titolo		Codice	Titolo	Codice	Titolo
4	Investimenti in immobilizzazioni materiali	Art. 17	4.3	Sostegno a investimenti nell'infrastruttura necessaria allo sviluppo, all'ammodernamento e all'adeguamento dell'agricoltura e della selvicoltura	4.3.1	Infrastrutture viarie silvo-pastorali, ricomposizione e miglioramento fondiario e servizi in rete
8	Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste (art. da 21 a 26)	Art. 21	8.4	Sostegno al ripristino delle foreste danneggiate da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici	8.4.1	Risanamento e ripristino delle foreste danneggiate da calamità naturali, fitopatie, infestazioni parassitarie e eventi climatici
			8.5	Sostegno agli investimenti diretti ad accrescere la resilienza e il pregio ambientale degli ecosistemi forestali	8.5.1	Investimenti per aumentare la resilienza, il pregio ambientale e il potenziale di mitigazione delle foreste
			8.6	Sostegno agli investimenti in tecnologie silvicole e nella trasformazione, mobilitazione e commercializzazione dei prodotti delle foreste	8.6.1	Investimenti in tecnologie forestali e nella trasformazione, mobilitazione e commercializzazione dei prodotti forestali
16	Cooperazione	Art. 35	16.6	Sostegno alla cooperazione di filiera per l'approvvigionamento sostenibile di biomasse da utilizzare nella produzione di alimenti, di energia e nei processi industriali	16.6.1	Sostegno alle filiere per l'approvvigionamento di biomasse nel settore alimentare, energetico e per i processi industriali

Tabella 23: Gli interventi finanziati con il "Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020" costituiscono uno strumento economico del PFIT; per ogni intervento è stato quindi definito l'ambito del PFIT e sono stati riportati i beneficiari per i quali possono essere erogati i finanziamenti. Il PSR 2014-2020 consultato rappresenta attualmente una proposta che è stata trasmessa alla Commissione Europea il 22 luglio 2014 e che sarà definita nel dettaglio al termine dei sei mesi di negoziato. L'entità del contributo erogabile potrebbe subire delle modifiche, di conseguenza va considerata indicativamente e in modo non definitivo.

Cod.	Titolo intervento	Ambito del PFIT	Breve descrizione	Beneficiari	Contributo
4.3.1	Infrastrutture viarie silvopastorali, ricomposizione e miglioramento fondiario, servizi in rete	Infrastrutture viarie silvopastorali Infrastrutture idriche, elettriche, termiche e telefoniche	Realizzazione, adeguamento della viabilità silvopastorale Realizzazione, adeguamento delle infrastrutture di approvvigionamento idrico, elettrico, termico e per le telecomunicazioni	Soggetti pubblici e privati, anche in forma associata, che siano proprietari e/o gestori di aree forestali	80 %
8.4.1	Risanamento e ripristino delle foreste danneggiate da calamità naturali, fitopatie, infestazioni parassitarie e eventi climatici	Schianti Tagli fitosanitari Dissesto idrogeologico Consolidamento versanti	Ripristino del potenziale forestale compromesso da danni di origine biotica o abiotica Stabilizzazione/recupero di aree forestali in cui si sono verificati fenomeni di dissesto idrogeologico	Soggetti pubblici e privati, anche in forma associata, che siano proprietari e/o gestori di aree forestali	90 %
8.5.1	Investimenti per aumentare la resilienza, il pregio ambientale e il potenziale di mitigazione delle foreste	Interventi selvicolturali di natura straordinaria (diradamenti, avviamento ad alto fusto, rinaturalizzazione delle formazioni forestali, recupero di soggetti o formazioni degradate, rinfoltimento).	Interventi selvicolturali finalizzati ad aumentare la diversificazione della composizione, della struttura e della forma di governo	Soggetti pubblici e privati, anche in forma associata, che siano proprietari e/o gestori di aree forestali.	80 %
8.6.1	Investimenti in tecnologie forestali e nella trasformazione, mobilitazione e commercializzazione dei prodotti forestali	Meccanizzazione Realizzazione, ammodernamento tecnologico, razionalizzazione delle strutture e dei circuiti di commercializzazione e di impianti di lavorazione e trasformazione. Piani di gestione forestale	Acquisto di attrezzature e macchinari forestali per le operazioni boschive e la prima lavorazione del legname Piazzali di deposito e stoccaggio, piattaforme logistiche, ricoveri per mezzi e legname, teleferiche mobili ad uso temporaneo, installazione di essiccatoi, di segherie e centri di taglio, ecc. Elaborazione e revisione di piani di gestione forestale	Micro, Piccole e Medie Imprese (PMI) Comuni e soggetti privati, anche in forma associata, che siano proprietari e/o gestori di aree forestali	40 %
16.6.1	Sostegno alle filiere per l'approvvigionamento di biomasse nel settore alimentare, energetico e per i processi industriali	Cooperazione	L'intervento si prefigge di sostenere la costituzione di aggregazioni tra produttori di biomasse di natura forestale o agricola e trasformatori della biomassa ad uso energetico. Trattasi del sostegno alla creazione di aggregazioni di imprese o Enti, ovvero tra soggetti pubblici e privati, finalizzate alla costituzione di filiere corte sia orizzontali che verticali in varie forme (es. ATI, ATS, associazioni o Consorzi Forestali).	-Produttori di biomasse Soggetti che operano il trattamento del materiale -Soggetti che coordinano l'attività di organizzazione e gestione della filiera -Soggetti che commercializzano la biomassa trasformata -Soggetti che forniscono consulenza aziendale -Soggetti che erogano il servizio di formazione agli operatori della filiera	100%

La tutela del patrimonio boschivo

Fra le aree di maggior interesse conservazionistico in Europa, bisogna ricordare il progetto Natura 2000, la rete ecologica europea. Istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali, ha visto successivamente l'integrazione con la Direttiva 2009/147/CE "Uccelli", diventando il principale strumento dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità.

Circa il 50% degli habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva Habitat sono di tipo forestale, e circa il 23% di tutte le foreste europee ricadono all'interno di siti Natura 2000 (Le foreste e le altre aree boscate coprono in Europa il 42% del territorio totale) (EC, 2014).

In genere, la biodiversità totale di un'area forestale dipende dalla biodiversità delle singole comunità e dall'eterogeneità spaziale locale, motivo per cui è utile indagare quanto e come gli impatti delle attività di gestione possano contribuire al mantenimento di queste caratteristiche.

Solo di recente, anche il commercio stesso del legname ha visto una regolamentazione a livello comunitario, per contrastare le attività illegali connesse non solo al taglio, ma soprattutto alla vendita e commercializzazione di prodotti provenienti da altre realtà quali l'Europa dell'est, l'Africa e Asia.

Lotta ai tagli illegali: il regolamento europeo EUTR

Il 3 marzo del 2013 è entrato in vigore il Regolamento UE n. 995/2010, denominato *European Timber Regulation* (EUTR), il quale stabilisce una serie di obblighi per i soggetti che introducono e/o commercializzano legno e prodotti da esso derivati sul mercato europeo. Esso mira, infatti, a contrastare il commercio di legname e dei prodotti del legno, inclusa la carta, di provenienza illegale, proibendone l'immissione e la commercializzazione sul mercato europeo. Il concetto di illegalità riguarda tutte le fasi, dalla raccolta al trasporto, dall'acquisto alla vendita di quei prodotti per i quali si rileva una violazione delle leggi nazionali e/o internazionali.

Il provvedimento, noto anche come *Due Diligence* (Dovuta Diligenza, DD), investe dunque tutta la filiera del legno e interessa in particolare due tipologie di soggetti:

- Operatore: persona fisica o giuridica che, nell'ambito di un'attività commerciale, immette per primo il legno e prodotti da esso derivati all'interno del mercato europeo (proprietari boschivi, imprese di utilizzazione, importatori);
- Commerciante: persona fisica o giuridica che vende o acquista legno e prodotti da esso derivati già immessi sul mercato interno (imprese di prima e seconda lavorazione, imprese di trasformazione e cartiere).

Mentre per il Commerciante il Regolamento ha un impatto più limitato, che consiste essenzialmente nell'obbligo della tracciabilità, ovvero conservare le informazioni sull'acquisto e la vendita del legno e dei prodotti da esso derivati, la maggior parte delle prescrizioni previste riguardano l'Operatore. Questi, infatti, deve dotarsi di un Sistema di Dovuta Diligenza, basato sul reperimento delle informazioni sui

materiali legnosi che vuole immettere sul mercato, sulla valutazione del rischio di una loro provenienza illegale e se necessario sul ricorso ad una serie di misure per attenuare tale rischio.

L'ambito di applicazione del Regolamento è dettagliato nell'Allegato I al regolamento medesimo e comprende una vasta gamma di prodotti legnosi che vengono immessi sul mercato, a prescindere dalla loro origine (bosco, arboricoltura da legno, pioppicoltura, ecc.).

Il Regolamento non si applica, invece, nel caso di:

1. materiale legnoso usato direttamente da chi lo ha raccolto, senza che questo sia immesso sul mercato (esempio: uso familiare, autoconsumo);
2. alberi "in piedi", in genere (esempio: proprietario forestale che vende il lotto in piedi);
3. piante in piedi, il cui legno, dopo il taglio, viene smaltito come rifiuto senza essere immesso sul mercato (esempio: verde urbano);
4. imprese che tagliano per conto di altri senza essere coinvolti nella fase di commercializzazione (esempio: contoterzisti);
5. acquirente finale, ovvero colui che acquista per ultimo i prodotti legnosi per il proprio personale utilizzo, senza rivenderli ad altri soggetti (resta cioè al di fuori di qualsiasi attività commerciale).

L'autorità competente per l'applicazione del Regolamento n. 995/2010 in Italia è il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, che si avvale del Corpo Forestale dello Stato per le attività di verifica e controllo.

Il Regolamento, inoltre, trova un supporto molto importante negli schemi di certificazione della Gestione Forestale Sostenibile (GFS) e della Catena di Custodia (CoC) del PEFC (*Programme for Endorsement of Forest Certification schemes*) e del FSC (*Forest Stewardship Council*), entrambi schemi ben noti a chi opera nel settore foresta-legno. Questi schemi, infatti, pur essendo ad adozione volontaria, superano i requisiti imposti dal Regolamento e consentono di garantire che una determinata proprietà forestale sia gestita in modo conforme a dei requisiti di sostenibilità e tutela ambientale e che il legno da essa derivato o presente in un certo prodotto provenga da fonti conosciute e controllate.

Obblighi previsti

Operatori: Obbligo di osservanza della Dovuta Diligenza (DD), cioè di un sistema di garanzia sull'origine del legname composto da tre elementi fondamentali, secondo quanto previsto all'art. 6 del Regolamento: informazioni, procedure di valutazione del rischio e procedure di attenuazione del rischio.

Commercianti: Obbligo di tracciabilità della merce a monte e a valle, ovvero del mantenimento di un registro con il nome dei fornitori e dei clienti. Il commerciante deve essere in grado di identificare l'operatore o il commerciante che gli ha fornito il legno o i prodotti da esso derivati e successivamente i soggetti a cui egli ha fornito il legno o prodotti da esso derivati.

Quasi tutte le aziende conservano già questo tipo di documentazione, pertanto

non sarà necessario introdurre misure integrative per essere conformi al suddetto requisito.

La documentazione dovrà essere conservata per almeno 5 anni e solo fino all'ultimo punto di vendita all'interno delle operazioni di commercializzazione. Non sono necessarie le informazioni sulle vendite ai consumatori finali.

Obblighi per i proprietari boschivi

Come già accennato precedentemente, il proprietario boschivo che vende lotti in piedi a ditte di utilizzazione boschive non è soggetto all'EUTR, in quanto l'operatore, cioè colui che immette per primo legname sul mercato, è in questo caso la ditta di utilizzazione. In questo specifico caso, dunque, il proprietario boschivo non è tenuto ad adottare alcun sistema di Dovuta Diligenza.

Ugualmente accade nel caso in cui il proprietario boschivo venda il lotto in piedi ad una segheria e la ditta di utilizzazione esegua i lavori come contoterzista della segheria. In questo caso l'operatore è ovviamente la segheria e nessun obbligo ricade sia sul proprietario che sulla ditta di utilizzazione.

Diversa è la situazione in cui il proprietario forestale utilizza direttamente il bosco, con proprie maestranze e vende direttamente il legname all'imposto (a bordo strada) ad un determinato cliente. In quest'ultimo caso il proprietario si configura come operatore ed è tenuto ad adottare un sistema di Dovuta Diligenza.

Il Sistema di Dovuta Diligenza

Il sistema di Dovuta Diligenza previsto dal Reg. n. 995/2010 si compone dei seguenti tre elementi fondamentali:

- A. accesso alle informazioni;
- B. procedure di valutazione del rischio;
- C. procedure di mitigazione del rischio, nel caso di rischio "non trascurabile".

A. Accesso alle informazioni

Le informazioni che l'operatore è tenuto a fornire comprendono:

1. Una descrizione che comprenda la denominazione commerciale e il tipo di prodotto, nonché il nome scientifico completo della specie. Per i proprietari boschivi i documenti che riportano tali informazioni sono generalmente il progetto di taglio, i documenti di gara e le lettere di aggiudicazione della vendita.
2. Paese di raccolta e se del caso la regione sub-nazionale.
3. La quantità, espressa in volume, peso o numero di unità.
4. Il nominativo e l'indirizzo del fornitore (ad esempio il nome del proprietario del bosco che ha effettuato la vendita in piedi).
5. Il nominativo e l'indirizzo del commerciante al quale è stato venduto il materiale.
6. Documenti o informazioni di altro tipo comprovanti la conformità del legno e prodotti da esso derivati alla legislazione applicabile.

La certificazione di Gestione Forestale Sostenibile e di Catena di Custodia sono validi strumenti per dimostrare che il legno e i prodotti da esso derivati provengono da fonti sicure in quanto soddisfano i requisiti di uno standard che prevede la tracciabilità e un'attestazione di legalità.

B. Procedure di valutazione del rischio

Come secondo aspetto, il Regolamento richiede che l'operatore adotti alcune procedure in grado di permettergli di analizzare e valutare il rischio che il legno sia di provenienza illegale. Tali procedure devono includere:

1. La valutazione della conformità alla normativa vigente, che può comportare la certificazione o la verifica da parte di terzi.
2. La verifica se le specie legnose utilizzate sono a rischio di raccolta illegale, in virtù del paese di origine o del pregio del legname ricavabile.
3. La verifica se nel paese di origine del legname vi sono rischi di pratiche di produzione del legno illegali; ciò può avvenire tramite la verifica del livello di percezione della corruzione del Paese in esame (si vedano ad esempio gli indici pubblicati annualmente dalla ONG Transparency International).
4. La verifica se il paese di origine del legname è soggetto a specifiche sanzioni internazionali dell'ONU o dell'UE.
5. La valutazione della complessità della catena di approvvigionamento.

C. Attenuazione del rischio

Nel caso in cui il rischio individuato non sia trascurabile, il terzo elemento del sistema di Dovuta Diligenza richiede all'operatore l'adozione di procedure di riduzione del rischio.

Queste consistono in un insieme di misure e procedimenti adeguati e proporzionati per minimizzare efficacemente il rischio e possono prevedere la richiesta di informazioni supplementari o documenti integrativi e/o la verifica in loco.

Nei casi estremi si può arrivare a decidere di individuare fonti alternative di approvvigionamento del prodotto, in quanto non si riesce ad acquisire un livello minimo adeguato di informazioni.

Attività svolte dagli uffici regionali

In tale contesto, il presente documento intende verificare se le attività svolte dalle Sezioni Bacino Idrografico provinciali e dall'Azienda Regionale Veneto Agricoltura (ora confluita, a norma della legge regionale 28.11.2014 n. 37, nella Agenzia Veneta per l'innovazione nel settore primario), limitatamente alle attività di natura forestale e nello svolgimento delle proprie competenze istituzionali, rientrano o meno nell'ambito di applicazione del suddetto regolamento e siano quindi associabili ad un Sistema di Dovuta Diligenza.

Le attività svolte dalle Sezioni Bacino Idrografico - Settore forestale - (di seguito denominate Autorità forestale) possono essere sintetizzate nei seguenti punti, in riferimento alla legge forestale regionale n. 52/1978:

1. Attuazione delle iniziative connesse all'applicazione degli articoli 8 e 9, rela-

tivi alla difesa idrogeologica e alle opere di sistemazione idraulico-forestale.

2. Attuazione delle iniziative connesse all'applicazione dell'articolo 18, relativo alla difesa fitosanitaria dei boschi.
3. Attuazione delle iniziative connesse all'applicazione dell'art. 23 della legge per l'elaborazione dei progetti di taglio e del relativo verbale di assegno, previa martellata delle piante in piedi.

In riferimento, inoltre, all'art. 33 della suddetta legge, nei territori di proprietà della Regione (foreste demaniali) gli interventi di cui ai punti precedenti sono attuati dall'Azienda Regionale Veneto Agricoltura, che è altresì delegata dalla Regione ad autorizzare e approvare i progetti di taglio di cui all'art. 23 per i boschi gestiti dalla medesima.

Gli uffici periferici delle Sezioni Bacino Idrografico - Settore difesa del suolo - sono invece preposti alla rimozione delle alberature dagli argini fluviali e al taglio di piante in area golenale, con lo scopo di favorire il libero deflusso delle acque e garantire la sicurezza del territorio (R.D. n. 523/1904).

Per quanto riguarda le attività di cui al precedente punto 1), gli eventuali acquisti di materiale legnoso effettuati dall'Autorità forestale per la realizzazione di opere connesse alla difesa idraulica e alla sistemazione dei versanti (legno scortecciato, tagliato o segato per la realizzazione di arce, muri in legno, palizzate, briglie, ecc..) non sono assoggettabili alla DD, in quanto tali prodotti non vengono rivenduti a terzi dall'Autorità, la quale si configura al contrario come consumatore finale.

Parimenti, anche nel caso di utilizzazioni boschive realizzate in amministrazione diretta con personale operaio regionale per la medesima finalità di difesa idrogeologica (cantieri idraulico-forestali), il materiale legnoso non viene mai venduto dall'Autorità forestale, che per sua natura non esercita attività commerciale, ma può essere utilizzato per l'autoconsumo, nel caso in cui l'intervento ricada nell'ambito di proprietà demaniali o restare in capo al proprietario boschivo.

Anche nel caso di interventi di natura fitosanitaria di cui al suddetto punto 2), realizzati in amministrazione diretta con personale operaio regionale, il legname utilizzato appartiene di fatto al proprietario boschivo e anche in questo caso, dunque, l'attività svolta dalla competente Autorità forestale, non entrando mai nella fase di commercializzazione, non rientra nell'ambito di applicazione del Regolamento.

Per quanto attiene, infine, alle iniziative connesse all'applicazione dell'art. 23 della legge forestale regionale, punto 3), limitatamente all'elaborazione dei progetti di taglio e relativa martellata delle piante in piedi, parimenti non sono rilevanti ai fini dell'EUTR in quanto l'individuazione delle piante da assoggettare al taglio non è in alcun modo legata alla fase di utilizzazione vera e propria, nella quale il proprietario boschivo, pubblico o privato, può operare direttamente con proprio personale o ricorrere a ditte di utilizzazione boschiva specializzate.

Per tutto quanto sopra indicato si conferma che la gestione forestale attuata dalla Regione Veneto per il tramite delle Autorità forestali periferiche non rientra nelle tipologie di azioni previste dal Regolamento UE n.995/2010 e non è pertanto richiesta l'adozione di un Sistema di Dovuta Diligenza.

I lavori di manutenzione idraulica effettuati dai Settori Difesa del suolo delle Sezioni Bacino Idrografico in aree golenali private o demaniali e lungo le aste dei fiumi non costituiscono in nessun caso attività di tipo commerciale.

Nel caso di aree golenali private, il legname ricavato resta a disposizione del legittimo proprietario. Nel caso di aree golenali demaniali o alberature arginali, il legname viene ceduto gratuitamente ai titolari di concessione idraulica o a titolo oneroso per coloro che non sono titolari di concessioni: in entrambi i casi la legna assegnata viene utilizzata per esclusivo uso interno (legna da ardere).

Saltuariamente il taglio delle piante può essere affidato a ditte forestali, nel qual caso sono eventualmente quest'ultime a configurarsi come operatori ai fini del Regolamento EUTR.

Altre volte i materiali vegetali asportati costituiscono di fatto un rifiuto, che viene smaltito secondo la normativa vigente.

L'Azienda Regionale Veneto Agricoltura nello svolgimento delle proprie attività di gestione del patrimonio demaniale, in attuazione alla propria legge istitutiva L.R. n. 35/1997, provvede alla vendita in piedi di lotti boschivi, al rilascio di concessioni di taglio per legna da ardere e saltuariamente alla vendita di prodotti legnosi allestiti all'imposto.

Nei primi due casi Veneto Agricoltura non è soggetta a EUTR.

Nel caso di vendita dei lotti in piedi, infatti, sono le imprese forestali, aggiudicatrici di gare ad evidenza pubblica, che provvedono direttamente ad immettere per prime legname sul mercato, configurandosi come operatori. Nei casi di cessione di singole piante in piedi per produzione di legna da ardere a privati acquirenti finali, ai fini del Regolamento non è dovuto alcun adempimento.

L'allestimento di legname all'imposto, conseguente ad interventi selvicolturali attuati da maestranze di Veneto Agricoltura, richiede l'attivazione di un Sistema di Dovuta Diligenza, nel caso in cui si proceda all'immissione sul mercato di tale materiale, ovvero alla vendita a ditte di trasformazione del legname ricavato. Se al contrario il legno proveniente dalle foreste demaniali viene allestito per uso interno, finalizzato alla costruzione di strutture lignee, quali ad esempio tabelloni, panchine e altri arredi a finalità turistico-ricreative, destinati alle foreste demaniali, la DD non è dovuta.

Opzioni di gestione forestale. Tradizione e novità

Nel presente capitolo sono descritte le esperienze condotte nei due siti del Progetto selezionati in Veneto, afferenti alla Foresta del Cansiglio, nella Riserva Naturale Biogenetica "Pian Parrocchia - Campo di Mezzo" e nella proprietà soggetta a regolare pianificazione assestamentale del Comune di Lorenzago di Cadore.

L'antica foresta del Cansiglio

Territorio storicamente simbolo della produzione di legname per i cantieri navali della Repubblica Serenissima, il Cansiglio si configura come un altopiano carsico prealpino. Posto a circa 1000 m. s.l.m., si estende su un territorio di circa 6.000 ettari, a confine fra le province di Belluno, Treviso e Pordenone.

L'area di studio (Tabella 24) è inclusa nella Riserva Naturale Biogenetica Pian Parrocchia - Campo di Mezzo, istituita nel 1977 e gestita dal Corpo Forestale dello Stato in quanto demanio dello Stato. Costituita da un'unica compresa, si estende per circa 667 ettari e vede una spiccata dominanza del faggio, con età superiore ai 100 anni. La gestione interessa 650 ettari e prevede un governo a fustaia coetanea trattata a tagli successivi, con un prelievo di circa 700-1000 m³ su 10-15 ettari per singolo intervento.

La foresta ricade inoltre nella ZPS/SIC IT3230077 "Foresta del Cansiglio" e, dal 1996, fa parte della rete nazionale di CONTROLLO degli ECOSISTEMI FORESTALI (CONECOFOR), svolto nel quadro della Convenzione Internazionale UN/ECE sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero a Lungo Raggio ed in attuazione del Regolamento Comunitario sul monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali (*Forest Focus*). Nel periodo 2009-2010 è stata monitorata all'interno del progetto LIFE+ FutMon (www.futmon.org).



Figura 4: Tipica faggeta dell'altopiano del Cansiglio.

Tabella 24: Prospetto riassuntivo delle principali caratteristiche del sito di studio in Cansiglio.

Caratteristiche generali	
Autorità di gestione	Corpo Forestale dello Stato - CFS
Area (ha)	30-35
Coordinate geografiche(UTM-WGS84)	46°03' N, 12°23' E
Altitudine (m a.s.l.)	1100-1200
Morfologia	Pendenze gentili con vallette incise
Roccia madre	Calcare, Marne (Cretaceo Med.-Sup.)
Riferimenti cartografici	Carta d'Italia IGM 1:50.000 F064 Aviano Carta Geologica d'Italia 1:100.000 F023 Belluno
Caratteristiche climatiche	
Temp med °C	5,6
Temp max °C (media del mese più caldo)	14,8 , agosto
Temp min °C (media del mese più freddo)	- 4 , gennaio
Piuvosità (mm)	1660
Regione fitoclimatica	Fagetum
Disponibilità di una stazione metereologica locale	Si, nell'area di monitoraggio permanente VEN-I e presso la stazione locale del CFS.
Gestione Forestale	
Tipo forestale	Fustaia di faggio (<i>Fagus sylvatica</i>), con presenza sporadica di abete bianco (<i>Abies alba</i>) e abete rosso (<i>Picea abies</i>)
Gestione principale	Tagli successivi (interventi moderati) - Popolamenti principalmente coetanei
Piano di gestione	Ogni anno 25 ettari sono interessati da utilizzazioni e interventi culturali
Stadi presenti	Rinnovazione, maturo e stramaturato
Tipi di intervento	Tagli secondari
Metodi di taglio	Tagli per piccoli gruppi
Metodi di esbosco	Trattore e verricello
Prodotti	Legna da ardere e tondame
Stato fitosanitario	Buono
Eventi estremi	Recentemente, nessuno di particolare interesse.
Area di studio selezionata per il progetto	
Metodi di campionamento	9(10) aree di 2,8-3 ha con 3 plot in ciascuna (27 plot circolari con r = 20 m) Figura 6
Età	Superiore a 100 anni
Area basimetrica (media) (m ² ha ⁻¹)	40,67
Densità (N ha ⁻¹)	320
Altezza dominante (m)	-
Incremento (m ³ ha ⁻¹)	-
Distribuzione dei diametri	Figura 5
Qualità dei fusti	Ottima

La tecnica gestionale prevalente per le faggete pure coetanee è il trattamento a tagli successivi, dove i diradamenti regolano lo sviluppo del popolamento fino al taglio finale. Questa tecnica, infatti, permette di perseguire l'obiettivo della produzione di legname di qualità incontrando i requisiti ecologici del faggio, come la tolleranza all'ombra, le rinnovazione diffusa e la naturale tendenza a creare popolamenti coetanei e monostratificati (Hofmann, 1991, Del Favero, 1992; Piusi, 1994; Bernetti, 1995; Schutz, 1997).

In Figura 5 è infatti possibile esaminare la curva di distribuzione diametrica che caratterizza i popolamenti presi in considerazione.

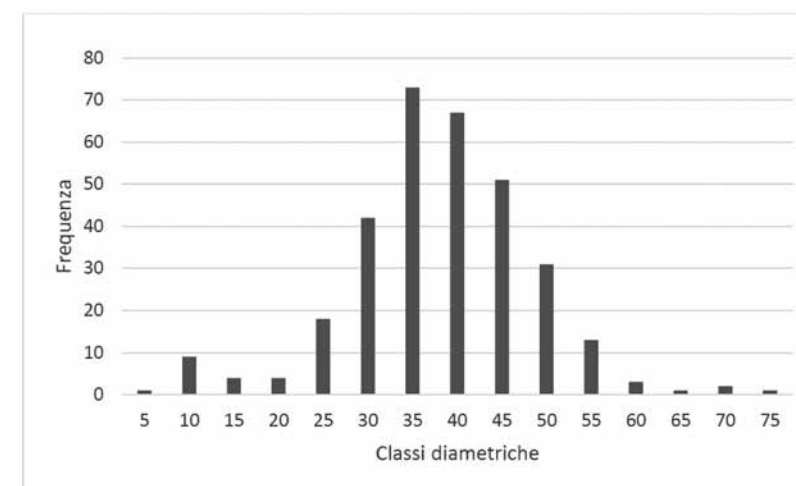


Figura 5: Curva della distribuzione diametrica per il sito del Cansiglio.

Il sito di studio è stato suddiviso in 9 aree, ciascuna interessata da 3 plot, ed ognuna assegnata ad una delle tre tipologie di gestione individuate:

- Area di controllo, alle quali non è stato applicato alcun tipo di intervento.
- Area soggetta a trattamento tradizionale, consistente in un diradamento dal basso di intensità moderata ripetuto ogni 20 anni. A differenza del trattamento precedente, solo occasionalmente le chiome vengono liberate.
- Area soggetta a trattamento innovativo, in cui sono stati individuati un numero non predefinito di alberi ben conformati, generalmente appartenenti al piano dominante, rispetto ai quali è stata operata una selezione nei confronti degli individui in diretta competizione, spesso portando ad un'apertura dello strato delle chiome permettendo un maggior ingresso della luce al suolo.

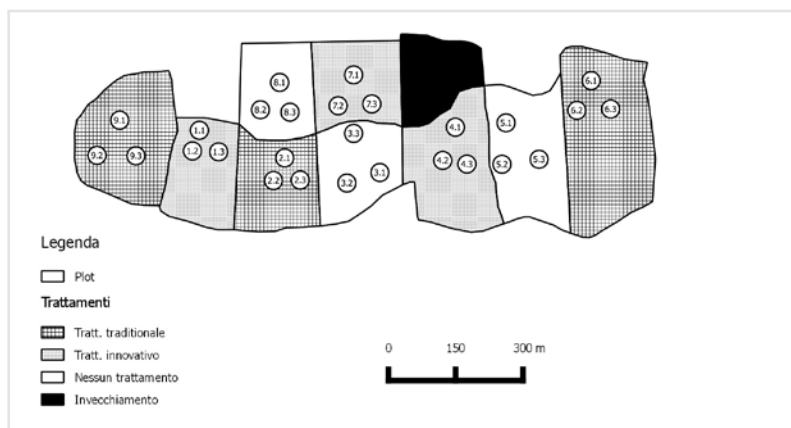


Figura 6: Disegno sperimentale del sito del Consiglio.

I boschi di Lorenzago di Cadore

Unico Comune della provincia di Belluno a mantenere il leone alato di Venezia all'interno della propria effigie, traccia dei rapporti che intercorsero nei secoli della dominazione veneziana, proprio per il commercio del legno. Situato su un piccolo altopiano a quota 883 m. s.l.m., si colloca in posizione di confine sia di Provincia sia di Regione.

L'area ricade nella ZPS IT3230089 "Dolomiti del Cadore e del Comelico", una delle maggior ZPS dell'ambito alpino veneto che include inoltre due Siti di Importanza Comunitaria. Inoltre, le foreste di Lorenzago sono certificate secondo lo schema di gestione sostenibile PEFC.

Le esperienze condotte nell'area test di Lorenzago di Cadore, sono state svolte in collaborazione con il Settore forestale della Sezione Bacino Idrografico Piave Livenza di Belluno che ha curato la progettazione e la approvazione delle varie martellate.

Il personale specializzato del Settore forestale di Belluno, in stretto contatto con i ricercatori del CREA, ha elaborato i progetti di taglio ed ha selezionato le piante da abbattere individuando le "best practice" di intervento volte a tutelare, la biodiversità, senza per questo far venir meno la potenzialità produttiva primaria dei popolamenti forestali comunali.

Le tecniche selvicolturali sperimentate possono quindi rientrare a pieno titolo tra le pratiche da applicare nella attuale revisione del piano di riassetto forestale seguendo le indicazioni evidenziate più avanti.

La tradizione selvicolturale in Cadore

"Pèz, lares e pin fei le spese al ciadorin" è un detto, ancora conosciuto, che lascia intendere l'importanza del legname e della foresta nella storia del Cadore. La traduzione letterale di questo proverbio: "Peccio, larice e pino silvestre

fanno le spese, cioè mantengono il cadorino", ci consente di comprendere perché in passato, quando il territorio alpino, avaro di risorse, rendeva la vita molto dura alle popolazioni, in Cadore la miseria era un po' meno nera che in altre vallate e territori vicini.

Nella millenaria esperienza di autogoverno, attuata attraverso l'istituzione delle regole e della Magnifica Comunità, i boschi erano di proprietà, indivisibile e inalienabile, di tutti i cittadini originari.

Nel testo dello Statuto del 1338, la Comunità del Cadore affermava: "Vogliamo et ordiniamo che tutti li boschi posti in Cadore siano, et debbano essere comuni ali uomini di Cadore, e non ad alcun foresto, et che ciascun uomo di Cadore possi liberamente, e senza alcuna gabella, in ogni tempo, lavorare e far lavorare in detti boschi legnami, e legni di qualsiasi sorte...".

I boschi erano dunque proprietà privata dei cadorini ed in particolare dei capi famiglia che rappresentavano il fuoco familiare, cioè il mattone dell'istituto regoliero.

Si è creato e radicato in tal modo un sistema di gestione forestale rispettoso dell'ecosistema naturale volto alla sua auto perpetuazione, un sistema che, al giorno d'oggi definiremo di gestione sostenibile.

Alla base di questa forma di governo della proprietà c'erano l'inalienabilità del bene e la sua indivisibilità. Questi due presupposti introducevano concetti di pianificazione e programmazione. Le tecniche selvicolturali che meglio potevano contemperare queste esigenze erano quelle di intervenire frequentemente con prelievi minuti. Si tagliavano i soggetti che avevano raggiunto dimensioni mercantili (diametro di recidibilità) da cui ricavare le risorse per le necessità comuni della regola (quelle che oggi chiameremo opere pubbliche della comunità) e contestualmente si faceva una sorta di cura e coltivazione del bosco, il cui materiale di risulta garantiva il soddisfacimento dei diritti individuali (rifabbrico e legnatico) dei regolieri.

Si interveniva per "piede d'albero", scegliendo i soggetti uno ad uno. Il suolo non era mai scoperto da rallentare i ritmi di insediamento della rinnovazione naturale che, anzi, veniva sempre perseguita e assecondata. Si incideva solo sull'incremento della provvigione per consentire alle generazioni future di fruire del bosco in ugual misura rispetto al passato.

Quando un evento calamitoso naturale andava a compromettere un soprassuolo si introducevano sistemi di tutela superiori. Il bosco veniva "vizzato" (vincolato), per dar modo di ricostituirsi. Delle "vizze" c'erano anche in quei territori in grado di fornire legname e assortimenti di particolare qualità, o dove il bosco rappresentava una forma di tutela da frane o valanghe per un abitato.

Il risultato di queste logiche selvicolturali era un soprassuolo generalmente disetaneo e pluristratificato, con piante di abete rosso e bianco che Adolfo Di Beringer, nella sua monumentale opera: "Studi di archeologia forestale", sosteneva essere: "superiore per elasticità e forza a qualunque altro congenere in Europa".

Venezia, per lunghi secoli, è stato il più grande consumatore di legname al mondo. Serviva per le esigenze costruttive della città e per il suo formidabile arsenale,

dove venivano realizzate, navi e imbarcazioni per la Serenissima e per tutte le potenze navali europee dell'epoca. Con l'abete e il larice cadorino erano realizzate le navi della coalizione cristiana nella battaglia di Lepanto, il più grande scontro navale della storia.

Era logico che Venezia guardasse al modello di gestione forestale cadorino con attenzione. Le esigenze dell'arsenale erano sempre soddisfatte con vantaggio reciproco della Serenissima e delle comunità locali. Un modello di gestione che si cercò di estendere anche ad altre tipologie di bosco, in altre territori della repubblica. I risultati, peraltro, non furono analoghi.

Al taglio cadorino tornò a guardare Aldo Pavari, padre della selvicoltura italiana, nel secolo scorso. Si parlò allora di taglio saltuario e, in epoche più recenti, questa scuola di pensiero si arricchì di nuovi concetti e nuove terminologie.

Il moderno taglio di curazione affonda comunque le sue radici nell'esperienza secolare maturata nell'alta valle del Piave.

Il taglio cadorino e le applicazioni del progetto ManFor C.BD.

La tecnica selvicolturale del taglio cadorino ha trovato naturalmente applicazione anche nei boschi di proprietà del comune di Lorenzago di Cadore. Anche nell'ultimo Piano di Riassetto Forestale con validità 2002-2011, l'Assestatore, ispirandosi ai principi della selvicoltura naturalistica, evidenziava come il bosco normale cui tendere è quello disetaneo, per il cui raggiungimento o per la cui perpetuazione, risulta necessario applicare, a seconda dei tipi strutturali presenti sulle particelle, oltre che della provvigione del popolamento e della rinnovazione eventualmente presente, il tipo di taglio più idoneo. Ecco che "nelle particelle con forma strutturale irregolare, confusa e disetanea si propongono interventi che vanno dal taglio saltuario per piede d'albero a quello per gruppi di poche piante (2-3) abbinando a questi i tagli colturali. Nei soprassuoli costituiti da tipi strutturali della serie coetanea si procederà in modo da continuare l'opera di normalizzazione intrapresa in passato. Per disetaneizzare il popolamento si procederà con tagli a piccole buche di 500-1000 m² accompagnando, ove possibile, tale intervento con diradamenti nelle zone adiacenti. Nelle buche esistenti dove la rinnovazione è affermata si dovrà allargare la buca preesistente e diradare le zone a ridosso di essa con un taglio a scelta. Una variante alle precedenti potrebbe essere il taglio marginale: taglio integrale di forma rettangolare, orientato verso il sole, con il lato maggiore lungo circa due volte l'altezza degli alberi e il lato minore uguale o inferiore a metà dell'altezza degli alberi stessi. Nei tipi strutturali coetanei con presenza di un buon novellame già affermato e denso si effettuerà un taglio di sgombero degli elementi del turno precedente".

Al fine di confrontare le tecniche selvicolturali già in uso nell'ambito della proprietà del Comune di Lorenzago di Cadore, con le soluzioni proposte da ManFor C.BD. è stata scelta la particella forestale A007/0, denominata "Valdescura".

Detta particella (Tabella 25) è costituita per lo più da un popolamento misto di abete rosso e abete bianco, con sporadica presenza del larice e del faggio e dell'acero di monte sotto copertura. Tale formazione risulta riconducibile tipologi-

camente all'Abieteto dei substrati silicatici.

Nella particella, come di seguito evidenziato, possono essere distinte in linea generale due zone strutturalmente differenti.

Nella parte alta il soprassuolo risulta infatti per lo più irregolare, con alternanza di gruppi adulto-maturi paracoetanei a nuclei caratterizzati dalla presenza di soggetti distribuiti uniformemente nelle diverse classi diametriche. La rinnovazione naturale pur essendo distribuita in modo irregolare, tende ad affermarsi con facilità nelle buche aperte in seguito a precedenti utilizzazioni.

Nella parte inferiore si osserva invece la presenza di soprassuoli tendenzialmente coetaneiformi, distribuiti per lo più a gruppi.

Le tesi proposte si sviluppano nell'ambito delle due aree sopra evidenziate e si pongono rispettivamente i seguenti obiettivi:

- TESI 1: verificare la risposta del popolamento, e in particolare della rinnovazione, rispetto ad un intervento che, pur presentando le stesse caratteristiche del taglio per gruppi o a fessura, interessa una superficie più ampia e, conseguentemente, un maggior numero di soggetti. In altre parole la tesi analizza l'effetto conseguente al maggior apporto di luce al suolo rispetto ad un taglio di tipo tradizionale.
- TESI 2: valutare l'eventuale variazione della composizione specifica del popolamento a favore del larice come conseguenza dell'esecuzione di tagli particolarmente intensi attorno a soggetti di larice presenti nel piano dominante.

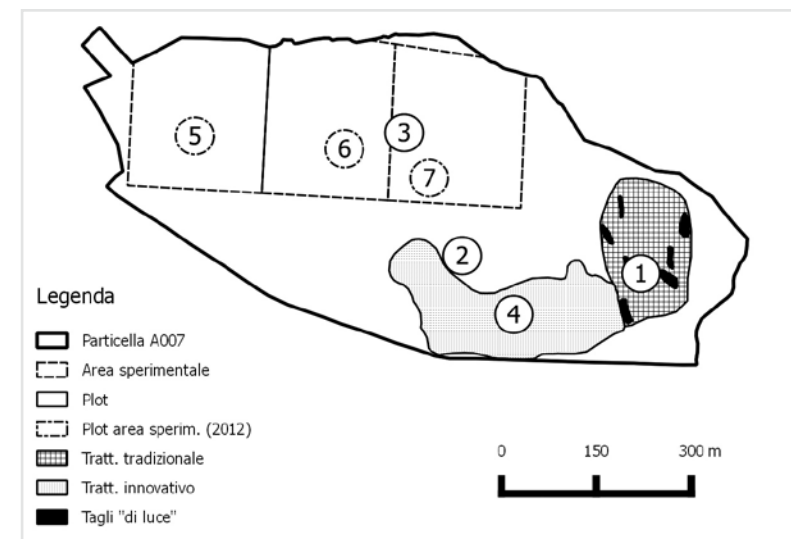


Figura 7: Disegno sperimentale della TESI 1 per il sito di Lorenzago di Cadore.

Per entrambi le tesi, accanto all'intervento alternativo/innovativo, è stata individuata un'area test nella quale, come di seguito evidenziato, è stato previsto un prelievo conforme alle tradizionali tecniche selvicolturali.



Figura 8: Alcune foto che ritraggono il sito di Lorenzago di Cadore.

Tabella 25: Prospetto riassuntivo delle principali caratteristiche del sito di studio a Lorenzago di Cadore.

Caratteristiche generali	
Autorità di gestione	Comune di Lorenzago di Cadore
Area (ha)	~25 (1.100 ha area forestata totale)
Coordinate Geografiche (UTM-WGS84)	46°28' N, 12°28' E
Altitudinal range (m a.s.l.)	925-1220
Morfologia	Esposizione N-N/W, pendenza 20-30°
Roccia madre	Marne, arenaria, scisto e dolomia.
Caratteristiche del suolo	Suoli bruni, profondi, freschi e molto fertili. Humus: moder zoogenico
Riferimenti cartografici	Carta d'Italia IGM 1:50.000 F030 Auronzo di Cadore Carta Geologica d'Italia 1:100.000 F4C-13 Ampezzo
Caratteristiche climatiche	
Temp med °C	
Temp max °C (media, massima del mese più caldo)	20, 30 (Luglio o agosto)
Temp min °C (media, minima del mese più freddo)	-5, -26 (Dicembre, gennaio o febbraio)
Piuvosità (mm)	1100 - 1200
Regione fitoclimatica	Fagetum
Disponibilità di stazioni metereologiche locali	Storicamente, la più vicina è a Domegge di Cadore
Gestione forestale	
Tipo forestale	Popolamento misto con abete rosso (<i>Picea abies</i>), abete bianco (<i>Abies alba</i>) e faggio (<i>Fagus sylvatica</i>); presenza di larice (<i>Larix decidua</i>).
Gestione principale	Fustaia
Piano di gestione	<i>Piano economico di riassetto forestale dei beni silvo-pastorali del Comune di Lorenzago di Cadore - 2002-2011</i>
Stadi presenti	Fustaia matura e stramatura, biplane e con abbondante rinnovazione
Tipi di intervento	Taglio selettivo (per pedale o a piccoli gruppi), diradamenti.
Metodi di taglio	Motosega, interesse in piccoli macchinari
Metodi di esbosco	Interesse nell'utilizzo di piccoli macchinari
Prodotti	Tondame (principalmente)
Stato fitosanitario	Buono
Eventi estremi	Recentemente, nessuno di particolare interesse
Area di studio selezionata per il progetto	
Metodi di campionamento	3 aree grandi (6-12 ha), 4 aree di saggio in cui sono stati eseguiti diversi trattamenti (3 plots con r =30 m). Vedere Figura 7
Età	80 (da piano di gestione)
Area basimetrica (media) (m ² ha ⁻¹)	41,8
Densità (N ha ⁻¹)	427 (da piano di gestione)
Altezza dominante (m)	30 m (statura)
Incremento (m ³ ha ⁻¹)	12,2
Distribuzione dei diametri	Vedi Figura 9
Qualità dei fusti	-

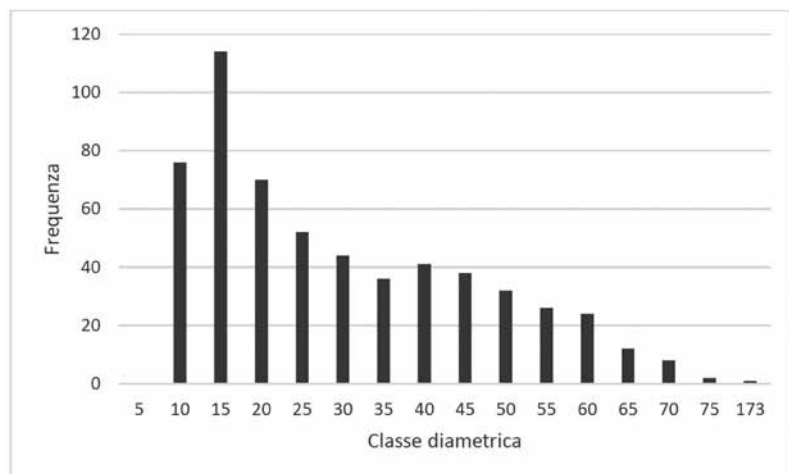


Figura 9: Curva di distribuzione diametrica per il sito di Lorenzago di Cadore.

Le esperienze condotte nella particella A007/0 "Valdescura"

La particella A007/0 "Valdescura", con i suoi 37,5 ha di estensione, di cui 37,2 boscati, è una tra le più estese particelle della proprietà del comune di Lorenzago di Cadore.

In termini strutturali, come già evidenziato, la particella risulta assai articolata. Come si evince dalla cartografia (Figura 10), estratta dal Piano di Riassetto Forestale con validità 2002-2011 (2013), si osserva come nell'area in esame si alternino diversi tipi strutturali. Verso l'alto, infatti, il popolamento risulta tendenzialmente irregolare, anche grazie al processo di disetaneizzazione attuato negli ultimi decenni, mentre nella porzione centrale ed inferiore della particella il soprassuolo è costituito da una fustaia coetanea per ampi gruppi, con tipi strutturali adulto, maturo e biplano.

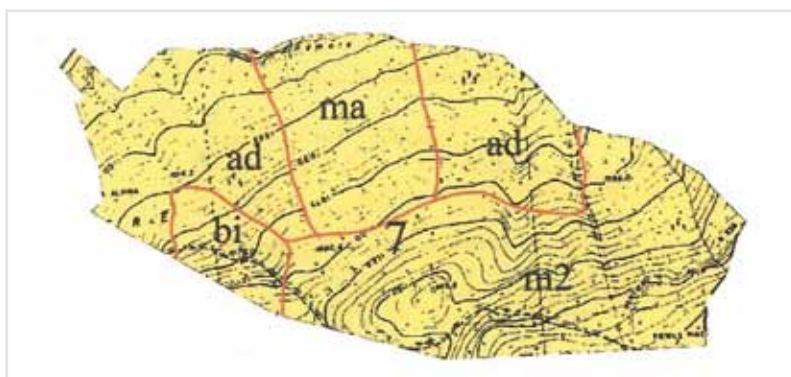


Figura 10: Particella A007/0 e suddivisione rispetto ai tipi strutturali presenti (ad - adulto, bi - biplano, ma - maturo, m2 - maturo 2).

Dal punto di vista della composizione il popolamento risulta costituito in prevalenza dall'abete rosso e dall'abete bianco, con sporadica presenza del larice, del faggio e dell'acero di monte sotto copertura. Tale formazione può essere ricondotta all'Abieteteto dei substrati silicatici.

La rinnovazione naturale pur essendo distribuita in modo irregolare, tende ad affermarsi con facilità nelle buche aperte in seguito a precedenti utilizzazioni. Essa risulta abbondante soprattutto nelle superfici occupate dalla fustaia disetanea e multiplana, mentre nelle superfici paracoetanee risulta assente o al limite concentrata nelle aree marginali.

Relativamente alle utilizzazioni si riporta la Tabella 26, che evidenzia i prelievi previsti ed effettuati nell'ultimo ventennio nella particella A007/0.

Tabella 26: Prospetto riassuntivo del piano dei tagli per la particella Valdescura.

Piano dei tagli		Utilizzazioni effettuate			
Anno	Ripresa prevista (m3)	Denominazione lotto boschivo	Ripresa effettuata (m3)	Pro bilancio	Data progetto di taglio
1995	700,00	Valdescura (schianti)	34,12	1994	22.07.1994
2001	700,00	Valdescura	914,14	1995	31.10.1994
2006	800,00	Suppletivo - Valdescura	66,97	1997	11.03.1997
2011	600,00	Schianti met.2000 - Valdescura	25,06	2000	19.03.2003
		Valdescura Est	562,71	2001	07.11.2000
		Valdescura Ovest	274,01	2001	07.11.2000
		Valdescura	720,02	2006	08.07.2006
		Val de scura schianti	17,87	2011	02.05.2011
		Valdescura I° 2011	522,54	2011	08.07.2011
		Valdescura II° 2011	382,04	2011	08.07.2011
		Valdescura III° 2012	848,08	2012	27.08.2012
TOTALE	2.800,00		4.367,56		

La discrepanza tra i due valori di ripresa prevista e realizzata sono legati soprattutto agli interventi sperimentali attuati nell'ambito del progetto ManFor C.BD. rispettivamente con i lotti boschivi "Valdescura I° 2011", "Valdescura II° 2011" e "Valdescura III° 2012".

Focalizzando l'attenzione sui lotti boschivi realizzati nell'ambito del Piano di Riassetto Forestale con validità 2002-2011 (2013), si può osservare che i lotti boschivi denominati rispettivamente "Valdescura" (relativo all'anno 2006), "Valdescura I° 2011" e "Valdescura II° 2011" hanno interessato prevalentemente la porzione superiore della particella, a struttura tendenzialmente disetanea. Ciò si osserva anche nella ripartizione per classi diametriche delle piante martellate, distribuite principalmente tra i soggetti di grosso diametro.

Nei lotti boschivi sopra evidenziati le operazioni di martellata hanno interessato principalmente i soggetti maturi e quelli che manifestano chiari segni di sene-

scenza, soprattutto in corrispondenza dei nuclei di rinnovazione ben affermati.

Nel corso del 2011, la parte alta della particella è stata interessata dalla TESI 1 del progetto ManFor C.BD., che aveva come obiettivo quello di verificare la risposta del popolamento, e in particolare della rinnovazione, rispetto ad un intervento che, pur presentando le stesse caratteristiche del taglio per gruppi o a fessura, interessa una superficie più ampia e, conseguentemente, un maggior numero di soggetti. In altre parole la tesi analizza l'effetto conseguente al maggior apporto di luce al suolo rispetto ad un taglio di tipo tradizionale.

Relativamente alla TESI 1, nella parte superiore della particella è stata individuata una prima area (coincidente con il lotto boschivo "Valdescura I° 2011" e al cui interno ricade il plot di studio n.4), nella quale è stato adottato un criterio tradizionale di martellata su una superficie complessiva di 4,2 ha. L'assegno delle piante al taglio è stato eseguito in parte con criterio del taglio di sgombero del piano dominante a favore del piano dominato e dei nuclei di rinnovazione affermata e in parte con il criterio del taglio a gruppi, a fessura (tagli "di luce") e per piede d'albero nelle aree in cui la rinnovazione deve ancora affermarsi. Trattandosi di una tesi tradizionale, le aperture del soprassuolo sono risultate in ogni caso contenute, interessando mediamente gruppi di 2-4 soggetti. Oltre alle piante mature, stramature e senescenti, sono state martellate anche le piante con difetti e quelle mal conformate o deperienti.

Accanto a tale area, su una superficie complessiva di 2,7 ha, è stata realizzata la prima tesi sperimentale, (coincidente con il lotto boschivo "Valdescura II° 2011" e al cui interno ricade il plot di studio n. 1), nella quale l'assegno delle piante al taglio è stato eseguito sempre con il criterio del taglio a fessura (tagli "di luce"), ma su superfici più ampie rispetto alla tesi tradizionale. Nelle aree così individuate, di forma generalmente rettangolare, orientate verso il sole (per lo più lungo la linea di massima pendenza), con il lato maggiore lungo circa una volta e mezza l'altezza degli alberi e il lato minore generalmente inferiore a metà dell'altezza degli alberi stessi, è stato infatti eseguito il taglio integrale della compagine arborea, partendo, se possibile, da gruppi di rinnovazione già esistenti. Nella restante superficie del lotto, al fine di raccordare tra loro le varie strisciate, è stato adottato il criterio del taglio a gruppi di poche piante o per piede d'albero, interessando, oltre alle piante mature, stramature e senescenti, anche quelle con difetti, mal conformate o deperienti.

Nel corso del 2012 è stata invece realizzata una seconda tesi di studio con l'obiettivo di valutare l'eventuale variazione della composizione specifica del popolamento a favore del larice come conseguenza dell'esecuzione di tagli particolarmente intensi attorno a soggetti di larice presenti nel piano dominante. Tale tesi corrispondente al lotto boschivo denominato "Valdescura III° 2012", ha interessato la parte centrale ed inferiore della particella.

Per realizzare la TESI 2, oltre all'area test "opzione zero - nessun intervento", sono state individuate altre due superfici, ciascuna di estensione pari a 5 ettari. Nell'area corrispondente alla tesi tradizionale (area 2, coincidente con il plot di studio n. 6), si è proceduto in modo sistematico al diradamento delle piante sottoposte, svettate, danneggiate e comunque prive di avvenire, col fine di agevolare

la crescita dei soggetti con caratteristiche superiori in vigoria e di qualità, ossia con fusti ben conformati, senza comunque alterare in maniera sensibile la continuità del soprassuolo. Grazie al maggior apporto di luce conseguente all'intervento, dovrebbero inoltre essere favoriti i processi di rinnovazione del popolamento.

Nell'area sperimentale (area 1, coincidente con il plot di studio n. 5) è stato applicato un criterio di martellata con lo scopo di favorire l'ingresso del larice, già presente su questa porzione di particella, intervenendo con un prelievo intenso localizzato (buca) attorno a gruppi di soggetti maturi di larice stimolandone la rinnovazione.

All'interno dei 5 ettari dell'area sperimentale sono state realizzate sei buche con le seguenti caratteristiche. Nelle buche n. 1 e 3 è stato realizzato un taglio di sgombero su un'area circolare di 20 m di raggio localizzata attorno ad un gruppo centrale di larici, mentre nelle buche 2 e 4 l'area interessata al taglio di sgombero, si caratterizza per avere una forma rettangolare con lato maggiore di 40 metri, orientato in direzione nord-sud, e lato minore di 20 m. In questo caso i soggetti adulto-maturi di larice sono localizzati a lato della buca.

Per quanto riguarda invece le buche 5 e 6, sempre di forma rettangolare, le stesse risultano localizzate in un ambito nel quale non si osserva la presenza di soggetti di larice. Anche in questo caso le buche presentano forma rettangolare, con lato maggiore lungo 40 m, orientato verso il sole (direzione nord-sud), e lato minore di 15 m. Si è deciso in questo caso di ridurre la larghezza della buca a 15 m, considerata la tipologia di popolamento circostante, tendenzialmente più denso rispetto a quello posto in prossimità delle buche 2 e 4 e quindi più facilmente suscettibile a risentire di turbolenze d'aria conseguenti alla realizzazione delle buche medesime.

Nelle restanti superfici ricadenti nell'area della tesi sperimentale, al fine di raccordare tra loro le varie buche, si è proceduto in modo sistematico, e con criterio tradizionale, al diradamento delle piante sottoposte, svettate, danneggiate e prive di avvenire.

Sia nell'area della tesi sperimentale che in quella della tesi tradizionale è stato previsto il rilascio di un congruo numero di piante (per lo più stanghe) secche in piedi, al fine di incrementare il quantitativo di necromassa già presente sotto forma di legno morto a terra. L'obiettivo è quello di accrescere la biodiversità anche all'interno di particelle con preminente funzione produttiva, attraverso il rilascio di questi "alberi habitat" che fungono da collegamento con le isole di senescenza poste generalmente all'interno delle particelle di protezione.

Il bosco visto dall'alto: la tecnologia LiDAR

Fra le innovazioni che si sono volute introdurre nello studio e descrizione della struttura forestale vi è stato l'utilizzo del telerilevamento, o *remote sensing*. Fra le tecniche afferenti a questa disciplina si ricordano principalmente:

- l'interpretazione di foto aeree;
- le misurazioni radiometriche, tramite tecnologia RADAR (*Radio Detection and Ranging*);

- le misurazioni basate su laser, tramite tecnologia LiDAR (*Light Detection and Ranging*).

La prima è una metodologia consolidata che si basa su sensori passivi, strumenti disegnati per ricevere emissioni naturali di luce. Lo sviluppo delle ultime decadi ha riguardato principalmente la registrazione e analisi di più lunghezze d'onda oltre la finestra del visibile, ottenendo informazioni anche sullo stato fitosanitario dei popolamenti forestali, all'identificazione su larga scala delle specie dominanti, umidità del suolo e altro.

Al contrario, la categoria dei sensori attivi, in grado cioè di emettere energia, include le altre due tecnologie: il RADAR, basato sull'utilizzo di frequenze radio, e il LiDAR, basato sull'utilizzo di laser. La relativa strumentazione, che può essere utilizzata a terra o montata su diverse tipologie di velivoli (aereo, elicottero, drone), prevede l'acquisizione di una nuvola di punti originata dalla misurazione del tempo intercorso fra l'emissione e il ritorno del segnale emesso; il sistema, che si compone di un GPS differenziale, di un'unità di misura inerziale (*inertial measurement unit*, IMU) e di un'unità di controllo, permette di assegnare a ciascun punto la posizione esatta andando così a definire le tre coordinate spaziali x, y e z.

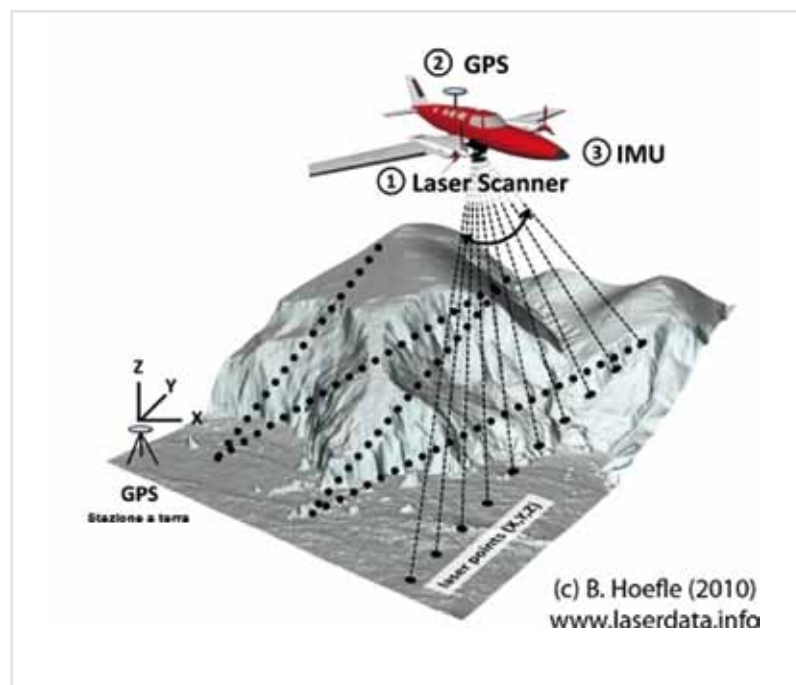


Figura 11: Schema di un rilievo con strumentazione LiDAR (Hoefle, 2010; modificato. Fonte: internet).

La sperimentazione è stata condotta dal dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TESAF) dell'Università di Padova, già partner del progetto NEWFOR (www.newfor.net), che ha visto la tecnologia LiDAR al centro dell'attenzione per lo sviluppo di un nuovo approccio nella progettazione e pianificazione forestale, principalmente attraverso la valutazione dell'efficacia nella definizione di parametri strutturali e del riconoscimento della viabilità forestale.

Elaborazione del dato LiDAR

Il dato lidar a densità media di ca. 24 punti per metro quadrato è stato elaborato per classificare i punti (echi) di ritorno in una classe terreno e diverse classi relative alla vegetazione a varia altezza dal suolo. Successivi passaggi hanno prodotto i livelli informativi a griglie regolari (raster) a varia risoluzione, dei prodotti necessari all'analisi sul territorio, ovvero i modelli digitali degli elementi di interesse (piano terreno, piano superficie, altezza chioma, densità dei punti a varie altezze dal suolo, ecc).

Per l'individuazione automatica della posizione degli alberi è stato utilizzato il software FINT (*Find Individual trees*, Dorren 2014). L'estrazione della posizione degli alberi si basa sull'individuazione dei massimi locali su CHM utilizzando finestre mobili di ampiezza crescente, partendo da 3x3 (Popescu *et al.* 2002, Lim *et al.* 2003, Dorren *et al.* 2006, Dorren 2014). Inserendo direttamente una funzione che esprime la relazione tra l'altezza delle piante ed il diametro, ad ogni albero individuato verrà assegnata sia l'altezza che il diametro. Sono stati considerati solo gli alberi più alti di 4 m.

Per costruire una relazione altezza-diametro specifica per il sito di interesse si sono utilizzati i dati relativi alle aree di saggio eseguite dal gruppo di ricerca del CRA. Partendo dalle 531 coppie DBH-H si è ottenuta una funzione di secondo grado che interpolasse i valori in modo soddisfacente (nella fattispecie $R^2 = 0.52$).

$$DBH = 0.019 h^2 + 0.2142 h + 12.976$$

Dove "DBH" è il valore stimato del diametro a petto d'uomo, "h" è il valore dell'altezza della pianta estratto da dati LiDAR.

Tale funzione è stata quindi inserita all'interno del software FINT. Ulteriore accorgimento è stato quello di aggiungere una variabilità del 10% al dato, assegnata in modo casuale, per non ottenere diametri perfettamente uguali per piante con la stessa altezza.

La quantificazione della massa complessiva è stata determinata utilizzando le stesse tavole che sono servite per il calcolo della provvigione nella elaborazione del piano e riprese dai Progetti di taglio con capitolato tecnico per i lotti boschivi Valdescura I° 2011, II° 2011, III° 2012. Dalla tavola di cubatura per soprassuoli montani disetanei irregolari e confusi, serie delle abetine montane K si è ricostruita la funzione che è stata applicata al valore di DBH di ogni albero (Figura 12).

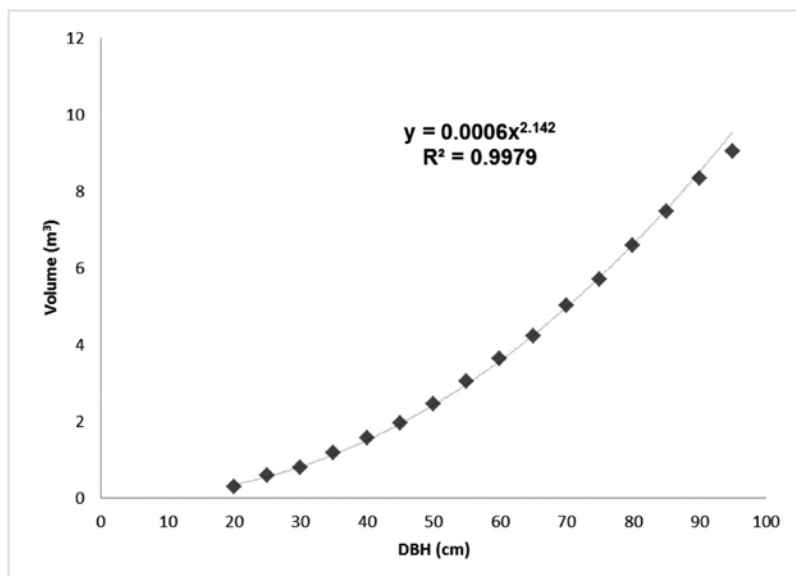


Figura 12: Relazione diametro - volume estrapolata dalla tavola di cubatura per soprassuoli montani disetanei irregolari e confusi, serie delle abetine montane K.

Tabella 27: Principali parametri relativi alla densità e alla biomassa (volume cormometrico) estratti da dati LiDAR.

Particella	Provvigione	Alberi	Superficie (ha)	Alberi/ha	Vol/ha
A0011	15990.03	9119	33.75	270.18	473.75
A0012	4689.86	2655	10.71	247.92	437.94
A0020	14172.38	8042	28.78	279.39	492.37
A0030	11769.58	7872	28.04	280.76	419.77
A0040	3721.81	2585	9.98	259.10	373.04
A0050	8879.43	6139	20.84	294.54	426.02
A0060	5294.56	5194	16.38	317.07	323.21
A0070	15893.81	8870	38.27	231.79	415.33
A0080	13883.40	12166	40.84	297.86	339.91
A0091	2292.11	1762	3.67	480.22	624.70
A0092	5125.94	4520	16.46	274.64	311.46
A0100	7472.78	7564	27.12	278.93	275.56
A0110	2948.20	3949	12.98	304.12	227.05
Totali	112133.89	80437	287.83	279.46	389.59

Per quanto concerne il dettaglio sulla particella A0070, si sono prodotte le cartografie dei gaps e degli expanded gaps, questi ultimi solo relativi alle buche realizzate nelle zone di intervento all'interno dell'area della tesi sperimentale (area 1). Il gap è stato definito come una discontinuità nella copertura forestale (CHM con valori al di sotto di 10 m) con un'ampiezza minima di 10 m² (Bottero *et al.* 2011), facendo riferimento alla proiezione al suolo delle chiome. Per expanded

gaps invece si è fatto riferimento all'area racchiusa dal poligono i cui vertici sono la posizione dei fusti delle piante di margine (estratti dai dati lidar, altezza pianta superiore ai 10 m).

All'interno della particella A0070 sono stati calcolati i parametri relativi all'apertura della copertura forestale, in particolare modo con riferimento alle tre aree sperimentali (Area 1 - tesi sperimentale; Area 2 - tesi tradizionale; Area 3 - testimone) come si può osservare in Figura 13.

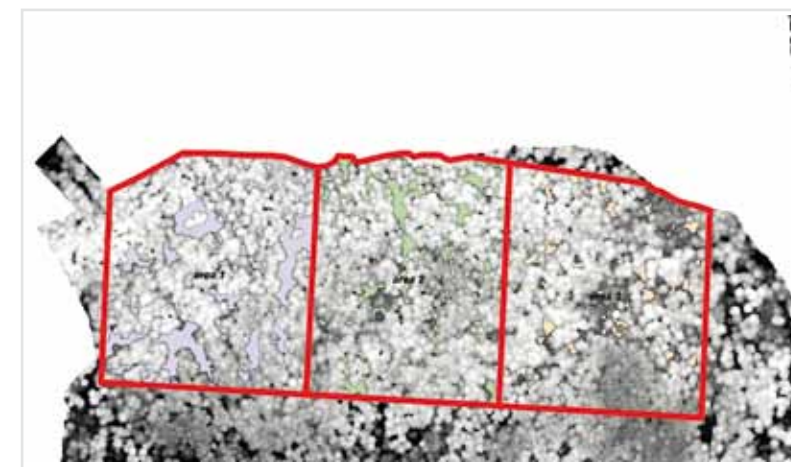


Figura 13: Canopy gaps all'interno delle aree sperimentali della particella A0070.

Tabella 28: Parametri relativi alla copertura delle chiome nelle aree sperimentali e nella particella A0070 (dati relativi a fine luglio 2014).

	Superficie (m ²)	Numero di gaps (#)	Dimensione media dei gaps (m ²)	Densità (# ha ⁻¹)	Gap Fraction (%)
Area 1	50096.35	55	151.51	10.98	16.63
Area 2	49919.18	82	58.79	16.43	9.66
Area 3	50094.98	65	39.23	12.97	5.09
Particella A0070	382681.5	533	93.24	13.93	12.99

Occorre ricordare che il parametro della gap fraction non è il semplice rapporto pixel non occupati da copertura arborea su pixel totali (in questo caso per la particella sarebbe circa il 14%, cioè il popolamento ha una copertura media del 86%) in quanto vi è la soglia dei 10 m². Il parametro della gap fraction risulta utile per confrontare diversi popolamenti, tra loro o eventualmente con foreste naturali o vetuste (old-growth).

Per le stesse aree e per la particella A0070, si riportano in Tabella 29 i principali parametri del popolamento forestale, la densità e la provvigione ad ha, calcolata come descritto in precedenza.

Tabella 29: Parametri dendrometrici relativi alle aree sperimentali ed alla particella A0070 (stimati da dati lidar, acquisizione fine luglio 2014).

	Superficie (m ²)	Numero di Alberi (#)	Densità (# ha ⁻¹)	Volume (m ³)	Volume (m ³ ha ⁻¹)
Area 1	50096.35	1123	224.2	2597	518.4
Area 2	49919.18	1180	236.4	2564	513.6
Area 3	50094.98	1226	244.7	2357	470.5
Particella A0070	382681.5	8870	231.8	15894	415.33

Le scelte effettuate in sede di estrazione degli alberi, scelta del metodo di cubatura, nonché le caratteristiche intrinseche dello strumento, hanno portato ad una generale sottostima della massa volumetrica e della densità delle piante. Bisogna considerare che questi dati possono considerarsi come rappresentativi del piano dominante dei popolamenti forestali. È ben noto come le piante di dimensioni inferiori, sottoposte od in nuclei densi, vengano individuate con percentuale inferiore.

Sezioni

In seguito vengono riportate le sezioni eseguite sulle aree di saggio e sulle aree definite come *extended gaps*.

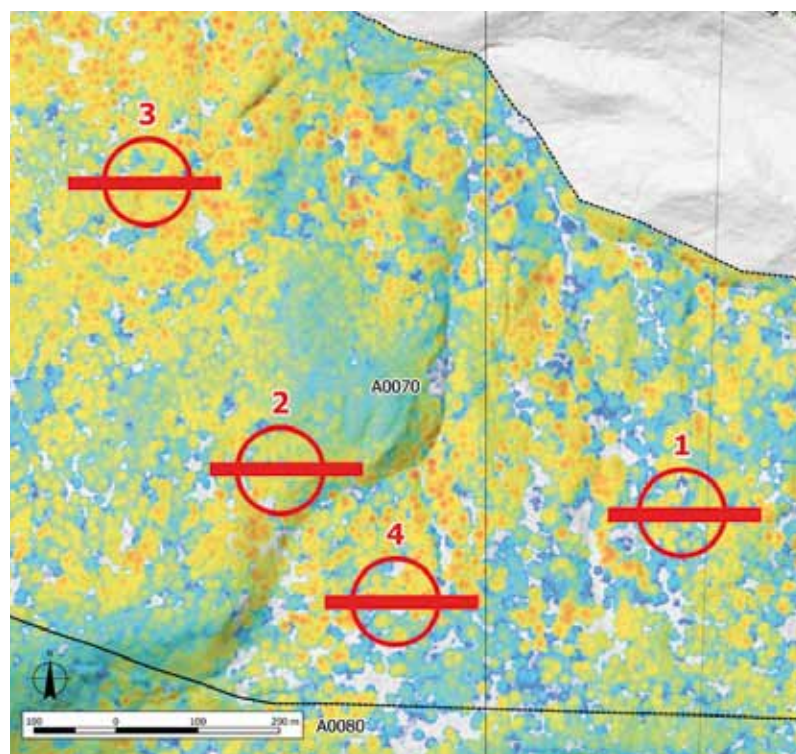


Figura 14: Vista d'insieme delle sezioni orientate est-ovest spessore 5 m.

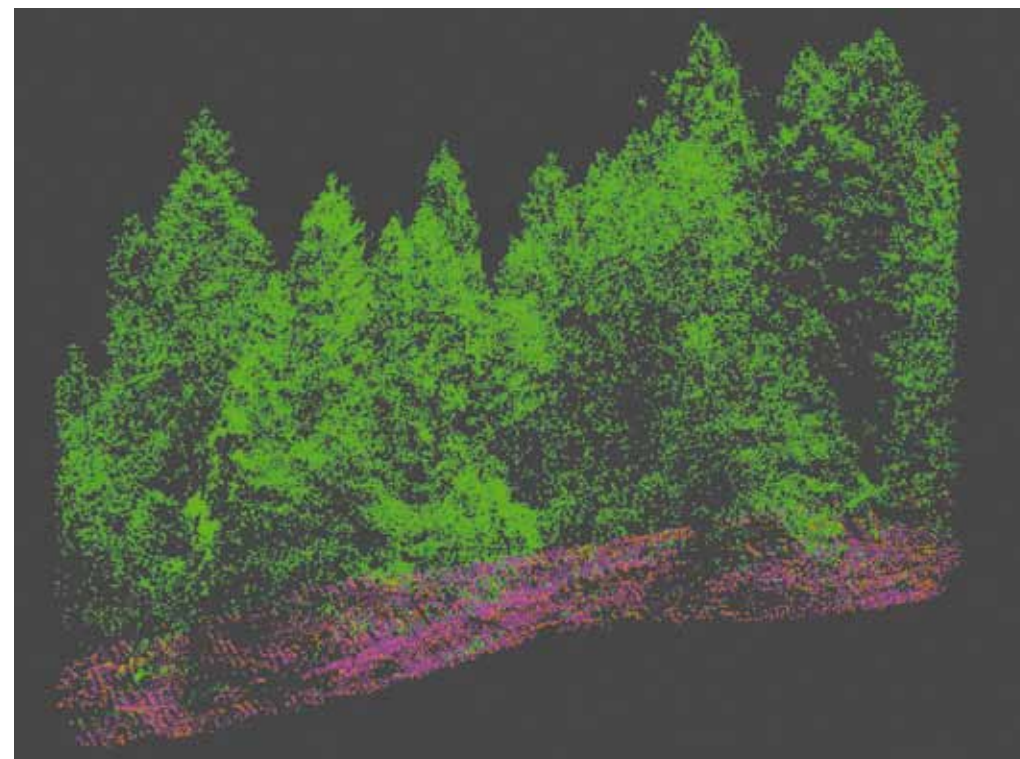


Figura 15: Sezione area di saggio con ID 1.

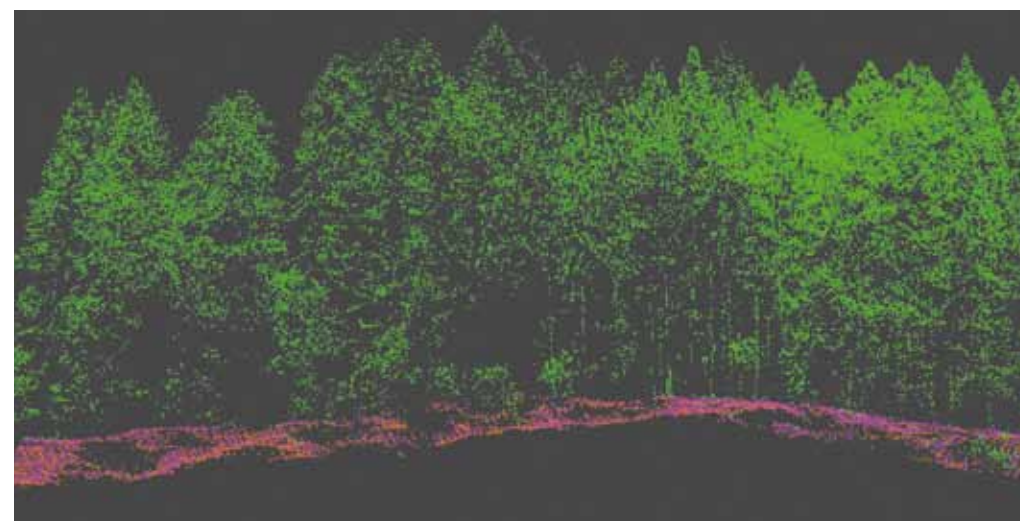


Figura 16: Sezione area di saggio con ID 2.

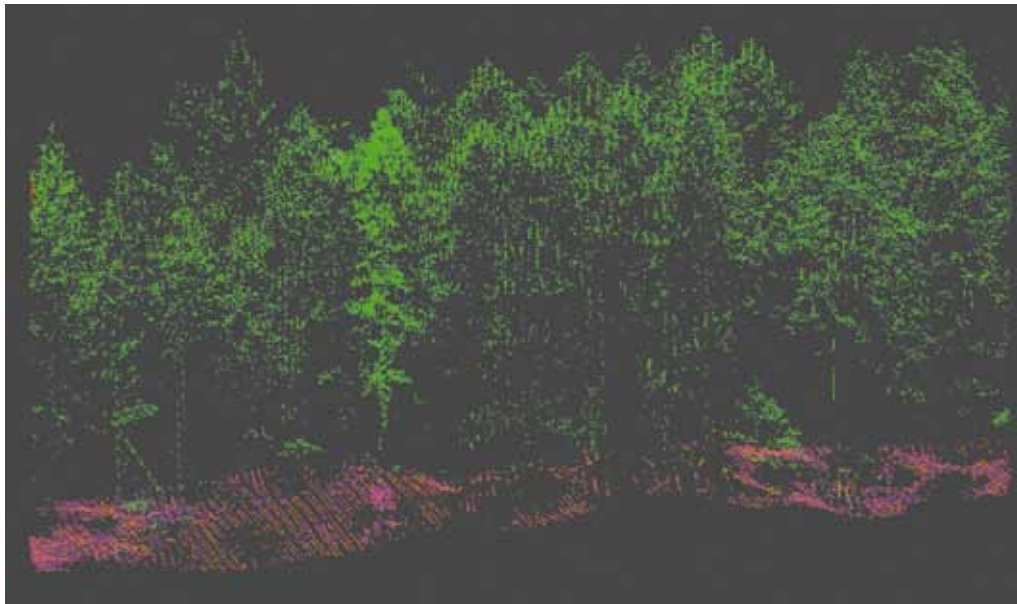


Figura 17: Sezione area di saggio con ID 3.

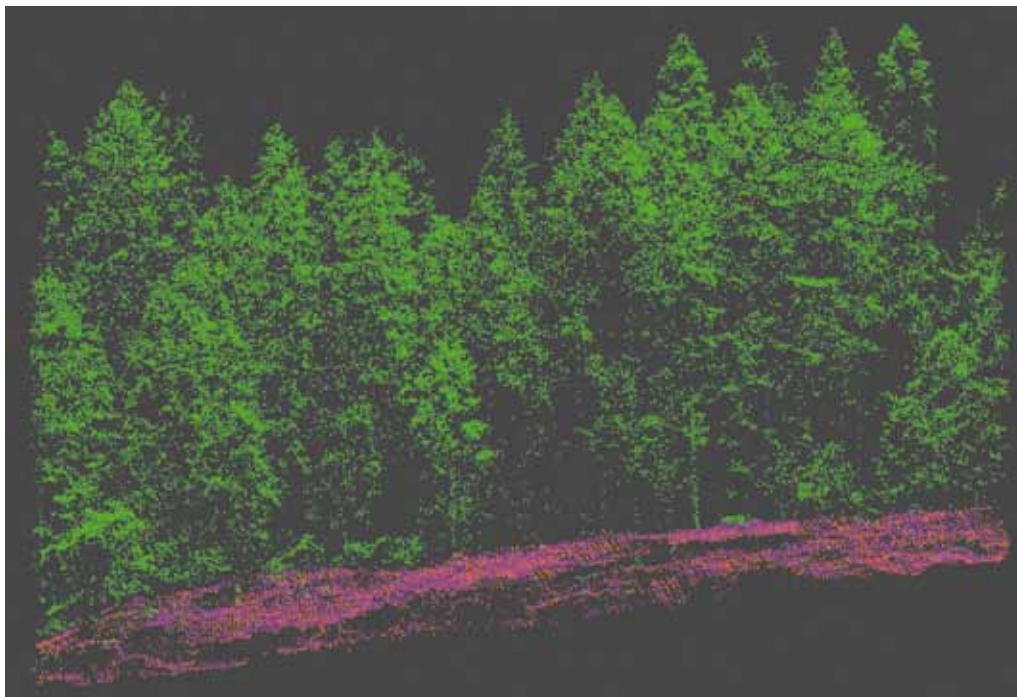


Figura 18: Sezione area di saggio con ID 4.

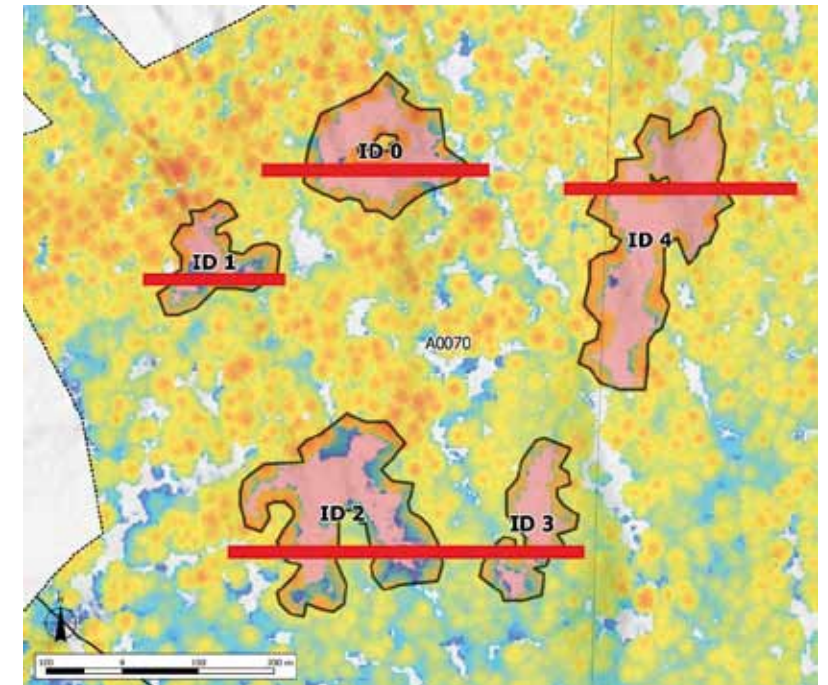


Figura 19: Vista d'insieme delle sezioni orientate est-ovest spessore 5 m. sulle aree extended gaps.

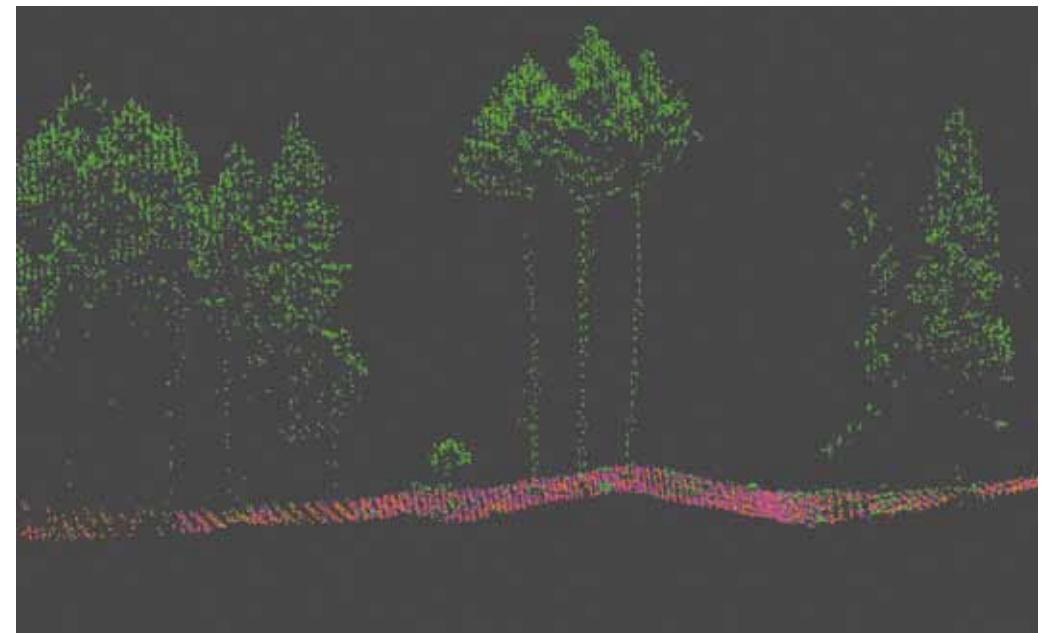


Figura 20: Area ID = 0.

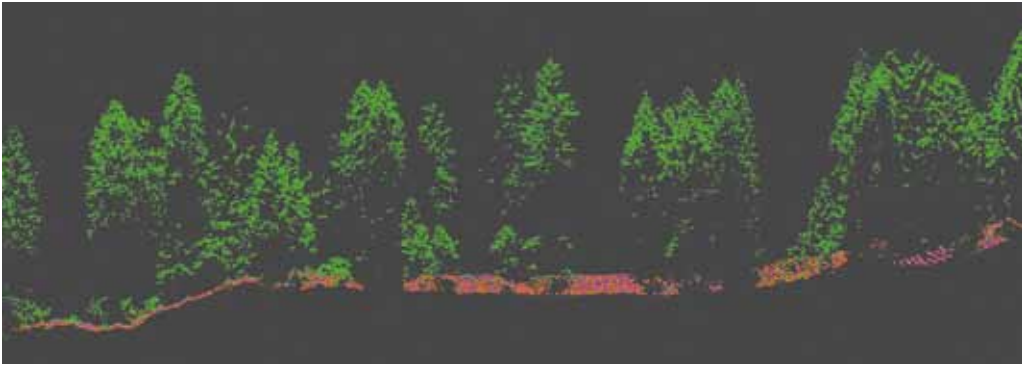


Figura 21: Area ID =2 e ID = 3.

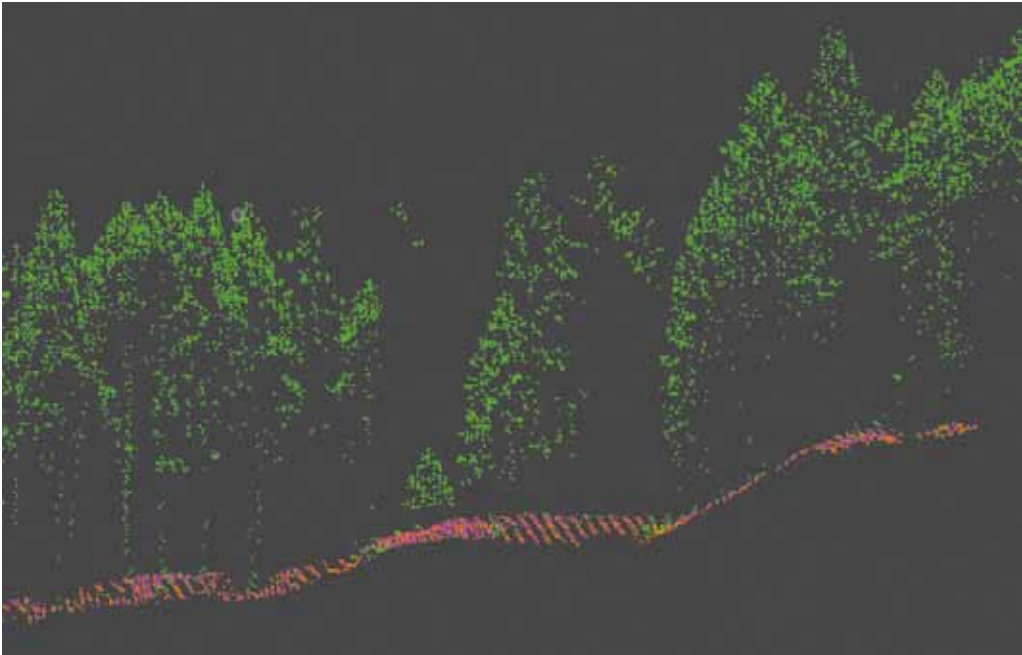


Figura 22: Area ID =1.

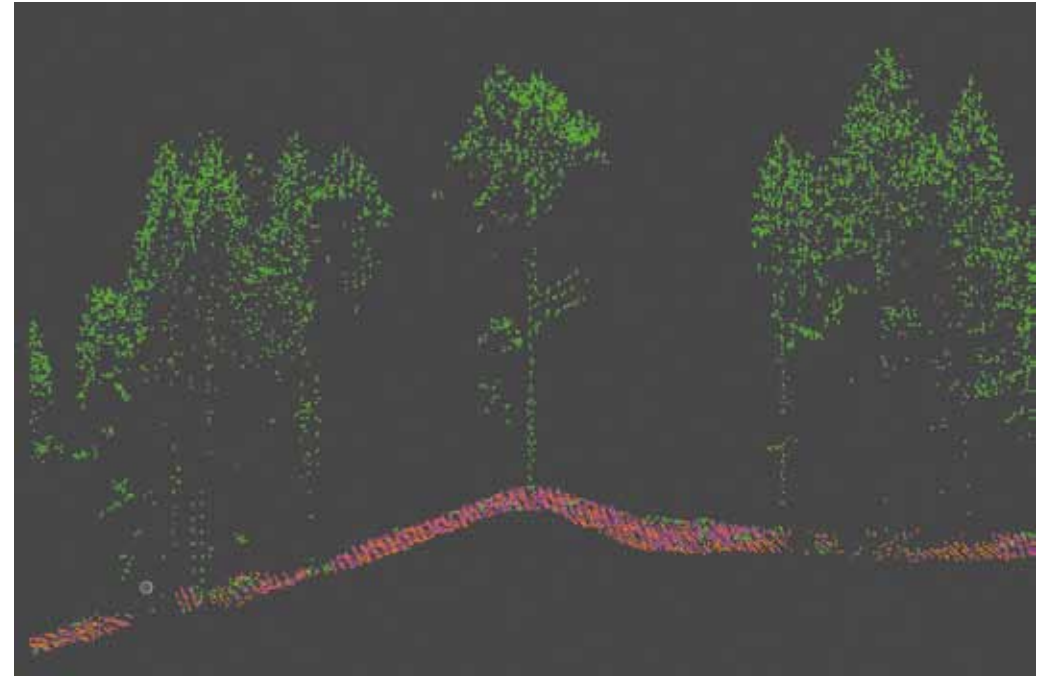


Figura 23: Area ID = 4.

Le esperienze del progetto ManFor C.BD.

Gestione forestale e impatto sull'ecosistema

Fra gli obiettivi del progetto, lo studio dell'impatto delle utilizzazioni forestali sulla biodiversità locale ha ricoperto un ruolo principale. Gli interessi economici, finora prevalenti nel guidare la gestione forestale, devono sempre più confrontarsi con gli aspetti conservazionistici e di rispetto ambientale, alla luce della progressiva perdita di specie e dei cambiamenti climatici (Roberts and Gilliam, 1995; Brunet *et al.*, 2000; Odion e Sarr, 2007; Ares *et al.*, 2010). Negli ultimi anni, la conservazione della biodiversità è diventata uno degli obiettivi della gestione sostenibile delle foreste (Lindenmayer *et al.*, 2000). Se da una parte infatti le attività forestali aiutano a mantenere una certa eterogeneità strutturale dei popolamenti vegetali e del paesaggio, dall'altra può rischiare di compromettere la funzionalità di alcuni habitat, intaccandone le componenti animali e vegetali che li caratterizzano. Le attività di studio sono ancora ad uno stadio iniziale e solo sperimentando nuove pratiche selvicolturali sarà possibile guidare la gestione del patrimonio forestale verso la sostenibilità di tutte le funzioni che espleta.

Per questo motivo, sono stati studiati specifici gruppi animali e vegetali, principalmente in relazione alla loro sensibilità al disturbo dell'habitat e al loro status di protezione a livello locale (Lista rossa IUCN, 2013) ed europeo (Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e Direttiva 147/2009/CE "Uccelli"). Si sono infatti studiati:

- l'erpetofauna
- l'avifauna
- i chiroterti
- la comunità vegetale del sottobosco
- l'entomofauna

I presenti approfondimenti sono stati condotti all'interno delle attività relative all'azione denominata "ForBD action" (valutazione degli indicatori relativi alla biodiversità). Le sperimentazioni sono state condotte per gruppi, in base alle caratteristiche dei siti di studio.

Tabella 30: Elenco dei siti interessati dagli approfondimenti dell'azione "ForBD".

	Erpetofauna	Avifauna	Chiroterti	Entomofauna	Vegetazione sottobosco
Cansiglio <i>Veneto</i>	●		●		
Lorenzago di Cadore <i>Veneto</i>	●			●	
Chiarano Sparvera <i>Abruzzo</i>	●	●	●		
Mongiana <i>Calabria</i>	●	●	●		
Monte di Mezzo - Pennataro <i>Molise</i>	●				
Vallombrosa <i>Toscana</i>	●				
Tarvisio <i>Friuli Venezia Giulia</i>	●	●	●		
Slovenia				●	●

Erpetofauna

Il termine "erpetofauna" include sia i Rettili che gli Anfibi. Nonostante questi due gruppi di vertebrati siano spesso trattati assieme, hanno origini e tratti ecologici piuttosto diversi. Tuttavia, nonostante queste differenze, possono però essere studiati unitamente per via del loro status di conservazione e per la comune minaccia degli habitat elettivi. Negli ultimi decenni, infatti, entrambi hanno suscitato un notevole interesse nella comunità scientifica proprio per il loro declino a scala mondiale (Stuart *et al.*, 2004; Gibbons *et al.*, 2000), dovuto in larga parte alle massicce modifiche del territorio.

Tabella 31: Lista delle specie studiate nei sette siti di studio italiani. Codice sito: 1 - Cansiglio, 2 - Chiarano Sparvera, 3 - Lorenzago di Cadore, 4 - Mongiana, 5 - Monte di Mezzo - Pennataro, 6 - Tarvisio, 7 - Vallombrosa. La presenza della specie è rappresentata in grigio.

	In Dir.92/43/CEE come			SITI						
		1	2	3	4	5	6	7		
AMPHIBIA										
Salamandra salamandra	Non inclusa									
Ichthyosaura alpestris	Non inclusa									
Lissotriton italicus	Triturus italicus									
Lissotriton vulgaris	Non inclusa									
Salamandrina perspicillata	Salamandrina terdigitata									
Bufo bufo	Non inclusa									
Bombina variegata	Bombina variegata									
Hyla intermedia	Hyla arborea									
Rana italica	Rana italica									
Rana temporaria	Rana temporaria									
REPTILIA										
Iberolacerta horvathi	Lacerta horvathi									
Anguis fragilis	Non inclusa									
Podarcis muralis	Podarcis muralis									
Natrix natrix	Non inclusa									
Vipera aspis	Non inclusa									
Vipera berus	Non inclusa									

Fra le tecniche di monitoraggio tipicamente utilizzate per lo studio della risposta dell'erpetofauna alla gestione forestale, è necessario fare una distinzione in merito all'obiettivo: la maggior parte della letteratura esaminata si concentra su analisi a livello di popolazione o comunità, mentre su scala minore alcuni studi considerano metodi a livello di individuo. Per quanto riguarda quest'ultimo approccio, molti metodi possono essere utilizzati e comparati fra siti interessati da interventi forestali e non: a titolo di esempio, la massa corporea (Chazal e Niewiarowski, 1998), la lunghezza del corpo e lo sviluppo giovanile (Chazal e Niewiarowski, 1998; ToddeRothermel, 2006), l'accumulo di grasso ed energie (Chazal e Niewiarowski, 1998), la fecondità delle femmine (Chazal e Niewiarowski, 1998; Wahbe *et al.*, 2004; Welsh *et al.*, 2008) sono stati utilizzati con successo sia per gli Anfibi che per i Rettili.

Benchè venga fatto largo uso di diversi metodi di confronto, probabilmente il più affidabile è il "Body Condition Index" (e.g. Karraker e Welsh., 2006; Wahbe *et al.*, 2004; Welsh *et al.*, 2008), che è costituito da una relazione fra massa e taglia degli individui e risulta essere un buon predittore dello stato fisiologico (Jacob *et al.*, 1996; Peig e Green, 2009). Dall'altra parte, anche se i parametri individuali sono affidabili, è sempre preferibile un approccio di popolazione o di comunità; in ogni caso, lo studio delle dinamiche di popolazione, demografia e abbondanza benchè più oneroso in termini di tempo e sforzi, permette di ottenere stime statisticamente robuste.

Molti autori hanno fatto uso di indicatori come la presenza/assenza e la ricchezza di specie (Ashton *et al.*, 2006; Sung *et al.*, 2012), abbondanza (Ash, 1988; Harpole e Haas, 1999; Homyack e Haas., 2009), struttura della popolazione (Rittenhouse

e Semlitsch, 2009; Todd *et al.*, 2009). Per poter studiare la consistenza della popolazione o altri parametri demografici (come la sopravvivenza, la sopravvivenza in una determinata fase, ecc.), il metodo migliore risulta essere quello della "cattura-marcatura-ricattura" (CMR; per approfondimenti, vedere Amstrup *et al.*, 2010). Questo tipo di studio risulta essere molto oneroso in termini di tempo e sforzo di campionamento ma, permettendo di ottenere stime precise della probabilità di contatto della specie, fornisce stime piuttosto accurate dell'abbondanza e di altri parametri di interesse. Inoltre, negli ultimi anni, nuovi modelli statistici (come il modello N-mixture; Royle, 2004) sono stati impiegati per analizzare i dati di campo provenienti da conteggi ripetuti spazialmente e temporalmente, ottenendo quindi stime affidabili di contattabilità e abbondanza, comparabili con quelle derivanti da studi condotti con CMR.

Effetti della gestione forestale a livello di paesaggio

Considerando l'effetto delle pratiche forestali a scala di paesaggio, per quanto riguarda la conservazione dell'erpetofauna, la minaccia principale è costituita dalla perdita e alla frammentazione degli habitat. L'erpetofauna in generale, e gli anfibi in particolare, sono altamente vulnerabili alla frammentazione dell'habitat per molteplici ragioni, fra cui la scarsa vagilità e l'elevato rischio di morte nell'attraversamento di aree non ospitali (Cushman, 2006). Fondamentale inoltre per la conservazione dell'erpetofauna è la connettività dell'habitat: un gran numero di studi mostra come una bassa connettività fra ambienti terrestri (per esempio aree boscate) e siti di riproduzione acquatici sia la causa di una scarsa sopravvivenza e, di conseguenza, del declino delle popolazioni (Cushman, 2006). Allo stesso modo, uno scarso collegamento fra siti riproduttivi e aree forestali impatta sulla sopravvivenza e sulla dispersione dei giovani (Rothermel, 2004) e, poiché la dispersione post-metamorfose degli individui contribuisce alla permanenza della specie (Preisser *et al.*, 2001), assicurare alti livelli di connettività ecologica risulta uno degli obiettivi principali per la conservazione degli anfibi a scala di paesaggio.

Effetti della struttura forestale

La maggior parte degli studi ha preso in considerazione gli effetti del taglio raso sull'erpetofauna e, secondariamente, un numero minore di autori ha considerato ulteriori tecniche selvicolturali e la struttura del popolamento. La maggioranza degli autori concorda che il taglio a raso comporta effetti negativi su molteplici aspetti sia per gli anfibi che per i rettili. Per esempio, Todd e Andrews (2009) hanno stimato l'abbondanza di sei specie di serpenti in siti di controllo (non tagliati) e quelli tagliati a raso constatando una diminuzione significativa dell'abbondanza per tutte e sei le specie nel secondo caso. Analogamente, nello stesso sito, Todd e Rothermel (2006) hanno osservato una diminuzione della sopravvivenza dei rospi adulti (*Bufo terrestris*) e una crescita ridotta nei giovani rilevati nelle aree di intervento.

Prendendo in considerazione la mobilità delle rane (nello specifico *Ascaphus truei*) e la disponibilità di rifugi fra boschi utilizzati e non, Wahbe *et al.* (2004)

hanno notato una variazione nell'utilizzo dei rifugi e nella migrazione post-riproduttiva, probabilmente collegata ad aspetti microclimatici legati alle aree di taglio a raso. Welsh *et al.* (2008) hanno studiato la struttura della popolazione di salamandre Pletodontidi in foreste gestite e non gestite, riscontrando una diminuzione della sopravvivenza degli adulti nelle aree soggette a taglio recente. Allo stesso modo, Ash (1988; 1997) riporta come queste salamandre siano scomparse dalle aree di taglio per poi ricomparire a distanza di 4-6 anni e stimando in 25 anni il tempo necessario ad un recupero della popolazione pari alle aree non soggette ad utilizzazione forestale.

In merito alla complessità strutturale, McKenny *et al.* (2006), studiando l'abbondanza del *Plethodon cinereus* in aree soggette a diverso trattamento selvicolturale, affermano che gli interventi mirati allo sviluppo della complessità del popolamento, possono mantenere importanti caratteristiche di microhabitat per le popolazioni di salamandre. Peterman *et al.* (2011), concentrandosi sulle foreste ripariali, hanno evidenziato come le utilizzazioni forestali possano indurre un'emigrazione delle salamandre e, nel lungo periodo, un calo dell'abbondanza e della sopravvivenza della popolazione stessa. Infine, Knapp *et al.* (2003) hanno sottolineato come, se da un lato le utilizzazioni riducono l'abbondanza di salamandre, dall'altro questo effetto negativo può essere mitigato concentrando i tagli su piccole superfici.

Effetti del rilascio di necromassa

Un altro aspetto fondamentale per la conservazione dell'erpetofauna e la gestione forestale risulta essere il rilascio di legno morto in aree soggette ad interventi selvicolturali. Il legno morto, infatti, viene utilizzato per molteplici scopi, fra cui la ricerca di nutrimento, l'accoppiamento e lo svernamento (Otto *et al.*, 2013). Molti autori concordano sul fatto che il rilascio di necromassa abbia un effetto positivo sulle popolazioni di anfibi (Ross *et al.*, 2000; Todd *et al.*, 2009) ed in particolare su quelle di salamandre (Patrick *et al.*, 2006). Inoltre, l'effetto mitigante del legno morto risulta maggiormente importante nei primi anni dopo il taglio, quando è presente un minor numero di rifugi dovuto all'asportazione della biomassa (Otto *et al.*, 2013).

Risultati

La ricchezza di specie riscontrata all'interno delle aree ManFor, sia per quanto riguarda gli Anfibi che per i Rettili, non è variata a seguito degli interventi di taglio rispetto alla situazione precedente agli stessi, al pari delle aree di campionamento senza interventi forestali. Gli stessi siti acquatici sono stati utilizzati dagli Anfibi sia prima che dopo i trattamenti. Anche per quanto riguarda la presenza di Rettili, generalmente legata al ritrovamento di singoli individui, è stata confermata. Le operazioni di taglio sembrano quindi non aver prodotto effetti negativi, ma è bene considerare questo risultato come una semplice indicazione nel breve periodo, da continuare a monitorare nel tempo.

Avifauna

Il bosco è un habitat tipico per gli uccelli, che in molte regioni contribuiscono alla maggioranza della ricchezza di specie relativa ai vertebrati. Molte specie vivono esclusivamente in ambiti forestali, ma quali risorse contribuiscono all'idoneità del bosco per gli uccelli?

La composizione specifica e la struttura verticale influiscono notevolmente nella diversità biologica forestale (Puumalainein, 2001). Analizzando gli strati verticali di una foresta è possibile capire come le risorse appartengano a diversi strati e come vengano sfruttati da diverse specie. Le risorse che maggiormente influenzano la presenza e l'abbondanza di uccelli sono la disponibilità di nutrimento e di siti di nidificazione e riparo (Martin, 1988; Verner, 1984). La lettiera è lavorata da una miriade di specie di invertebrati. I semi e i frutti caduti sono sparsi attorno agli alberi ed è presente legno morto di dimensione e stadio di decomposizione variabile. Anche i piccoli vertebrati, come i roditori o le salamandre, contribuiscono alla biomassa al livello del suolo. Questo infatti viene sfruttato dagli uccelli principalmente per la ricerca di cibo e per la nidificazione. I predatori cacciano i piccoli vertebrati, i generalisti insettivori cercano insetti ed altri invertebrati, i frugivori e i granivori raccolgono i frutti e i semi caduti. Fra gli specialisti presenti c'è la beccaccia (*Scolopax rusticola*) che, con il suo lungo becco, sonda il terreno cacciando soprattutto anellidi; numerose sono infine le specie che si nutrono di insetti saproxilici che abitano il legno morto a terra. Esistono anche alcune specie che nidificano direttamente a terra, come i succiacapre (famiglia *Caprimulgidae*) e i tetraonidi, specie generalmente caratterizzate da un piumaggio mimetico.

Le foreste di faggio, abete rosso e querce

Le foreste europee generalmente mostrano poche differenze in termini di diversità specifica nell'ambito dei rapporti fra le popolazioni che costituiscono la comunità. Tipologie forestali diverse condividono molte specie di uccelli, vedendo originarsi le differenze fra le comunità in termini di abbondanza relativa più che ricchezza specifica. Gli uccelli esclusivi o specialisti di una certa tipologia forestale sono generalmente pochi, se comparati all'inventario europeo dell'avifauna forestale (Fornasari *et al.*, 2010).

All'interno del progetto ManFor sono stati studiati tre categorie forestali: foreste di conifere, foreste di faggio e foreste di querce.

Le foreste di conifere sono l'habitat più stabile fra quelli forestali, in quanto la foglia persistente migliora la presenza degli invertebrati della chioma, dei quali gli uccelli si nutrono costantemente. Questo tipo di alberi, infatti, ha una produzione di seme che varia notevolmente nel tempo, condizionando fortemente la demografia di molti granivori (Newton, 2006).

Le foreste di faggio costituiscono un habitat generalmente uniforme ed omogeneo in Europa, principalmente perché le attività forestali hanno generato un paesaggio strutturalmente monotono e hanno promosso un ambiente monospecifico con scarso sottobosco. Le eccezioni riguardano principalmente le Alpi dinariche e le situazioni in cui il faggio esce dalle condizioni ottimali, vedendo ambiti

di mescolanza con conifere o altre latifoglie delle tipologie contigue. Per questo motivo le densità variano notevolmente durante l'anno, in base alla fenologia di ciascuna specie. Durante l'inverno infatti le faggete risultano meno idonee per gli insettivori ed i granivori, mentre nella tarda primavera sono popolate da molte specie migratrici.

Le foreste di querce presentano generalmente una buona mescolanza di specie arboree, configurandosi come un habitat molto eterogeneo in grado di ospitare una comunità ornitica maggiore, sia in termini di specie che di individui. Inoltre, la struttura del bosco è tendenzialmente più complessa, con fitto sottobosco e alta variabilità delle chiome. Trovandosi a basse quote, questi boschi sono sfruttati soprattutto durante l'inverno e sono frequentati per lo più da specie migratrici a breve raggio, che rimangono cioè all'interno del bacino del Mediterraneo.

Effetti della gestione forestale

Il recente Inventario Forestale Nazionale (2015) ha evidenziato un avanzamento delle foreste in Italia, processo che sembra essere condiviso anche con il resto d'Europa, per lo meno nel bacino del Mediterraneo, sin dai primi anni del XX secolo, dovuto al progressivo abbandono dei pascoli e dell'agricoltura (Farina, 1995; Vos e Stortelder, 1992). Di conseguenza, le foreste secondarie hanno cominciato ad occupare le aree abbandonate, creando un paesaggio più frammentato di quello originario (Noss e Csuti, 1997), che manca delle caratteristiche sostanziali delle foreste primarie (Perry, 1994). Questi cambiamenti hanno influenzato le comunità ornitiche, variandone la composizione e l'abbondanza delle specie (Burfield e Van Bommel, 2004). Gli uccelli specialisti (ad esempio: *Dryobates minor*, *Dendrocopos major*, *Sitta europaea*, *Certhia* sp.) hanno beneficiato maggiormente di questa riforestazione semi-spontanea, al contrario dei generalisti (Tellini Florenzano, 2004). Maggiori benefici potrebbero provenire dall'invecchiamento delle foreste (Ferry e Frochot, 1970), con un conseguente miglioramento dell'habitat, di cui va ricordato anche l'aumento del legno morto (Peace, 1962).

Inoltre, l'aumento di superficie forestale è coinciso con l'inizio di una particolare attenzione del settore forestale alla conservazione biologica (Hansen *et al.*, 1991). Le ricerche, che hanno approfondito come coniugare la produzione legnosa e gli aspetti conservazionistici, hanno di fatto determinato la nascita della Gestione Forestale Sostenibile. In questo contesto, il termine "sostenibile" sottolinea un approccio al mantenimento dell'integrità dell'ecosistema, riducendo l'alterazione della struttura forestale e della biodiversità ai possibili effetti di un disturbo naturale (Lindenmayer *et al.*, 2006). Sfortunatamente, specie diverse rispondono in maniera diversa alle attività forestali, ma per i generalisti si può ipotizzare un effetto neutro, se non positivo, nei confronti dell'abbondanza (Bengtsson *et al.*, 2000).

Le implicazioni derivanti dalla gestione forestale non sempre sono facili da interpretare in quanto dipendono da fattori intrinseci alla specie e ai suoi requisiti ambientali o dal fatto che alcuni fattori ambientali o relativi al *taxa* non sono ancora stati analizzati adeguatamente. In genere, i ricercatori consigliano il rilascio degli

alberi più vecchi e il blocco delle attività forestali durante il periodo riproduttivo. Ad ogni modo, alcuni parametri più specifici possono essere trovati in letteratura. La correlazione fra la presenza di *Picoides tridactylus* e la densità di alberi morti in piedi ha portato Büttler *et al.* (2004) a suggerire il rilascio di una densità pari a $\geq 5\%$ dell'area basimetrica totale sui 100 ettari, come misura per l'aumento della specie. King e DeGraaf (2000) hanno osservato invece come la diversità ornitica fosse maggiore nei boschi trattati a tagli successivi rispetto a quelli trattati a taglio raso o non gestiti.

Chiroteri

Gli habitat forestali sono importanti per la chiroterofauna sia per le attività di *roost* che per la ricerca di cibo. Il termine *roost* è usato per indicare i siti utilizzati dai chiroteri per il riposo diurno, ma con funzioni che valicano il solo riposo: all'interno dei *roost* gli individui appartenenti ad una determinata specie trovano riparo dalla predazione e dalle intemperie, ottemperano alle funzioni sociali e scambiano informazioni tra loro (come ad esempio i giovani che apprendono alcuni comportamenti dai più esperti). Grazie ad una struttura orizzontale e verticale mediamente più complessa, le fustaie rivestono una particolare importanza, offrendo svariate possibilità per le attività dei pipistrelli. Le utilizzazioni forestali hanno quindi potenziali impatti quando ad esempio prevedono l'eliminazione di esemplari arborei dotati di cavità o quando influenzano le attività di ricerca del cibo attraverso la creazione o l'aumento di habitat di margine. La presenza di necromassa in piedi, inoltre, è tipica di ambienti dotati di una ricca comunità di chiroteri: l'abbondanza di legno morto infatti può rappresentare un efficace indicatore sia della ricchezza della comunità di chiroteri, sia in generale della qualità dell'habitat forestale in esame.

Tutti questi fattori fanno dedurre che la conservazione delle popolazioni di chiroteri forestali necessiti di una corretta strategia gestionale a scala di paesaggio, concetto ancora scarsamente diffuso. Durante la pianificazione forestale e delle relative attività, è quindi molto importante non creare popolamenti boschivi isolati, considerando anche la possibilità di creare dei corridoi, in particolare lungo i corsi d'acqua, che possano essere utilizzati come siti di foraggiamento e per gli spostamenti tra diverse aree.

La scelta del miglior trattamento selvicolturale deve essere quindi sviluppata su base locale, in virtù della gran diversità che caratterizza l'Italia e il resto d'Europa dal punto di vista ambientale, gestionale e amministrativo. Nonostante ciò, in Europa solo pochi studi hanno preso in considerazione l'interazione fra la chiroterofauna e la gestione forestale.

Ipotesi e indicatori adottati

Gli effetti degli interventi selvicolturali previsti nelle aree ManFor sono stati studiati a diverse latitudini lungo l'asse peninsulare. Vista la diversità legata alle caratteristiche geografiche, climatiche, forestali e gestionali dei quattro siti, questi sono stati considerati come casi studio separati e analizzati di conse-

guenza. L'indicatore scelto è l'attività dei chiroteri, intesa come numero di passaggi compreso in una sessione di registrazione. Tale indice è stato utilizzato per valutare le differenze fra le aree soggette a diverse tipologie di taglio all'interno di ciascun sito.

Monitoraggio dell'attività

L'attività dei chiroteri è stata monitorata in tutti i siti ManFor, con particolare riferimento ai siti in cui le operazioni di taglio all'epoca dei rilievi erano state completate in tutte le singole aree interne e per questo è stato possibile utilizzare un protocollo di campionamento che prevedesse il monitoraggio simultaneo in tutte le aree utilizzate con diverso trattamento.

Il campionamento ha previsto delle sessioni di cattura con *mistnet*, una rete specifica che consente di catturare gli animali in volo, che hanno permesso di migliorare e rifinire le informazioni dei dati relativi alle sessioni di registrazione effettuate con *bat detector*. La stagione prescelta è stata l'estate, periodo in cui l'attività dei chiroteri è maggiore e gli animali in attività sono più facilmente individuabili. La scelta è dipesa sia dall'attività di involo dei giovani, sia dalle condizioni climatiche più calde, che determinano una maggiore presenza di insetti preda durante l'attività di foraggiamento notturna. Per ciascuna area sono state condotte tre sessioni di campionamento ultrasonoro: inizio estate (fine Giugno-Luglio), mezza estate (Luglio-Agosto) e tarda estate (fine Agosto-Settembre). Sono stati utilizzati dei *bat detector* automatici modello Pettersson D500X collocati al centro delle aree di campionamento, per sessioni di registrazione di 8 ore continuative a partire da mezz'ora dopo il tramonto. Le aree di campionamento sono state scelte casualmente la notte stessa e, per ogni sito, il monitoraggio è stato effettuato in una finestra temporale ridotta (al massimo due giorni). Sono inoltre state misurate variabili ambientali come la temperatura minima e la velocità del vento.

Vista l'abbondanza di specie che interessavano i diversi siti, si è deciso di analizzare l'attività complessiva dei chiroteri e l'attività di singole specie più frequenti o di gruppi. In particolare, in alcuni casi sono state analizzate singolarmente le attività di *Rhinolophus ferrumequinum*, di *Myotis* spp. e del gruppo afferente agli habitat di margine, composto da *Pipistrellus* spp. e *Hypsugo savii*.

Analizzando i dati complessivi, è stato possibile valutare e testare statisticamente gli effetti della temperatura minima, del periodo di registrazione e della tipologia di trattamento applicata. È stata riscontrata una differenza significativa dell'attività dei chiroteri nelle aree soggette a trattamenti selvicolturali innovativi rispetto a quelle soggette ad un trattamento di tipo tradizionale. In alcuni casi, anche la temperatura ha avuto un effetto moderatamente significativo nei confronti dell'attività dei chiroteri. In alcuni siti, il mese di Agosto è stato caratterizzato da un livello di attività maggiore rispetto ai mesi di Luglio e Settembre.

I risultati

L'esperienza di ManFor ha dimostrato come un corretto approccio gestionale possa portare dei benefici sia per le possibilità di *roosting* che per l'attivi-

tà di foraggiamento dei chiroteri forestali. I trattamenti innovativi hanno portato ad un generale aumento dell'attività complessiva delle specie di chiroteri rilevate in tutti i siti di studio. Tale incremento è stato maggiore rispetto alle aree soggette ad una gestione di tipo tradizionale o a quelle non gestite.

Alcuni interventi selvicolturali, come ad esempio il diradamento dei nuclei più giovani e densi attuato nella Foresta di Tarvisio, hanno permesso anche l'ingresso di specie nuove (nello specifico *Rhinolophus ferrumequinum*) che hanno ampliato la ricerca di cibo anche a settori mai utilizzati prima. Questo può essere dovuto all'apertura di piccoli *gaps* nella copertura arborea, aumentando sia le aree di margine interno al popolamento sia la presenza di insetti preda.

Infine, si è riscontrato come l'attività totale dei chiroteri sia maggiormente sensibile rispetto alle risposte specie-specifiche, confermandone l'utilità come valido indicatore per la buona gestione forestale.

La vegetazione del sottobosco

L'uso sostenibile e la conservazione degli ecosistemi forestali è diventato il più importante fra gli obiettivi ambientali, anche in ragione degli obiettivi definiti da accordi e Convenzioni Internazionali, specialmente in materia di cambiamenti climatici e conservazione della biodiversità (CBD,1992; UNFCCC, 1992; Direttiva Habitat 92/43 CEE; MCPFE, 2003).

Come prima conseguenza, i gestori di foreste pubbliche e private si sono concentrati sulla diversificazione della struttura, accompagnata anche da un aumento della produzione. Dall'altra parte, però, poco valore è stato dato alla vegetazione del sottobosco. Le comunità vegetali del sottobosco rappresentano la parte più consistente della diversità delle piante vascolari all'interno delle foreste temperate, e le specie che vi appartengono sono caratterizzate da un'ampia varietà di forme di crescita e gruppi funzionali. Inoltre, esse costituiscono un'importante fonte di nutrimento per numerose specie animali (Felton *et al.*, 2010) e contribuiscono sensibilmente al ciclo dei nutrienti (Hart e Chen, 2006), al mantenimento di una struttura diversificata e al permanere della flora autoctona (Halpern e Spies, 1995; Thomas *et al.*, 1999). Nonostante la loro importanza e l'aumentata consapevolezza del loro ruolo nel favorire la struttura e le funzioni di una foresta, le piante del sottobosco continuano a rimanere un elemento sottovalutato all'interno degli ecosistemi forestali.

La gestione forestale multifunzionale e sostenibile

Lo scopo delle pratiche di gestione forestale hanno recentemente varcato i meri fini economici per promuovere e mantenere popolamenti eterogenei per struttura e composizione specifica (Bormann *et al.*, 2007; Thomas *et al.*, 2006). Queste, fra cui il diradamento a densità variabile inframmezzato con chiarie, ha portato ad una variabilità su piccola scala delle risorse disponibili, differenziazione microclimatiche e competizione fra le comunità vegetali dello strato arboreo e quelli sottostanti (Fahey e Puettmann, 2008; Hale, 2003; Roberts, 2004; Neill e Puettmann, 2013). Proprio i diradamenti e le chiarie sono stati collegati con

una maggior abbondanza di vegetazione erbaceo-arbustiva (Ares *et al.*, 2010; Canham *et al.*, 1990; Thomas *et al.*, 1999), maggior ricchezza di specie (Ares *et al.*, 2010; Chan *et al.*, 2006; Reich *et al.*, 2012; Thomas *et al.*, 1999), e relativi impatti sugli habitat della fauna.

Gli sforzi principali della moderna gestione forestale si concentrano su un uso bilanciato delle risorse dell'ecosistema (Siry *et al.*, 2005), attraverso l'imitazione dei processi naturali che interessano gli ecosistemi forestali (Gamborg e Larsen, 2003). Ad ogni modo non è ben chiaro con che entità una gestione prossima alla natura contribuisca a migliorare la stabilità dell'ecosistema in termini di biodiversità (Durak, 2012). All'interno dell'ampio spettro di opzioni presenti, sono attese diverse tipologie di gestione e diversi tipi di effetti, in base alle scelte considerate (Decocq *et al.*, 2004, 2005; Schmidt, 2005). È quindi di cruciale importanza verificare i risultati provenienti da diversi metodi e misure gestionali.

Gli effetti della gestione forestale

L'uso del termine "sottobosco" è generalmente limitato alle specie arbustive ed erbacee, escludendo quindi quelle arboree, nonostante alcune di queste siano di piccole dimensioni e vegetino sotto alla copertura del popolamento principale.

Molte ricerche relative agli effetti della gestione forestale sulla diversità delle specie e della composizione, si sono concentrate sulla struttura e sul successo della rinnovazione forestale, tralasciando quelli sulle specie del sottobosco.

Le comunità vegetali del sottobosco rivestono un ruolo multiplo, che può influenzare ed essere influenzato dalle attività selvicolturali (Roberts, 2004; Gilliam, 2007; Barbier *et al.*, 2008), prima fra tutte il taglio a raso (Selmants and Knight, 2003; Ares *et al.*, 2010; Halpern and Lutz, 2013; Roberts and Gilliam, 2003). Nelle ultime decadi, particolare attenzione è stata posta agli effetti dell'apertura di chiarie sulla vegetazione erbaceo-arbustiva di foreste di conifere, di latifoglie e miste (Ehrenfeld, 1980; Thompson, 1980; Metzger e Schultz, 1984; Collins e Pickett, 1987; Reader, 1987; Reader e Bricker, 1992; Hammond e Brown, 1998; Fredericksen *et al.*, 1999; Götmark *et al.*, 2005; Gilliam *et al.*, 1995; Meier *et al.*, 1995; Gilliam, 2002; Fahey e Puettmann, 2010; Roberts e Zhu, 2002; Hart e Chen, 2006).

In letteratura, è possibile ritrovare risposte diverse da parte del sottobosco nei confronti del taglio a raso: modifiche minime del corredo vegetale sono state riportate nel caso di formazioni mature (nord America; Moola and Vasseur, 2008); in popolamenti interessati da taglio da meno di 20 anni, invece, è stato possibile riscontrare un aumento della diversità specifica, probabilmente connessa all'ingresso di specie colonizzatrici (Jenkins and Parker, 1999; Battles *et al.*, 2001; Brosofske *et al.*, 2001; Moola e Vasseur, 2004; Kreyling *et al.*, 2008; Loya e Jules, 2008), anche se questo evento non è sempre evidente (Meier *et al.*, 1995; Nagaike *et al.*, 1999; Scherer *et al.*, 2000). Anche gli studi che hanno preso in considerazione gli interventi di diradamento hanno evidenziato risultati talvolta discordanti per quanto riguarda la ricchezza di specie, mostrando effetti positivi sulla diversità (Thomas *et al.*, 1999; Metlen e Fiedler, 2006), effetti negativi (Wyatt and

Silman, 2010) e altri ancora nessun effetto (Wayman e North, 2007; Schwilk *et al.*, 2009). Molti di questi risultati possono dipendere dalle condizioni e dall'età del popolamento, dalla tipologia forestale, dal tipo ed intensità di intervento attuato o dai gruppi di specie che sono stati presi in considerazione.

Gli effetti delle chiarie e dei disturbi

Secondo la definizione di Runkle (1992), si ha una chiara (*gap*) quando una chioma viene a mancare per almeno la metà di un albero. La più larga si identifica con la morte di dieci individui o con un rapporto fra altezza della chioma e diametro della chiara pari a 1. Inoltre, un gap si riferisce ad un'area all'interno del bosco dove la copertura delle chiome (intesa come altezza dei fusti più alti) è notevolmente inferiore rispetto alle zone circostanti. Piccole aperture della chioma sono in genere il risultato della mortalità naturale degli alberi o l'abbattimento di singoli individui, mentre le aperture più larghe sono spesso la conseguenza di un disturbo biotico o abiotico come vento, neve, attacchi di scolitidi, ecc. (Bončina e Diaci, 1998). Ad ogni modo, gli influssi di una chiara non sono sempre limitati all'apertura fisica della chioma (Canham *et al.*, 1990; Van Pelt e Franklin, 2000; Gray *et al.*, 2002) e l'estensione degli stessi all'interno del vicino popolamento sono oggetto di discussione (Menard *et al.*, 2002). La formazione di chiarie può avere effetti sull'ecosistema che vanno oltre i confini fisici dell'apertura stessa, con risposte diverse di varie componenti dell'ecosistema sia a scala di popolamento che di paesaggio (Fahey e Puettmann, 2008). La dimensione, la forma, l'orientazione e le dinamiche spaziali dell'apertura hanno effetti importanti su molti fattori e processi ambientali, come ad esempio la quantità di radiazione solare al suolo e altre variabili micro-climatiche, come la temperatura e l'umidità dell'aria e del suolo, ecc. (Morecroft *et al.*, 1998; Aussenac, 2000; Proe *et al.*, 2001). La creazione di aperture influisce su processi forestali quali la rinnovazione, lo sviluppo strutturale del popolamento e le dinamiche della vegetazione erbaceo-arbustiva (Canham e Marks, 1985; Collins and Pickett, 1988b; Spies *et al.*, 1990; York *et al.*, 2004; Čater *et al.*, 2014). Le variazioni micro-climatiche (Ritter *et al.*, 2005; Renaud e Rebetez, 2009) e la perdita di nutrienti (Ritter e Vesterdal, 2006) sono meno pronunciate in concomitanza di piccole aperture rispetto ad aree più aperte. L'affermazione dei semenzali può essere favorita dalla creazione di aperture piccole ed irregolari e dalla successiva estensione delle stesse lungo il lato esposto al sole. Aperture circolari con diametro maggiore dell'altezza del popolamento contribuiscono invece ad un incremento della vegetazione erbaceo-arbustiva che può ostacolare la rinnovazione (Vilhar *et al.*, 2014). La variazione delle comunità vegetali può essere usato come un utile strumento per quantificare l'influsso dell'apertura e può essere un buon indicatore della risposta della biodiversità alla creazione di chiarie (Fahey e Puettmann, 2008).

Secondo Vilhar *et al.* (2014) il successo della rinnovazione di faggio in condizioni simili era concentrata maggiormente lungo i margini del gap, il che suggerisce che dovrebbero essere create aperture piccole e di forma irregolare per fornire quanti più micro-siti favorevoli possibile o che le aperture dovrebbero essere estese tenendo conto della micro-topografia (per esempio evitando aperture grandi collocate su versanti con esposizione Sud).

L'entomofauna

Gli insetti sono un gruppo di organismi terrestri estremamente diversificato, composto da almeno un milione di specie, e rappresentano la quota predominante della biomassa animale terrestre e, di conseguenza, una componente essenziale di ogni ambiente terrestre. Troppo spesso sono percepiti come nocivi o fastidiosi, per via degli ingenti danni economici provocati da una piccola, seppur significativa, percentuale di specie. Ciò nonostante il loro ruolo ecologico negli ambienti forestali è estremamente importante, in quanto questi stessi ecosistemi sono il risultato di centinaia di milioni di anni di coevoluzione tra insetti e piante, e tali complessi legami hanno contribuito alla presente biodiversità e complessità degli habitat (Grimaldi e Engel, 2005). Grazie alla loro abbondanza e prevalenza negli habitat forestali, gli insetti giocano un ruolo molto importante nella catena alimentare, favorendo il flusso d'energia verso i livelli trofici superiori. Le relazioni fra piante e insetti includono molteplici tipologie, dall'antagonismo, come per fitofagi e xilofagi, al mutualismo in senso stretto, come nel caso degli insetti impollinatori. Inoltre, le stesse specie fitofaghe sono fonte di cibo per predatori e parassitoidi, che a loro volta influenzano la numerosità delle popolazioni. La ricchezza delle popolazioni di insetti rispecchia direttamente la diversità e l'abbondanza dei vertebrati che li predano o che dipendono dall'interazione tra piante e insetti (Price *et al.*, 2011). Infine, la ricca comunità di detritivori e saprofiti contribuisce alla degradazione della sostanza organica ed al riciclo dei nutrienti e dell'energia, facilitando la colonizzazione e l'azione di batteri e funghi, partecipando attivamente alle complesse dinamiche della pedogenesi (Price *et al.*, 2011).

La struttura spaziale e la presenza di legno morto e alberi senescenti sono elementi fondamentali negli ecosistemi forestali, influenzando notevolmente la ricchezza e diversità dell'entomofauna, fornendo svariati microhabitat e consentendo l'adattamento a diverse nicchie. Gli organismi saproxilici includono una vasta gamma di specie che dipendono, almeno in uno stadio del ciclo vitale, da alberi senescenti, dal legno morto o da altri organismi che vivono su questo substrato (Speight, 1989). Non c'è quindi da stupirsi se la maggior parte di questi sono rappresentati da insetti e artropodi. Molti insetti saproxilici sono xilofagi e contribuiscono alla degradazione del legno morto nutrendosene: questa categoria include molte specie con larve che scavano nel legno, principalmente appartenenti ai Coleotteri ma anche ad ordini quali Imenotteri Sinfiti, Ditteri ed alcuni Lepidotteri. Questi gruppi possono essere suddivisi in saproxilici primari e secondari, a seconda del momento in cui colonizzano il substrato: i primi vivono nel legno morto da breve tempo, mentre i secondi si stabiliscono negli stadi di degradazione successivi (Campanaro *et al.*, 2011; Stokland *et al.*, 2012). Infine, negli ultimi stadi di degradazione del legno, quando questo perde la propria struttura, viene colonizzato da una comunità simile a quella della lettiera, principalmente costituita da detritivori e fungivori (Campanaro *et al.*, 2011; Stokland *et al.*, 2012). Il ruolo importante degli insetti in ambienti forestali, le loro diverse necessità in fatto di habitat e di nicchia ecologica e la loro rapida risposta ai cambiamenti ambientali, permettono di considerarli come eccellenti bioindicatori della gestione e, di conseguenza, dello stato di conservazione delle foreste. Infatti, la stretta relazione fra gli insetti saproxilici e la quantità e qualità del legno morto presente fa sì che le pratiche di gestione forestale possano avere

un impatto negativo su questi organismi. Le problematiche di conservazione degli invertebrati e le strategie per la loro conservazione in Europa possono essere approfondite nel rapporto redatto del Consiglio d'Europa (Haslett 2007).

La gestione forestale per la conservazione della biodiversità entomologica

La tipologia forestale, l'età del popolamento, la struttura, l'eterogeneità e lo strato di humus influenzano la diversità ed abbondanza degli invertebrati. La maggior parte di questi fattori possono essere modificati dalla gestione forestale. Il tipo di bosco influisce fortemente sulla composizione specifica: il confronto fra diverse tipologie, quali i boschi montani e di pianura, temperati e mediterranei o pionieri e maturi, evidenzia infatti la presenza di faune diverse (Bankowska, 1980; Franklin *et al.*, 2003; Buse *et al.*, 2013).

In Europa, le foreste di querce sono note per ospitare la maggior diversità di insetti, tra cui molti inclusi nella Direttiva Habitat, come ad esempio *Lucanus cervus* e *Cerambyx cerdo*, strettamente legati a questa tipologia boschiva. Le formazioni a faggio ospitano un minor numero di specie, tuttavia includono specie di interesse comunitario, quali *Rosalia alpina* e *Morimus asper/funereus*. Generalmente, i boschi di conifere sono caratterizzati da una minore biodiversità. Infatti, anche se ogni tipologia forestale è caratterizzata dalla propria entomofauna, le comunità sono fortemente influenzate dalla diversità arborea, che risulta proporzionale a quella degli insetti (Sobek *et al.*, 2009a; Sobek *et al.*, 2009b; Sobek *et al.*, 2009c).

L'età del popolamento è un fattore piuttosto importante, in quanto le comunità di invertebrati, a seguito di un taglio intenso, cambiano gradualmente: da quelle di spazi aperti a quelle di foresta matura. Si è visto infatti come queste ultime diventino più abbondanti fra i 30 e i 60 anni dopo l'utilizzazione, suggerendo una correlazione con la chiusura delle chiome (Koivula *et al.*, 2002; Niemela *et al.*, 2007); nel caso della pecceta si osserva un decremento nella diversità intorno ai 70-75 anni (Purchart *et al.*, 2013).

Le aperture incrementano la diversità a scala di paesaggio, con un forte impatto sugli invertebrati. Infatti, queste ultime vengono principalmente usate dalle specie pioniere, od occasionalmente da specie forestali in cerca di cibo o per la riproduzione (Chiari *et al.*, 2013). La dimensione delle aperture varia a seconda dall'obiettivo gestionale: per l'incremento della biodiversità di habitat forestali, *gaps* grandi possono mantenere sottopopolazioni di specie pioniere e, se tenuti in contatto attraverso la viabilità forestale, preservare le meta-popolazioni (Bertoncelj e Dolman, 2013). Quando, invece, si deve conservare l'integrità dell'ecosistema forestale, sono consigliabili piccole aperture come quelle che si creano con un taglio di selezione, che simula la mortalità naturale.

Analisi della comunità di Carabidi

La raccolta ha interessato gli invertebrati terrestri, in particolare Coleotteri appartenenti alla famiglia dei Carabidi, spesso usati negli studi della bio-

diversità e nei piani di conservazione in quanto sono facilmente catturabili, tassonomicamente ben riconoscibili, abbondanti, rispondono ai cambiamenti della struttura dell'habitat e sono sensibili alle variabili ambientali (Brandmayr *et al.*, 2005). Il numero di specie presenti all'interno dell'area di campionamento è una misura fondamentale per la descrizione della comunità ed è alla base di molti modelli ecologici e strategie di conservazione (Gotelli e Colwell, 2001). La ricchezza totale di specie dell'intero sito è stata stimata usando una funzione basata sulla frequenza individuale delle specie nelle aree di campionamento (Colwell e Coddington, 1994), utile in particolare per la stima della dimensione della popolazione presente.

La distribuzione della diversità delle specie è stata misurata attraverso degli indici di diversità ecologica, che combinano la ricchezza con l'abbondanza relativa di specie. L'uso di indici di diversità (Shannon-Wiener, Simpson e InvSimpson) può essere importante per misurare il livello di eterogeneità e di ripartizione nella distribuzione delle specie all'interno della comunità target (Frosini, 2004).

Sono state inoltre individuate le specie indicatrici, definite come le più caratteristiche per ogni gruppo tassonomico, ritrovabili in un gruppo di habitat e presenti nella maggioranza di siti appartenenti a quel gruppo (Dufrene e Legendre, 1997).

Per la cattura sono state utilizzate delle trappole a caduta, la metodologia più usata per quanto riguarda i Coleotteri terrestri (Ward *et al.*, 2001). Queste trappole sono in genere costituite da un contenitore riempito con liquido attrattivo e collocati a terra; la riuscita del metodo è stato garantito anche dall'utilizzo di alcuni accorgimenti quali la copertura dell'imboccatura con una rete, per impedire l'ingresso di micromammiferi e il posizionamento di una copertura trasparente per evitare il riempimento con acqua piovana (Figura 24).



Figura 24: Esempio di trappola a caduta.

Il campionamento è stato condotto su un territorio di 1082 ettari, all'interno dei boschi del comune di Lorenzago di Cadore (BL). Sono state posizionate casual-

mente 92 trappole (Figura 25), distribuite in 11 popolamenti di dimensioni medie pari a 28 ettari, posti ad una quota fra gli 800 e i 1500 m s.l.m. . Ogni trappola era collocata a 50 metri l'una dall'altra per poter garantire l'indipendenza, e quindi qualità, del dato (Digweed *et al.*, 1995; Magura *et al.*, 2000; Baker e Barmuta, 2006). Il periodo di attività ha riguardato i mesi da Maggio a Settembre 2013.

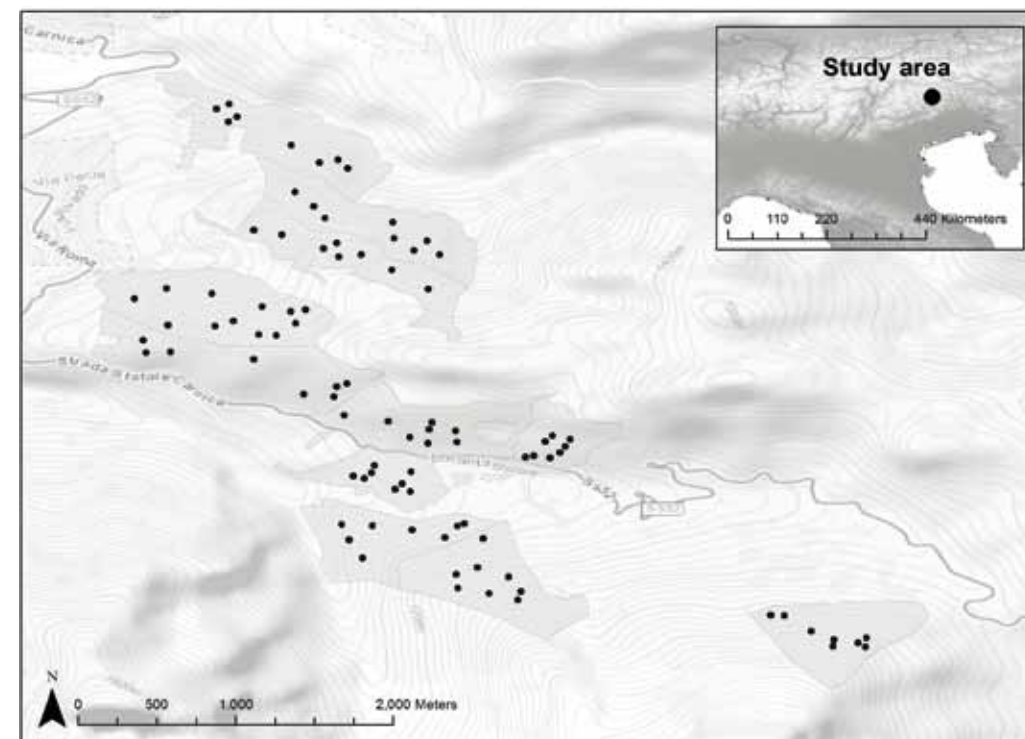


Figura 25: Unità di campionamento nel comune di Lorenzago di Cadore (BL). I punti neri indicano la posizione delle trappole mentre le unità di campionamento sono rappresentate dalle aree in grigio.

A conclusione dello studio, è stato possibile definire come l'attività stagionale della comunità di Carabidi negli ecosistemi alpini inizi con lo scioglimento delle nevi per molte specie. Ciò nonostante, i valori di ricchezza di specie osservati mostrano un numero maggiore di specie avere il picco di attività nella tarda stagione. Ogni periodo fra maggio e settembre ha quindi il suo specifico raggruppamento di specie e, di conseguenza, ha una sua importanza relativa in base a queste. Infatti, l'intera stagione buona dovrebbe essere considerata come periodo sensibile per la diversità dei Carabidi e quindi le attività con elevato impatto potenziale sugli habitat forestali dovrebbero essere condotte con particolare attenzione.

La gestione del legno morto per la conservazione degli insetti saproxilici

Una gestione forestale attenta al mantenimento e conservazione della biodiversità forestale non può non riconoscere il ruolo chiave svolto dal legno morto, nelle sue varie tipologie. Il legno morto presente nei boschi è infatti alla base di molteplici processi ecologici, legati al sequestro di carbonio, all'efficienza idrogeologica dei versanti, alla formazione di humus ed alla formazione di habitat complessi fondamentali per la sopravvivenza di molteplici organismi. Fra questi, numerose specie appartenenti a diversi ordini di insetti, quali Coleotteri e Ditteri, sono legate alla presenza di legno in decadimento (Stokland *et al.*, 2012), sia a livello trofico sia come fonte di microhabitat. Ciò nonostante, il legno morto tende ad essere insufficiente all'interno di foreste gestite, e molti fattori concorrono ad un limitato apporto naturale (es. il taglio di alberi vetusti, turni troppo corti, ecc.) ed alla sua mancata conservazione (es. raccolta di tutti i residui a fini energetici, distruzione da parte dei macchinari, ecc.) (Bouget *et al.*, 2012a). Il legno morto costituisce un substrato in continua evoluzione, interessato da dinamiche estremamente stocastiche: per sopravvivere le specie associate a quest'elemento devono poter compensare le estinzioni locali con continue colonizzazioni (Jonsson *et al.* 2005). La creazione di habitat per specie naturalmente rare e a ridotta dispersione diventa quindi fondamentale per preservare la diversità, compensando l'assenza di quei microhabitat generalmente associati alle foreste mature (Radu, 2007).

Il rilascio di necromassa e di alberi senescenti è stato storicamente percepito come una pericolosa negligenza. Tradizionalmente il legno morto veniva rimosso per ridurre i rischi di incendio ed il proliferare di insetti dannosi. Ad ogni modo, l'atteggiamento dei gestori nei confronti di questa risorsa sta cambiando: viene gradualmente riconosciuto come il legno morto più che rappresentare un problema, sia un elemento chiave per la funzionalità dell'ecosistema (Swanson e Chapin, 2009). Jonsson e Siitonen (2012) sottolineano come il proliferare degli insetti dannosi sia causato da tre fattori principali: 1) l'introduzione di specie arboree al di fuori del loro optimum climatico (come, ad esempio, l'esplosione di *Ips typographus* nelle peccete a bassa quota), 2) disturbi di grandi entità (es. eventi climatici) e 3) l'introduzione di insetti nocivi alloctoni (ad esempio *Bursaphelenchus xylophilus* nelle pinete iberiche). Per questo motivo i tagli fitosanitari e la rimozione della necromassa a terra non rappresentano né una panacea né una garanzia contro il propagarsi di tali organismi. Per quanto riguarda il rischio di incendi, la quantità ottimale di CWD (*Coarse Woody Debris*, detrito legnoso con diametro superiore a 10 cm) può essere stabilita bilanciando i benefici ecologici e il livello massimo di rischio (Brown *et al.*, 2003). La dimensione e la classe di decadimento deve essere presa in considerazione nel definire i volumi di legno morto da rilasciare, tenendo conto che le pezzature minori possono contribuire più al rischio di incendio che al valore dell'habitat (Knapp, 2015). La conservazione di alberi senescenti e morti è stata ostacolata anche per problemi legati alla sicurezza, associati alla caduta di rami secchi. Per valutare l'opportunità di rilasciare queste strutture, dovrebbe essere condotta una valutazione del rischio in loco, per identificare tutte le possibili minacce provenienti dai singoli alberi (Blakesley

e Buckley, 2010). Inoltre, il rilascio di questi elementi dovrebbe essere evitato nelle vicinanze di strade pubbliche, sentieri e aree ricreative. Se un albero di grande valore conservazionistico o storico-paesaggistico rappresenta un rischio per la pubblica sicurezza, può essere isolato o delimitato, deviando i percorsi di accesso e collocando un'adeguata cartellonistica a spiegazione delle scelte effettuate (Lonsdale, 2000). Davies *et al.* (2000) offrono una panoramica dettagliata su come conciliare le responsabilità per la sicurezza e la conservazione degli alberi vetusti.

Il volume minimo di legno morto necessario a preservare la biodiversità saproxilica può essere statisticamente derivato dalla letteratura, stabilendo dei valori soglia di riferimento. Nello specifico, i valori proposti da Müller e Bütler (2010) sono di 20-30 m³/ha per foreste boreali di conifere, 30-40 m³/ha per foreste miste montane, e di 30-50 m³/ha per foreste di pianura, da distribuire in quantitativi variabili nelle diverse particelle, in modo da creare una rete a scala di paesaggio. Il raggiungimento di questi valori auspicabili, basandosi unicamente sul passivo abbandono delle pratiche forestali può richiedere molto tempo (Bouget *et al.* 2014), e rischiare di pregiudicare gli aspetti produttivi. In parallelo alle attività selvicolturali, si possono però attuare interventi attivi per la creazione di legno morto (e.g. Cavalli e Mason 2003, Zapponi *et al.* 2015). Una strategia assestamentale proposta in Svizzera per la conservazione della biodiversità (Lachat e Bütler, 2008) prevede di assegnare dal 5 al 10% della superficie a micro-riserve naturali, chiamate *lots de senescence* o isolotti di senescenza, con l'obiettivo di ripristinare le dinamiche naturali e consentire lo sviluppo di aree dove gli alberi muoiano e si decompongano. L'integrazione di tali micro-riserve nelle foreste di produzione può rappresentare un intervento economicamente sostenibile per raggiungere una gestione multifunzionale (Mason e Zapponi, *in press*).



Figura 26: Un albero morto a terra nell'area sperimentale del Cansiglio.

"Alberi habitat" e insetti saproxilici

Un albero senescente può andare incontro a due destini: una morte rapida, seguita dai successivi stadi di decomposizione, o sviluppare ferite e cavità che costituiranno nuove nicchie per gli insetti saproxilici, conservando la sua vitalità (Müller *et al.*, 2014). Il primo scenario porterà, in un tempo non definito, alla formazione di legno morto in piedi e a terra, mentre nel secondo caso l'albero diventerà un "albero habitat" (Figura 27). Il lento decadimento di un individuo biologicamente maturo, associato alla colonizzazione da parte di funghi ed insetti, aumenta il suo valore per le comunità saproxiliche (Stokland *et al.*, 2012). Poiché la maturità biologica, caratterizzata dal decadimento del legno e dalla presenza di branche morte nella chioma, inizia ben oltre la maturità commerciale (Alexander, 2008), la conservazione degli alberi habitat richiede la loro tutela, applicando

limiti diametrici che permettano di evitare che i pochi elementi di alto valore ecologico presenti in una foresta produttiva vengano rimossi durante le normali utilizzazioni (Aerts, 2013). Inoltre, considerando che la forma del fusto può influenzare la disponibilità di substrato per le epifite, e che l'orientamento dei rami può influire sulla nidificazione degli uccelli e sulla colonizzazione da parte di licheni e invertebrati, la forma dell'albero può essere utilizzata per individuare gli alberi da rilasciare a tale scopo (Newton, 2007).

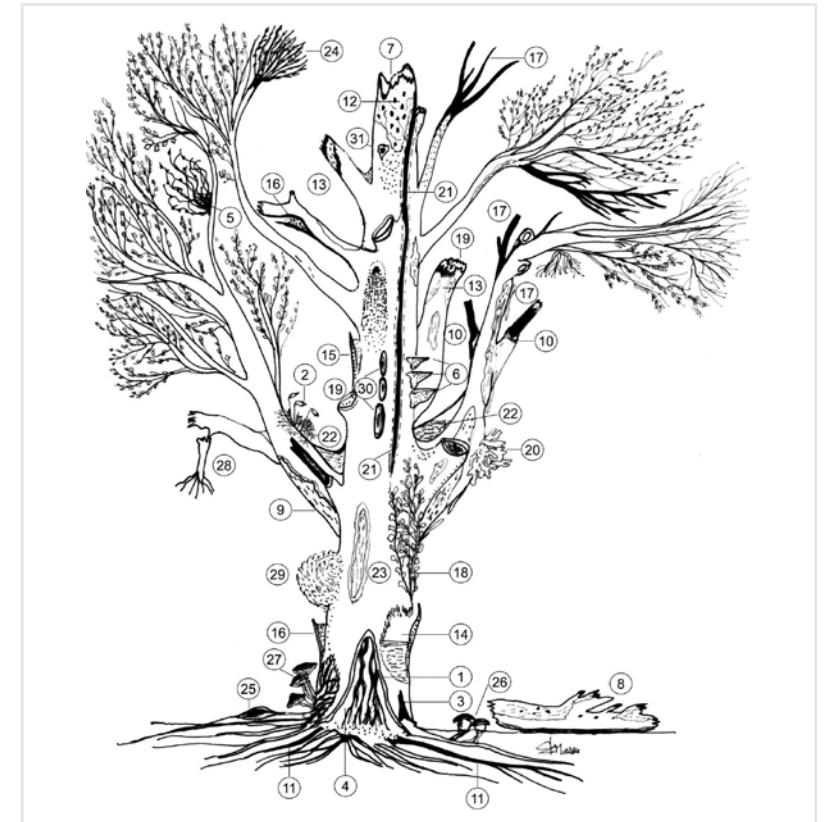


Figura 27: Microhabitats del legno senescente (nomenclatura tradotta da Stokland *et al.*, 2012 e Read, 2000): 1. Radici aeree che si nutrono nel legno marcescente, 2. Corteccia coperta da muschi, 3. Piccola cavità basale, 4. Cavità basale umida, 5. Vischio, 6. Funghi a mensola, 7. Fusto principale spezzato con cavità profonda, 8. Rami grossolani marcescenti a terra, 9. Fessure nella corteccia, 10. Branche morte della chioma, 11. Radici morte, 12. Fusto morto esposto al sole, 13. Rami in marcescenza, 14. Dendrotelmo, 15. Corteccia staccata con detrito legnoso secco, 16. Incavo asciutto di corteccia con detrito legnoso fine, 17. Rami secchi di media grandezza, 18. Piante epifite, 19. Cavità dei rami, 20. Licheni tipici di alberi senescenti (es. *Lobaria pulmonaria*), 21. Danno da fulmine, 22. Ristagni d'acqua, 23. Cancro aperto, 24. Proliferazione di rami epicormici dovuti all'azione di batteri, 25. Danno da brucatura su radice, 26. Colonizzazione della radice da parte di funghi, 27. Colonizzazione di funghi saproxilici, 28. Ramo spezzato sospeso, 29. Cavità marcescente riempita d'acqua, 30. Incavo umido con detrito fine, 31. Danni da picchio, 32. Cavità di nidificazione di picchio, 33. Ferita con fuoriuscita di linfa.

Biodiversità ed età del bosco: le Isole di Senescenza (IdS)

Lo sviluppo delle IdS nel contesto europeo

Fin dalla Conferenza Europea sulla protezione delle foreste, tenutasi a Lisbona nel 1998, l'importanza del mantenimento del legno morto per la conservazione degli ecosistemi forestali rappresenta un concetto chiave. La conservazione delle specie che dipendono dal legno morto (quelle specie saproxiliche, Speight (1989)) all'interno di foreste produttive può basarsi sull'integrazione di due approcci, complementari all'istituzione di naturali aree protette: la creazione di micro-riserve ed il rilascio dei cosiddetti "alberi habitat", che funzionano come *stepping stones* o corridoi che aumentano la connettività all'interno del paesaggio forestale (Lachat e Bütler, 2007). La creazione di piccole riserve forestali è stata sperimentata in diversi Paesi europei: in Francia e Svizzera come *Îlots de senescence* (IdS) e nel nord Europa come *Woodland Key Habitats* (WKH).

La prima definizione di WKH fu coniata in Svezia nel 1990 (Norén *et al.*, 2002) ed indica un ambiente o un frammento di habitat in cui le specie ascritte alle liste rosse siano potenzialmente presenti. Successivamente, nell'individuazione di tali aree, un'enfasi maggiore è stata data alla struttura ed alla gestione pregressa delle foreste (Timonen *et al.*, 2010). L'idea principale su cui si basano le WKH, piuttosto comune in nord Europa (Svezia, Finlandia, Norvegia, Lettonia, Estonia e Lituania) è quella di conservare la biodiversità nelle foreste produttive attraverso il mantenimento di piccole aree (da 0,7 a 4,6 ettari) per il mantenimento della biodiversità a livello di paesaggio.

Le isole di invecchiamento (IdV, dal francese *Îlot de vieillissement*) e le isole di Senescenza (IdS) furono create principalmente in foreste demaniali, su iniziativa dell'Ufficio Nazionale delle Foreste francese (Office National des Forêts, ONF) per quello che riguarda la Francia, e in molti Cantoni svizzeri (Argovia, Berna, Friburgo e Vaud).

L'ONF (2009a, b) e Bastiene e Gauberville (2011) forniscono le seguenti definizioni:

- Isole di Senescenza: porzioni di una particella forestale che possono evolversi fino al naturale crollo degli alberi, senza essere soggette a utilizzazioni forestali. Sono preferibilmente composte da alberi di limitato valore economico ma con importanti caratteristiche biologiche (cavità, legno morto, ecc.).
- Isole di invecchiamento: porzioni di una particella forestale che hanno superato il turno ottimale, e che beneficiano di un prolungamento del turno. Le utilizzazioni sono concesse affinché si conservi la funzione produttiva, con taglio prima del deprezzamento.
- Isole di bosco invecchiato (IdVB, *Îlot de vieuxbois*): termine che racchiude le due precedenti categorie.

Le IdS rappresentano una strategia di conservazione migliore rispetto alle IdV. Infatti, la natura temporanea delle IdV può essere dannosa in quanto queste possono trasformarsi in trappole ecologiche. Per di più, la definizione di IdS dell'ONF presenta pericolose ambiguità, in quanto la loro conservazione viene garantita

solo fino al loro "collasso fisico". Infatti, un'IdS per essere assimilata ad una riserva naturale integrale, dovrebbe essere esonerata da qualsiasi intervento di gestione.

In Svizzera, IdS e IdV sono state concepite e messe in pratica come parte di un progetto di collaborazione fra Cantoni: fra il 2008 e il 2011, 918 ettari di IdS sono stati individuati principalmente nel Vaud, Friburgo, Berna e Argovia. Per quanto riguarda la Francia, la maggior parte di esse sono state implementate dall'ONF e sono ad oggi diffuse in diverse regioni, come Rhône-Alpes, Savoia, Ile-de-France, Parc National des Cévennes, ecc. L'ONF ha posto come obiettivo la gestione del 3% delle foreste come boschi invecchiati entro il 2030, di cui l'1% sotto forma di IdS (Rouveyrol, 2009). Le pubblicazioni scientifiche relative alle IdS non sono numerose, mentre invece risulta più facile trovare rapporti tecnici e un'ampia letteratura "non ufficiale" su internet (Vallauri *com. pers.*, 2015).

I costi di realizzazione

La creazione di IdS da parte di proprietari privati può essere compromessa dalla mancanza di un adeguato supporto economico e dalle responsabilità associate alla sicurezza (Rouveyrol, 2009). Il rapporto redatto da Arnaudet e Bastianelli (2013) dimostra che l'implementazione di IdS e IdV da parte di proprietari privati dipende dalla disponibilità di contributi economici e da un'efficace azione di divulgazione. In Francia, la conservazione della necromassa per la biodiversità è stata affrontata informando proprietari pubblici e privati, gestendola come una problematica pubblica, con lo sviluppo di programmi specifici come RESINE (*The RESINE research project: multi-disciplinary insights into forest deadwood*; Deauffic e Bouget, 2011).

La definizione di IdS data dall'ONF, porta a due interpretazioni, che si sovrappongono per quanto riguarda la stima del loro costo. La differenza fondamentale fra i due approcci riguarda il destino dell'area assegnata alla IdS: se, a crollo avvenuto, essa debba tornare ad essere gestita in modo tradizionale (ricadendo nella definizione di IdV) o se debba essere mantenuta come riserva integrale, dove tutte le attività di gestione vengono precluse a tempo indefinito. In quest'ultimo caso, Biache (2009) basa la stima economica sul costo di opportunità, derivato dai benefici persi in maniera indefinita mantenendo l'IdS. Il valore di un' IdS, di una rete di IdS o di alberi habitat dipende da un concetto fondamentale di economia forestale: il principio di realizzazione, un processo finanziario che stabilisce il valore corrente di un capitale secondo la formula $V_{corrente} = V_{futuro} / (1+r)^n$ (r, tasso di realizzazione; n, numero di anni) (Biache, 2009; Chevalier *et al.*, 2009).

In uno studio condotto sulle proprietà del demanio francese, Biache e Rouveyrol (2011) hanno ottenuto valori di 8.750 €/ha e un tasso di realizzazione di 1,76%. In Svizzera sono previsti dei fondi di compensazione per i proprietari privati pari a 1600-2400 €/ha per un impegno di 50 anni, e di circa la metà per un impegno di 25 anni. In Francia, proprietari privati con terreni ricadenti all'interno di siti Natura 2000 possono ottenere finanziamenti per la realizzazione di IdS e per il rilascio di "alberi habitat". L'ammontare dei finanziamenti per il rilascio di 30 individui su mezzo ettaro, di cui almeno 10 presentino microhabitat o specie incluse nell'Al-

legato II della Direttiva Habitat, può infatti raggiungere i 2000 €/ha (Arnaudet e Bastianelli, 2013). Questo tipo di compensazione è previsto anche per le isole d'invecchiamento. Infine, oltre che al valore degli aspetti legati alla biodiversità, la stima dei costi deve tener conto anche del valore aggiunto rappresentato dagli aspetti turistico-ricreativi, estetici e spirituali (Chevalier *et al.*, 2009b).

La gestione della necromassa e la sua accettazione

La quantità di legno morto presente in foreste gestite e non, è molto variabile e dipende dal tempo intercorso dall'ultimo disturbo, dal tasso di mortalità dovuto al disturbo, dal tasso di mortalità naturale, dal tasso di decadimento e dalla gestione (Köhl *et al.*, 2008). La stima della quantità di necromassa che deve essere presente in un'IdS e in altre strutture simili richiede lo sviluppo di un protocollo di rilievo specifico e di modelli basati su forti basi scientifiche, ad esempio includendo il monitoraggio dei tassi di decadimento costante ed esponenziale negativo, il trasferimento annuale medio da e verso lo stock di legno morto (IPCC, 2003).

Il rilascio di necromassa e di alberi senescenti è stato storicamente percepito come una pericolosa negligenza. Tradizionalmente il legno morto veniva rimosso per ridurre i rischi di incendio ed il proliferare di insetti dannosi. Ad ogni modo, i gestori stanno cambiando atteggiamento nei confronti di questa risorsa fondamentale per la biodiversità, riconoscendo che, più che un problema, tale risorsa rappresenta un elemento chiave per la funzionalità dell'ecosistema (Swanson e Chapin, 2009). Jonsson e Siitonen (2012), per difendere la conservazione del legno morto, sottolineano che il proliferare degli insetti dannosi è causato da tre fattori principali: 1) l'introduzione di specie arboree al di fuori del loro optimum climatico (come, ad esempio, l'esplosione di *Ips typographus* nelle peccete a bassa quota), 2) disturbi di grandi entità (es. eventi climatici) e 3) l'introduzione di insetti nocivi alloctoni (ad esempio *Bursaphelenchus xylophilus* nelle pinete iberiche). Per questo motivo i tagli fitosanitari e la rimozione della necromassa a terra non rappresentano né una panacea né una garanzia contro il propagarsi di tali organismi. Per quanto riguarda il rischio di incendi, la quantità ottimale di CWD (*Coarse Woody Debris*, detrito legnoso grossolano con diametro superiore a 10 cm) può essere stabilita bilanciando i benefici ecologici e il livello massimo di rischio (Brown *et al.*, 2003). La dimensione e la classe di decadimento deve essere presa in considerazione nel definire i volumi di legno morto da rilasciare, tenendo conto che le pezzature minori possono contribuire più al rischio di incendio che al valore dell'habitat (Knapp, 2015). La conservazione di alberi senescenti e morti è stata ostacolata anche per i problemi legati alla sicurezza associati alla caduta di rami secchi. Per valutare l'opportunità di rilasciare queste strutture, dovrebbe essere condotta una valutazione del rischio in loco, per identificare tutte le possibili minacce provenienti dai singoli alberi (Blakesley e Buckley, 2010). Inoltre, il rilascio di questi elementi dovrebbe essere evitato nelle vicinanze di strade pubbliche, sentieri e aree ricreative. Se un albero di grande valore conservazionistico o storico-paesaggistico rappresenta un rischio per la pubblica sicurezza, può essere distanza isolato o delimitato, deviando i percorsi di accesso e collocando un'adeguata cartellonistica a spiegazione delle scelte effettuate (Lonsdale, 2000). Davies *et al.* (2000) offrono una panoramica dettagliata su

come conciliare le responsabilità per la sicurezza e la conservazione degli alberi vetusti.

Le IdS e la certificazione forestale

I sistemi di certificazione maggiormente diffusi sono il FSC (Forest Stewardship Council) ed il PEFC (Programme for the Endorsment of Forest Certification Schemes), entrambi basati sull'impegno del soggetto nell'ottemperare ai principi ed ai criteri che assicurino una gestione forestale sostenibile. Le IdS, a tutt'oggi, non sono ancora incluse in questi sistemi di certificazione (Rouveyrol, 2009).

La legge forestale svedese richiede il rilascio dopo l'utilizzazione di un numero di alberi equivalente al 2-10% del volume legnoso totale (FAO, 2010).

Linee guida generali

Una gestione attenta alla biodiversità dovrebbe prevedere la salvaguardia di risorse originate da gestioni storiche, come ad esempio la presenza di ceppaie alte nella particella "Valdescura" di Lorenzago di Cadore. Le indagini sull'entomofauna svolte in questo sito con trappole ad intercettazione Malaise hanno infatti rivelato la presenza di ditteri legati a una buona dotazione di legno morto, in particolare di *Xylophagus ater* (Meigen, 1804) e di *Beris chalybata* (Forster, 1771), confermando così la validità del taglio alto delle ceppaie nella conservazione della biodiversità "saproxilica". Come evidenziato in precedenza, le ceppaie alte costituiscono una tipologia di micro-habitat diversa dalle più comuni ceppaie basse, e come tali ospitano una fauna unica e caratteristica (Abrahamsson e Lindblad, 2006). Per quanto riguarda gli IdS, i criteri per la definizione di tale micro-riserva per il Bosco del Consiglio hanno previsto una componente di gestione attiva. Dove infatti il popolamento presenta alti valori di omogeneità strutturale e di composizione, come l'area sperimentale del Consiglio, è consigliabile applicare tecniche di ripristino attivo per ridurre i tempi necessari alla formazione di elevati volumi di legno morto (Bouget *et al.*, 2014). La senescenza accelerata può essere raggiunta cercinando o tagliando gli alberi più giovani in modo da aumentare la presenza di legno morto e favorire la crescita di individui con diametri elevati, più propensi a sviluppare microhabitat.

Protocollo utilizzato nel Bosco del Consiglio

La progettazione dell'IdS ha previsto le seguenti operazioni:

- I. Sopralluogo per definire composizione e struttura del popolamento
- II. Definizione degli obiettivi gestionali:
 - a. Preservare e aumentare le aperture per favorire la rinnovazione;
 - b. Effettuare diradamenti attorno agli alberi portatori di microhabitat e agli alberi che andranno a sostituirli nel tempo,
- III. Identificazione di:
 - a. Alberi che per la loro morfologia, sviluppo e presenza di mi-

crohabitat, diventeranno degli alberi vetusti, aumentando la disponibilità di microhabitat nel breve e medio periodo, e di necromassa nel lungo periodo;

- b. Alberi che possiedono caratteristiche utili a sostituire in futuro gli attuali del punto precedente;
- c. Alberi che contribuiranno alla quantità di necromassa, sia come alberi morti in piedi (cercinati e spezzati) sia come legno morto a terra.

La gestione del carbonio: dal bosco alla sua commercializzazione

Lo stock del carbonio e i suoi flussi (Action ForC)

Il sequestro del carbonio in foresta contribuisce alla riduzione della concentrazione di gas serra in atmosfera. Il carbonio si accumula negli ecosistemi forestali attraverso l'assorbimento della CO₂ atmosferica e la sua assimilazione nella biomassa (epi- ed ipogea). Il carbonio migra poi dalla biomassa al suolo attraverso la lettiera o il legno morto. Il carbonio persiste per periodi diversi in tutti questi componenti.

All'interno dell'azione "Action ForC" si è studiato il tema del carbonio nelle sue diverse componenti:

- Carbon stock
- Flussi del suolo
- Cambiamenti micro-climatici
- Emissione di CO₂
- Persistenza in prodotti finiti

Si è preferito in questo manuale approfondire le sole funzioni di stoccaggio, in quanto direttamente collegate alle attività realizzative della gestione e della commercializzazione del prodotto legno.

Il carbonio nei diversi comparti

Sia in Italia che in Slovenia le procedure di quantificazione sono state condotte attraverso la scelta di aree di saggio rappresentative, basando le misure sul classico approccio dell'inventario forestale (struttura, stock, incremento), mentre la stima della biomassa su equazioni allometriche. I diametri a petto d'uomo sono stati misurati per tutte le aree di saggio, ed assieme alle altezze sono stati utilizzati per calcolare la biomassa arborea totale (Stock di Carbonio 0,5 Biomassa).

Per quanto riguarda la lettiera la stima è stata effettuata mediante l'utilizzo di trappole ad imbuto, mentre per il carbonio nel suolo sono state prelevate ed analizzate delle carote di terreno provenienti da ogni area di saggio, prima e dopo le operazioni di taglio. Il legno morto, invece, è stato misurato all'interno di un'area

di saggio di 13 metri di raggio, con centro coincidente a quelle usate per i rilievi strutturali, utilizzando il limite di 1,3 metri per distinguere le ceppaie dagli *snags* (monconi). Infine, il livello di decomposizione del legno è stato stabilito visivamente per ciascun elemento secondo il sistema di Hunter (1990).

Indipendentemente dal tipo di trattamento, gli effetti più evidenti sono risultati essere il calo di carbonio legato all'asportazione della biomassa soggetta al taglio (Figura 28), l'aumento di quello fissato nella necromassa legato ai residui delle operazioni di taglio (Figura 29) e, nei siti di Mongiana e del Cansiglio, la diminuzione del carbonio contenuto nel suolo.

Quest'ultimo elemento può essere interpretato considerando le caratteristiche ambientali locali. I due siti, infatti, in cui si è avuta una diminuzione del carbonio organico sono entrambe collocati a bassa quota e hanno valori elevati di precipitazioni, nonostante siano collocati una al nord e una al sud Italia. Molti studi hanno dimostrato come il declino del carbonio organico nel suolo conseguente ad interventi selvicolturali è collegato all'erosione del suolo (Elliot, 2003) e alla percolazione di quello dissolto (Kalbitz *et al.*, 2000). L'incremento avuto nel sito di Chiarano, invece, sembra riconducibile all'effetto fertilizzante dei residui (Johnson e Curtis, 2001), ma questo effetto positivo dovrebbe essere monitorato nel futuro per valutarne la durata.

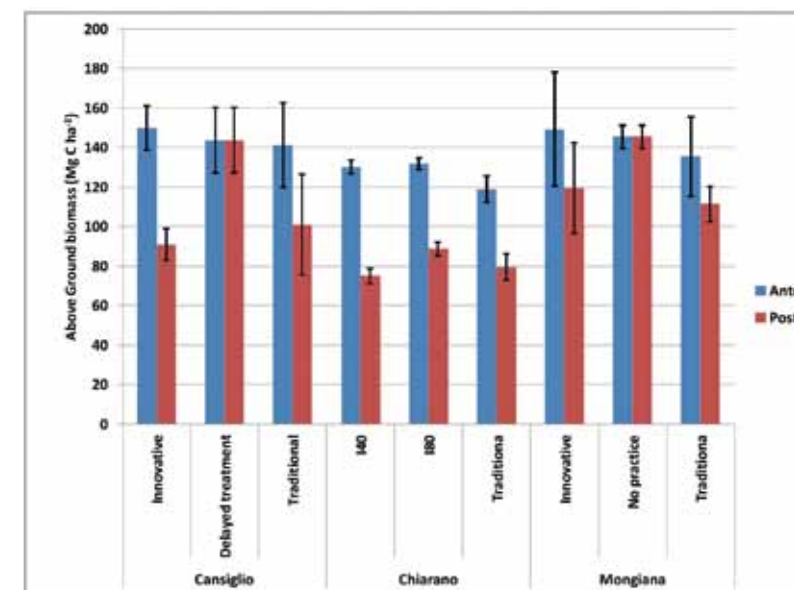


Figura 28: Contenuto di carbonio legato all'asportazione della biomassa nella situazione ante e post utilizzazione, per ciascuna tipologia di taglio.

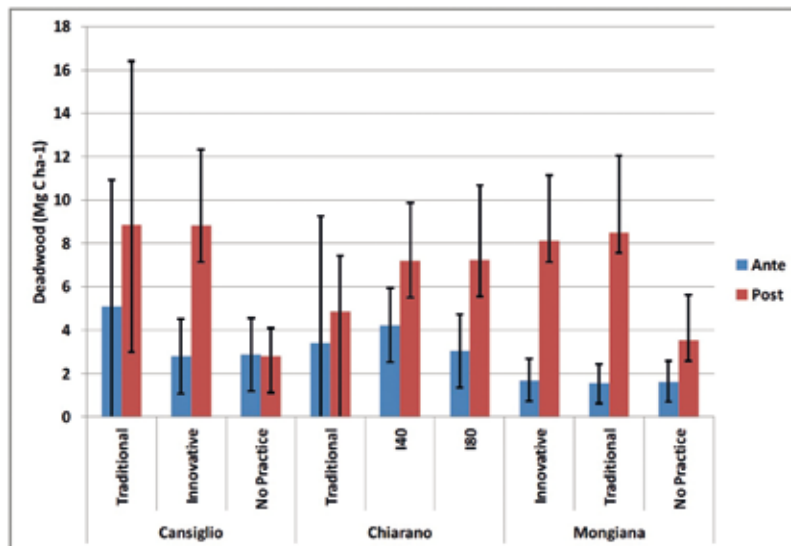


Figura 29: Contenuto di carbonio sotto forma di necromassa nella situazione ante e post utilizzazione, per ciascuna tipologia di taglio.

Prodotti legnosi e ciclo del carbonio

Lo stoccaggio del carbonio nel lungo periodo all'interno di prodotti legnosi rinvia o riduce le emissioni e questo effetto di riduzione può avvenire anche in caso di sostituzione di prodotti con processi che producono maggiori quantità di carbonio. Il tasso di accumulo del carbonio in prodotti finiti può essere influenzato sia dal tipo di prodotto che dall'uso. La gestione forestale riveste quindi un ruolo centrale nel fornire legno di buona qualità alle catene di produzione e per questo si sono comparati gli assortimenti ottenibili dalle diverse scelte gestionali. Anche l'utilizzo di prodotti legnosi ad uso energetico ha un impatto sul ciclo globale del carbonio, in quanto possono evitare le emissioni derivanti dall'uso di risorse fossili per una quantità pari alle risorse fossili sostituite.

Per fare questo, sono state considerate le foreste di faggio dei siti italiani, per le quali sono state usate tavole di cubatura che restituiscono anche gli assortimenti ottenibili. Per ogni sito è stata selezionata una classe di fertilità adeguata comparando altezza e diametro con i valori della tavola. Sono stati presi in considerazione quattro tipi di assortimento: tronco da sega, tronchetti, legna da ardere e le ramaglie (Figura 30).

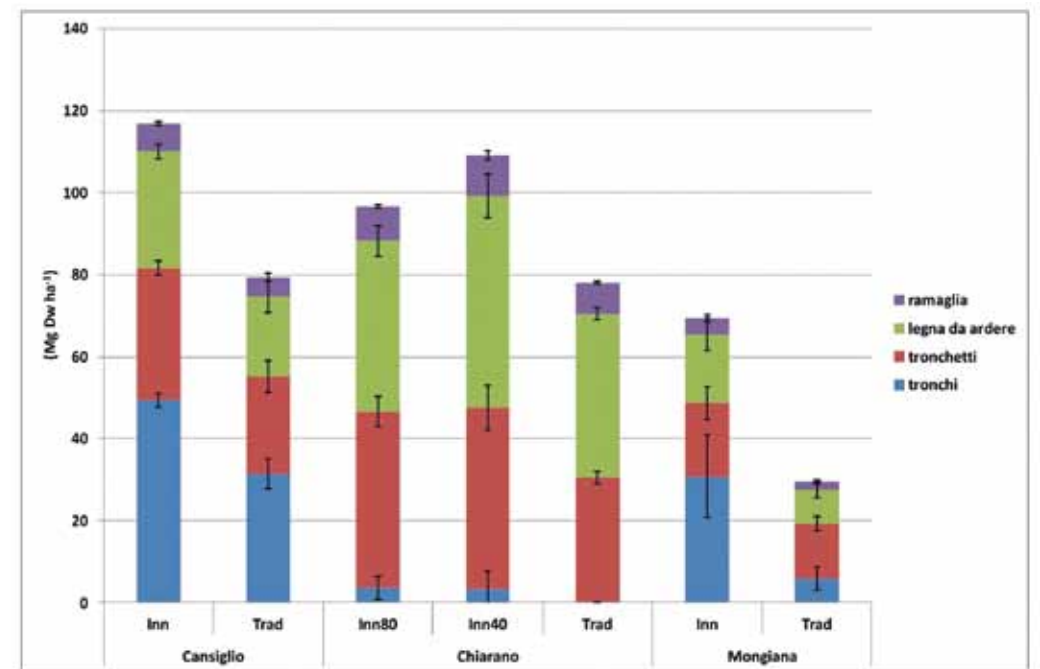


Figura 30: Distribuzione del carbonio fra le diverse componenti legnose all'interno delle aree studio del Cansiglio, Chiarano e Mongiana.

Il progetto LIFE+ ManFor C.BD. agisce proponendo ed applicando forme di gestione forestale "informate" delle più recenti teorie, condotte tramite selezione e diradamenti e concordate con gli esperti di altre discipline, come la biodiversità faunistica e floristica, tenendo conto del contesto paesaggistico in cui si opera. Mediante i diradamenti, il progetto va a creare soprassuoli diversificati e complessi in grado di accumulare al loro interno il carbonio preziosamente sottratto dall'aria attraverso la fotosintesi e la crescita degli alberi, e di trattenerlo per molto tempo (Figura 31).

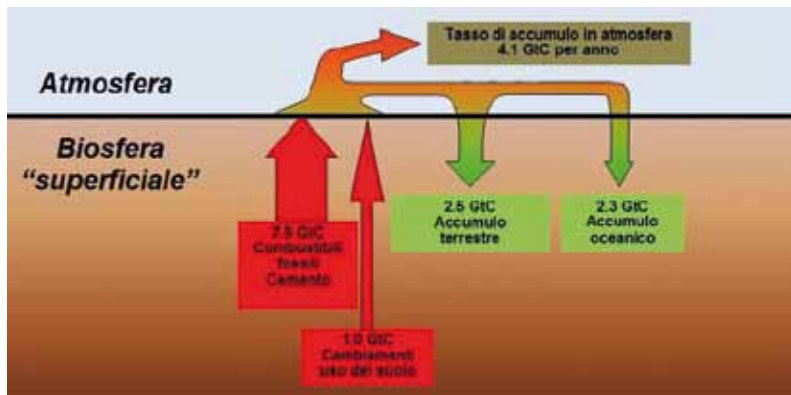


Figura 31: bilancio del carbonio globale (dati medi del periodo 2000-2010). In rosso vengono riportate le emissioni dovute alle attività umane, in verde la componente sottratta dagli ecosistemi terrestri ed acquatici, in grigio la differenza fra emesso ed assorbito che va ad accumularsi nell'atmosfera incrementando il fenomeno dell'effetto serra (GtC = miliardi di tonnellate di carbonio) (Le Quere et al, 2013).

Tali interventi mirano infatti a preservare il carbonio accumulato sia negli alberi che nel suolo, evitando situazioni che ne provochino il rilascio e, contestualmente, vanno a favorire le condizioni che ne ottimizzano l'ulteriore accumulo favorendo un'armonica e costante crescita degli alberi.

Il progetto LIFE CARBOMARK

Negli ultimi anni il ruolo delle foreste, tra le azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici, ha acquistato credibilità grazie, principalmente, agli sforzi della comunità scientifica nella definizione di un protocollo di misurazione e monitoraggio dei crediti e al consenso politico sulla necessità di ridurre le emissioni nel più breve e più efficiente modo possibile.

Con questo spirito, la Regione del Veneto, in collaborazione con la Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia, il dipartimento TESAF dell'Università di Padova e il dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università di Udine, ha proposto e sviluppato il progetto LIFE07 ENV/IT/000388 "Carbomark" (www.carbomark.org).

In risposta alla crescente rilevanza assunta dai progetti di mitigazione forestale nel mercato internazionale ed italiano con l'obiettivo mirato di compensare le emissioni di gas serra, le sfide che il progetto Carbomark ha voluto affrontare sono due:

1. sviluppare progetti di mitigazione che offrano crediti di carbonio duraturi e affidabili e contribuire a ridurre pertanto le emissioni su scala locale;
2. lanciare un mercato di crediti locali.

Grazie alle attività poste in essere è stata dunque sviluppata una metodologia per garantire un corretto scambio delle quote di carbonio in un mercato volontario e locale.

Il mercato permette di scambiare crediti di carbonio con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra, una delle cause principali dei cambiamenti climatici. Un credito di carbonio è un'entità "intangibile" generata da un'attività che assorbe anidride carbonica o evita le emissioni di gas serra.

La caratteristica principale del mercato dei crediti è che i crediti di carbonio sono prodotti da attività di mitigazione locali e non in altri paesi.

Il mercato Carbomark permette lo scambio di crediti di un ampio spettro di attività agro-forestali:

1. gestione forestale;
2. prodotti legnosi;
3. forestazione urbana;
4. bio-char.

Le motivazioni ad investire in un mercato volontario e locale si possono riassumere in due elementi importanti:

- la necessità di migliorare l'immagine e le pubbliche relazioni di una azienda, in quanto ne può derivare una positiva immagine a dimostrazione dall'impegno nella lotta ai cambiamenti climatici nelle relazioni con investitori, clienti e partner commerciali;
- la natura locale del mercato, in quanto i benefici effetti connessi alla riduzione dei gas ad effetto serra ricadono sulle popolazioni locali.

L'idea, inoltre, è quella di stimolare i possessori di boschi a migliorare la gestione forestale, anche ai fini di incrementare la capacità naturale delle piante di sottrarre anidride carbonica dall'atmosfera fissandola, a tempo indefinito, nel legname. Le proprietà forestali, risparmiando con tagli moderati ed oculati parte dell'incremento legnoso, accumulano anidride carbonica nel legno e possono vendere, una quota, di tale accumulo alle imprese che, essendo emettitrici di CO₂ in atmosfera, vogliono in parte compensare le loro emissioni, impegnandosi contemporaneamente a ridurle in un tempo definito.

I crediti oggetto di compravendita però vanno intesi, non come vere e proprie quote di carbonio, ma come indicatori di impegni aggiuntivi assunti volontariamente dai proprietari boschivi al fine di massimizzare i benefici ambientali indiretti forniti dal bosco.

In questo modo viene data finalmente la possibilità di vedere riconosciuta, anche economicamente, la funzione climatica dell'ecosistema forestale.

Dal punto di vista delle imprese l'acquisto delle quote di carbonio non rappresenta un diritto ad inquinare ma, al contrario, è testimonianza della volontà di attivare una politica ambientale virtuosa intesa a ridurre nel tempo le proprie emissioni inquinanti e rendere evidenti, alla clientela, i propri impegni in termini anche di etica commerciale.

Viene dunque realizzato un binomio di riduzione/mitigazione delle emissioni, che realizza, nel tempo di attuazione degli impegni, una variazione effettiva di politica rispetto a quanto, separatamente, proprietari forestali ed aziende emettitrici avrebbero potuto fare prima del mercato promuovendo il miglioramento delle performance ambientali nel complesso "foresta-azienda".

Il proprietario forestale assume così un nuovo ruolo, che è quello di frasi promotore e parte attiva di una società *low-carbon*: una gestione forestale sostenibile può infatti indurre comportamenti virtuosi ad altre categorie.

Nonostante il Progetto Carbomark sia terminato il 31 dicembre 2011, nella realtà dei fatti si sta continuando a lavorare per rendere reale e concreto questo Mercato.

Finora le aste chiuse in Regione Veneto riguardano la vendita di crediti da gestione forestale sostenibile, ma in prospettiva, se tutto procede per il meglio, presto potranno entrare nel mercato anche i crediti realizzati grazie alla gestione del verde urbano e all'utilizzo di prodotti legnosi di lunga durata per la costruzione di case in legno.

Allo stato attuale si sono dunque concluse in totale in Veneto 6 aste, con la partecipazione di 5 acquirenti per un totale 660 tonnellate di CO₂ ed un valore medio di 35 € a tonnellata di CO₂.

Buone pratiche e indicazioni per i gestori forestali

Linee guida di gestione forestale sostenibile

A seguito delle evidenze tecnico scientifiche descritte precedentemente che sintetizzano i risultati ottenuti dal Progetto ManFor C.BD., di seguito vengono descritte le opzioni selvicolturali applicabili per le tipologie forestali di riferimento anche in ambiti di area più vasta che esulano il territorio originale oggetto di sperimentazione.

Le tecniche illustrate possono essere intese come linee guida gestionali di buone pratiche selvicolturali e fanno riferimento, oltre alla gestione tradizionale, anche ad altre opzioni selvicolturali, sebbene già applicate in altri ambiti tipologici, ma sperimentate positivamente anche nelle esperienze di ManFor C.BD.

Opzioni selvicolturali standard

Il trattamento standard dei boschi misti a struttura disetaneiforme è quella del taglio saltuario. Per i boschi monospecifici (faggete) e coetaneiformi il trattamento selvicolturale è quello dei tagli successivi uniformi.

Taglio saltuario: Trattasi della applicazione di tecniche selvicolturali tradizionali afferenti al cosiddetto "taglio cadorino" che nella sua accezione più moderna attiene al "taglio di curazione".

In tale contesto, oltre ad eliminare anche alcune piante del vecchio ciclo produttivo per lo più "per piede d'albero" si è proceduto, contestualmente al diradamento, per piccoli gruppi o aggregati, delle piante sottoposte, svettate, danneggiate e comunque prive di avvenire o a privilegiare la permanenza in loco di alberi con caratteristiche superiori in vigoria e qualità, ossia con i fusti ben conformati, senza comunque alterare in maniera sensibile la continuità del soprassuolo.

L'intervento quindi, così inteso, ricomprende sia l'eliminazione parziale delle piante del vecchio ciclo produttivo sia, contemporaneamente, l'esecuzione delle "cure colturali" in modo da migliorare le condizioni stazionali e vegetative della piante che comporranno il futuro soprassuolo maturo.

Tagli successivi uniformi: Il trattamento prevede dalla fase di perticaia a quella di fustaia matura una serie di diradamenti (generalmente dal basso e di moderata intensità). Al turno prefissato inizia la fase di rinnovazione (che può essere preceduta da un "taglio di preparazione", ovvero un diradamento dall'alto di tipo selettivo verso i soggetti che presentano le migliori caratteristiche di disseminazione). Il taglio fondamentale della fase di rinnovazione è il taglio di sementazione (parziale utilizzazione del soprassuolo, atta a regolare l'intensità della luce al suolo in modo tale da garantire la germinazione del seme). Al taglio di sementazione possono seguire uno o più tagli secondari, nel caso di mancato successo della fase di rinnovazione. Il periodo di sementazione (che ha inizio col taglio di sementazione) si conclude col taglio di sgombero, ovvero l'utilizzazione delle piante del vecchio ciclo, al momento dell'affermazione definitiva della rinnovazione. Con tagli successivi uniformi si tende a mantenere la struttura coetaneiforme.

Il taglio di curazione nel trattamento a tagli saltuari, generalmente di impatto visivo limitato, incide debolmente sui parametri dendroauxologici del soprassuolo ma di converso non sempre è in grado di valorizzare le potenzialità produttive del soprassuolo (spesso il tasso di utilizzazione è inferiore all'incremento legnoso, il taglio è diffuso con maggiori difficoltà operative e gli assortimenti ricavabili non sempre sono appetibili).

In termini di biodiversità tale tecnica selvicolturale tende a non alterare lo stato di conservazione dell'habitat mantenendolo ai livelli pregressi, di contro però non sempre la debolezza con cui si incide sulla compagine arborea è in grado di porre le basi per un aumento della diversità biologica, ambientale o paesaggistica del sito.

Strategie a favore della rinnovazione del larice

In questo caso la tecnica colturale viene applicata in modo innovativo a favore del larice, presente in modo sporadico nel popolamento, favorendone l'ingresso e l'affermazione nel complesso arboreo. Nel caso sperimentato a Lorenzago di Cadore la tecnica colturale è stata orientata alla salvaguardia degli individui di larice presenti sporadicamente nella compagine arborea a maggioranza di abete rosso e abete bianco con faggio e acero di monte presenti nel piano sottoposto.

La tipologia forestale di riferimento è l'abeteto dei suoli silicatici che si presenta con struttura coetaneiforme a gruppi.

La tecnica di intervento è consistita in un taglio intenso attorno a gruppi di larici maturi con forme e dimensioni diverse.

Si è operato, in un caso, con un taglio di sgombero in un'area sub circolare di circa 20 metri di raggio localizzata attorno al gruppo di larici presenti, mentre in un altro caso la forma dell'area di taglio è stata di forma rettangolare con lati con dimensioni variabili tra i 40 * 20 m o 40 * 15 m.

In questi casi oltre che le dimensioni dell'area di sgombero è variato l'orientamento delle tagliate per favorire l'entrata della luce rispetto ai gruppi di larice collocati non più centralmente ma marginalmente alla zona di taglio.

Le dimensioni medie delle arre soggette al taglio sono variate da circa 600 a 1200 m², dimensioni comunque compatibili con la tenuta strutturale della compagine arborea.

In questo caso i vantaggi in termini di biodiversità sono legati essenzialmente alla maggiore movimentazione orizzontale e verticale del soprassuolo ma, a differenza del caso che verrà descritto successivamente, non sempre il materiale oggetto di taglio ed esbosco è stato di qualità tecnologica tale da rendere appetibile il lotto boschivo.

Opzione culturale del "taglio di luce"

Tale tecnica culturale è da potersi ritenere innovativa per i popolamenti di Lorenzago ascrivibili agli abieteti in quanto, altrove è comunemente applicata a carico di altre tipologie come le peccete.

Tali interventi sono eseguiti per liberare la rinnovazione che si è insediata naturalmente sotto copertura lungo un margine ad andamento sub-circolare o lineare.

L'intervento può essere reinterpretato secondo varianti di interventi classici ovvero attraverso forme che afferiscono al taglio a gruppi consistente nel taglio integrale della vecchia generazione su un'area di forma circolare o quadrata in cui al centro vi è un nucleo di rinnovazione.

L'intervento provoca un'interruzione del soprassuolo maturo generalmente di circa 1.000 m²; in questo tipo di taglio viene incluso anche quello "a macchia d'olio" o al taglio ad orlo che è simile al taglio marginale eseguito però su un bordo già provvisto di rinnovazione e senza interventi di preparazione nel bordo interno del bosco. In particolare si evidenzia che taglio di sgombero che, in alcuni casi, come ad esempio nei piani superiori del bosco dell'arco alpino, assume il significato molto ampio di "taglio di luce" o più generalmente di "taglio di eliminazione delle piante mature del vecchio ciclo sulla rinnovazione".

Questo tipo di intervento è stato pensato per quelle situazioni in cui, nell'ultimo periodo, si è verificato un allungamento dei tempi tra interventi di curazione successivi nello stesso popolamento o situazioni di temporaneo abbandono della coltivazione del bosco. Tale allungamento dei tempi fra un taglio di curazione ed il successivo tende a determinare un invecchiamento del soprassuolo verso una struttura di tipo coetaneiforGli interventi selvicolturali così concepiti offrono una maggiore occasione di diversificazione strutturale e dendrocronologia del soprassuolo contribuendo in termini di maggiore biodiversità anche alla creazione nuovi di habitat di specie animali (es. tetraonidi, ungulati, ecc.). La maggiore concentrazione degli interventi, contribuisce ad una migliore redditività dell'intervento selvicolturale.

La selvicoltura al servizio della biodiversità

Come introdotto nel sottocapitolo "Gestione forestale e impatto sull'ecosistema", le utilizzazioni forestali possono avere un importante ruolo attivo nella conservazione delle diverse componenti biotiche che compongono l'ecosistema "foresta".

Una oculata gestione attiva deve quindi mirare a due grossi obiettivi: da un lato una programmazione dei tagli che favorisca, quanto e quando possibile, una diversificazione della struttura orizzontale e verticale del bosco e dall'altro una attenta pianificazione della rete di aree preposte al mantenimento del legno morto o morente e delle comunità animali ad esso legato.

Le esperienze condotte all'interno del progetto ManFor hanno portato ad uno schema generale, utile come linee guida al fine di una corretta pianificazione delle attività forestali. Premettendo che un'adeguata conoscenza delle specie presenti in loco risulta basilare, con speciale riferimento ai siti della rete Natura 2000 si propone:

1. Blocco delle operazioni di taglio da Marzo a Giugno per evitare il disturbo dell'avifauna in periodo riproduttivo nei casi in cui ne risulti accertata la presenza. In caso non fosse possibile, si consiglia di limitare il fermo nel periodo fra Marzo e metà Maggio, in quanto critico per le specie specialiste che sono fra quelle più minacciate (Direttiva Uccelli, Lista Rossa IUCN).
2. Pianificazione di aree buffer non soggette a taglio in prossimità di siti riproduttivi individuati (e.g. 200 m per uccelli, 100-300 m per anfibi).
3. Rilascio di una densità minima di piante morte in piedi e ceppaie superiore al 5% dell'area basimetrica totale, utili sia per il foraggiamento che per la nidificazione degli uccelli specialisti. Questo materiale legnoso morto risulta fondamentale per la sua consistenza soffice, facilmente utilizzata dai picidi e da molte specie connesse alla loro attività (uccelli nidificanti in cavità, roditori arboricoli, pipistrelli).
4. Selezione e rilascio di individui con diametro ≥ 35 cm. Piante di grandi dimensioni possono infatti influenzare positivamente l'ecosistema in diversa maniera. Innanzitutto, una chioma espansa può fornire maggiori possibilità sia per la nidificazione che per il foraggiamento dell'avifauna. Inoltre, è più probabile anche la caduta di rami e la creazione di nuove cavità. La selezione necessaria al rilascio dei candidati, infine, implica l'utilizzazione delle piante circostanti, determinando quindi una distribuzione spaziale più rada.
5. Rilascio di materiale legnoso grossolano per poter favorire gli insetti sfruttati nelle attività di foraggiamento da molti uccelli specialisti e per la possibilità di creare microhabitat utili anche come riparo per micromammiferi, anfibi e rettili. Il legno morto deve essere costituito da una varietà di tipologie e stadi di decomposizione: il CWD deve avere un diametro che permetta di ospitare diverse specie di insetti (ad esempio Brin *et al.* (2011) suggeriscono oltre i 30 cm per le foreste di querce) e il FWD (*fine woody debris*: detrito legnoso fine, < 10 cm) non deve essere sottovalutato (Bouget *et al.*, 2012). Il volume minimo rilasciato in foreste produttive potrebbe essere stabilito in base a valori soglia statisticamente significativi derivati da letteratura. Müller e Büttler (2010) suggeriscono di stabilire una rete di popolamenti a scala di paesaggio con valori compresi fra 20-30 m³/ha per foreste boreali di conifere, 30-40 m³/ha per formazioni montane miste e 30-50 m³/ha per foreste planiziali.

Le linee guida illustrate, frutto delle attività di ricerca condotte nell'ambito del progetto ManFor, rappresentano un importante punto di riferimento per individuare una serie di valori target a cui tendere e da porsi come obiettivi da raggiungere

nel medio e lungo periodo.

Si coglie l'occasione per evidenziare la recente pubblicazione da parte della Commissione Europea del Technical Report 2015-088, dal titolo "Natura 2000 and Forests", che approfondisce la questione dell'integrazione tra habitat forestali della Rete Natura 2000 e gestione forestale nel suo complesso.

Il Report evidenzia come gli habitat forestali inclusi nella Rete siano stati da sempre gestiti ed utilizzati dai rispettivi proprietari al fine della produzione di servizi multipli, non solo di tipo produttivo (legna da ardere, legname da lavoro), ma anche a favore della società nel suo complesso (servizi protettivi, turistico-ricreativi, ambientali...). Il fatto che questi habitat siano stati inclusi nella Rete Natura 2000 come aree ad alto valore naturalistico, o perlomeno potenzialmente di alto valore naturalistico, e che in molti casi si trovino in uno stato di conservazione più favorevole degli altri habitat oggetto di protezione (ad es. prati e torbiere), evidenzia come la tradizionale gestione forestale, al di là delle specifiche opzioni selvicolturali adottabili, non solo è compatibile con la conservazione della biodiversità ma contribuisce attivamente all'obiettivo di conservazione.

Gli interventi brevemente descritti i cui connotati tecnico scientifici e applicativi fanno parte dei risultati conseguiti con il progetto ManFor C.BD. possono essere considerate *best practice* selvicolturali da prendere in considerazione sempre più diffusamente nella selvicoltura veneta, compatibilmente con la loro applicabilità in seno alle varie tipologie forestali in cui ci si trova ad operare.

La gestione dei cantieri: tutela dei lavoratori e dell'ecosistema

Come è noto uno degli elementi di maggior impatto sull'ecosistema forestale è dovuto non tanto alle scelte selvicolturali, oramai ben orientate in prossimità ai dinamismi evolutivi della foresta, quanto dai disturbi legati alle operazioni vere e proprie dei cantieri forestali (taglio, allestimento ed esbosco).

Con il lavoro di utilizzazione forestale si intende un insieme di operazioni che un operaio o un insieme di operai, con le necessarie e opportune macchine ed attrezzature, compiono con la finalità di applicare le tecniche selvicolturali.

Le operazioni che si svolgono durante le utilizzazioni forestali possono avere una influenza più o meno accentuata sulle componenti ambientali, sulla fauna e sulla vegetazione degli habitat forestali. Di conseguenza gli impatti prodotti si manifestano in maniera diversa a seconda dell'operazione e delle modalità con cui l'operazione è condotta. Va considerato però che nelle utilizzazioni forestali le diverse attività si concentrano spesso su superfici limitate rispetto all'intera superficie sottoposta al taglio e che i tempi di applicazione prevedono un ritorno delle attività sulla stessa superficie a distanza di diversi anni, a seconda del turno di utilizzazione o degli obiettivi selvicolturali. Ciò significa che l'intensità dell'impatto può essere elevata in certe condizioni, ma comunque contenuta in termini spaziali e che i meccanismi dell'ecosistema hanno comunque tempi sufficienti per assicurare un naturale ripristino delle componenti ambientali influenzate da un determinato impatto.

Operazioni e fasi di lavoro nelle utilizzazioni forestali

Le operazioni che comunemente vengono svolte durante le utilizzazioni forestali sono le seguenti:

Tabella 32: Operazioni e fasi di lavoro nelle utilizzazioni forestali.

Operazione	Descrizione	Principali fasi di lavoro	Descrizione
Abbattimento	Si intende l'operazione di taglio dell'albero		
Allestimento	Si intende l'operazione necessaria per ricavare dall'albero abbattuto l'assortimento legnoso richiesto	Sramatura	Consiste nel taglio dei rami e del cimale dell'albero ed eventualmente nell'allestimento della ramaglia
		Sezionatura	Suddivisione del fusto in assortimenti
		Scortecciatura	Asportazione totale o parziale della corteccia
Concentramento	Si intende l'operazione per mezzo della quale l'albero, il fusto o i singoli topi, parzialmente o completamente allestiti, vengono portati dal letto di caduta alle vie di esbosco		
Esbosco	Si intende l'operazione che avviene lungo percorsi appositamente attrezzati (vie di esbosco) e per mezzo della quale operazione l'albero, il fusto o i singoli topi, parzialmente o completamente allestiti, vengono portati all'imposto, punto di carico di autotreni, autocarri o trattore e rimorchio situati su una strada forestale.		

Le utilizzazioni forestali possono prevedere diversi sistemi di lavoro, la cui modalità si distingue per la forma in cui viene esboscato il legname, l'ordine e il luogo delle operazioni:

- il sistema del legno corto (SWS): consiste nell'allestire il legname sul letto di caduta e nell'esboscare il legname allestito negli assortimenti definitivi;
- il sistema del fusto intero (TLS): consiste nell'esboscare i fusti sramati ma non sezionati, rimandando questa fase di lavoro all'imposto;
- il sistema dell'albero intero (FTS): consiste nell'esboscare gli alberi interi, rimandando la sramatura e la sezionatura all'imposto;
- il sistema intermedio (SWS/TLS): consiste nell'esbosco di fusti parzialmente sezionati che poi possono essere sezionati alle lunghezze definitive all'imposto.

I cantieri di utilizzazione forestale si svolgono in luoghi diversi all'interno della superficie forestale, in parte all'interno delle particelle o aree di taglio e in parte lungo la viabilità principale e lungo la rete di vie di esbosco secondarie (permanenti o provvisorie) all'interno della superficie forestale. Si presentano di seguito (Tabella 33) le principali aree di lavoro in riferimento alle operazioni (Tabella 32).

Tabella 33: Aree di lavoro e relative operazioni.

Area	Descrizione	Tipologia	Operazione
Letto di caduta	Area in cui viene atterrato l'albero	Soprasuolo forestale	Abbattimento, Allestimento
Linee di concentramento	Percorsi brevi lungo il quale il legname o fusti sramati o alberi interi vengono avvicinati (solitamente per strascico o semi-strascico per mezzo di funi o per avvallamento manuale) alle vie di esbosco.	Soprasuolo forestale	Concentramento
Rete secondaria permanente di vie di esbosco	È costituita da vie di esbosco come piste e linee di avvallamento naturali permanenti lungo le quali il legname o fusti sramati o alberi interi, vengono esboscati fino all'imposto.	Infrastrutture di esbosco permanenti	Allestimento, Esbosco
Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco	È costituita da vie di esbosco provvisorie come linee di teleferiche, risine artificiali o piste temporanee lungo le quali il legname o fusti sramati o alberi interi, vengono esboscati fino all'imposto o piazzole di lavorazione	Percorsi provvisori	Allestimento, Esbosco
Imposto/Piazzole	Superficie libera permanente su terreno a fondo migliorato o naturale e adiacente ad una strada e percorribile da automezzi nella quale viene portato il legname con l'esbosco per il successivo carico del legname su autocarro o trattore e rimorchio. Nel caso di applicazione del sistema TLS o SWS/TLS è possibile effettuare l'operazione di allestimento	Infrastrutture permanente	Allestimento, Deposito temporaneo
Rete viabile principale	È costituita da strade permanenti a fondo artificiale o comunque migliorato percorribili da autocarri, trattori e autovetture. Può includere anche la viabilità ordinaria pubblica. Le strade forestali sono dotate spesso di piazzole per la lavorazione e di imposti per deposito del legname. Le strade hanno esclusiva funzione di trasporto del legname allestito dall'area forestale alla destinazione finale	Infrastrutture di accesso e trasporto permanenti.	Trasporto

Macchine e attrezzature impiegate nei lavori di utilizzazione forestale

Lo svolgimento delle diverse fasi di lavoro che compongono le utilizzazioni forestali si basa sull'impiego di macchine e attrezzature specifiche che si contraddistinguono per un livello più o meno elevato di specializzazione per il lavoro in bosco.

Le attrezzature comunemente usate in selvicoltura e in parte anche nelle esperienze condotte a Lorenzago di Cadore, sono elencate nella tabella sottostante.

Tabella 34: Macchine e attrezzature impiegate nei lavori di utilizzazione forestale.

Macchine/Attrezzature	Operazione	Descrizione	Area di lavoro
Motosega	Abbattimento Allestimento (sramatura e sezionatura)	Sega a catena per lo più a motore a scoppio a due tempi	A piede d'albero Letto di caduta Imposto
Trattore e verricello	Concentramento Esbosco	Trattore con verricello fisso, portato o semiportato. Il verricello è solitamente costituito da un telaio dotato di 1 o 2 tamburi sui quali si avvolge o si svolge una fune e azionati dalla presa di potenza del trattore. Il sistema è impiegato per il concentramento a strascico e/o esbosco all'imposto. Il trattore può prevedere un sistema di avanzamento su ruote pneumatiche (con o senza catene) o su cingoli	Letto di caduta Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco (piste di esbosco temporanee) Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti)
Trattore e rimorchio	Esbosco	Sistema che prevede il traino da parte di un trattore a 2 o 4 ruote motrici di un rimorchio solitamente forestale e a ruote motrici azionate dalla presa di potenza e dotato di caricatore forestale per la movimentazione del legname. Il trattore prevede un sistema di avanzamento su ruote pneumatiche (con o senza catene) e il rimorchio può prevedere ruote anche motrici con sistema a bilanciere.	Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco (piste di esbosco temporanee) Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti) Rete viabile principale
Teleferica	Esbosco	Termine generico che indica un impianto di trasporto in cui il legname si muove sospeso o parzialmente sospeso ad una fune portante tesa tra due punti.	Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco (linee aeree temporanee di teleferiche)
Skidder	Concentramento Esbosco	Trattore articolato a quattro ruote motrici specializzato per l'esbosco a strascico lungo la viabilità forestale secondaria permanente o provvisoria. L'unità anteriore porta il motore e la cabina di comando, mentre l'unità posteriore è integrata con un verricello. Lo skidder può prevedere un sistema di avanzamento su ruote pneumatiche (con o senza catene)	Letto di caduta Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco (piste di esbosco temporanee) Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti)
Forwarder	Esbosco	Trattore articolato che ha sull'unità posteriore un pianale di carico, munito di gru idraulica per la movimentazione del legname. Il sistema di propulsione può prevedere ruote gommate con o senza catene o con sistema a bilanciere (con o senza sovra-cingoli) o con cingoli.	Letto di caduta Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco (piste di esbosco temporanee) Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti) Rete viabile principale
Harvester	Abbattimento Allestimento	Macchina abbattitrice e allestitrice che può svolgere operazioni di abbattimento e allestimento. L'operazione di abbattimento è subordinata all'accesso all'area di taglio. L'operazione di allestimento può essere fatta sul letto di caduta nel caso in cui la macchina si può muovere all'interno della superficie forestale o presso le infrastrutture di accesso permanenti quando l'albero o fusto sono esboscati a bordo strada o all'imposto. Il sistema di propulsione può prevedere ruote gommate con o senza catene o con sistema a bilanciere (con o senza sovra-cingoli) o con cingoli.	Letto di caduta Rete secondaria provvisoria di vie di esbosco (piste di esbosco temporanee) Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti)
Escavatore con processore	Abbattimento Allestimento	Escavatore con testa allestitrice per la sramatura e l'allestimento del legname presso l'imposto	Imposto Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti) Rete viabile principale
Escavatore o trattore con gru idraulica e pinza carica-tronchi	Esbosco	Macchine adattate alla movimentazione del legname per agevolare l'allestimento e la movimentazione del legname presso gli imposti.	Imposto Rete secondaria permanente di vie di esbosco (piste permanenti) Rete viabile principale
Cippatrice	Cippatura	Macchina specializzata per ridurre il legno in scaglie (cippato). Utilizzata per cippare alberi interi, fusti o ramaglia. Può essere montata su autocarro, trainata o portata da trattore. Può avere motore autonomo o azionata dal motore tramite presa di potenza o altro sistema di trasmissione.	Imposto Rete viabile principale

Inoltre alcuni dei mezzi elencati sono stati oggetto di presentazione in un evento cofinanziato dal Progetto ManFor C.BD. relativo alla presentazione di "Moderne tecnologie per l'utilizzazione dei boschi di montagna" tenutasi il 29 e 30 agosto 2014 a Malga Mezzomiglio di Farra d'Alpago (BL). In tale occasione sono state presentate le caratteristiche tecniche e applicative dei seguenti mezzi:

- **Forwarder "Brutale" Bernardi:** il *forwarder* è il moderno sostituto del trattore agricolo con rimorchio, di cui si rivela molto più agile e produttivo. Il concetto è stato sviluppato nei paesi nordici, dove questa macchina ha avuto un successo notevolissimo. L'introduzione di macchine nordiche in Italia si scontra purtroppo con due fattori principali: la larghezza spesso superiore ai 2,5 metri (larghezza tipica della viabilità forestale alpina del versante italiano) e la velocità molto bassa che ne consente l'impiego solo su distanze brevi. Questo nuovo modello incontra le necessità del mercato italiano, vedendo una larghezza massima di 2,5 metri, una velocità massima di 40 km/h e un motore da 245 CV, che garantisce un utilizzo anche in situazioni difficili e carichi elevati. Infine, risulta omologato per la circolazione su strada ed è conforme alla nuova normativa sulle emissioni (TIER4I).
- **Teleferica Valentini V600/1000/B10:** capace di operare indifferentemente nei boschi cedui e di alto fusto, risulta il modello probabilmente più versatile e diffuso. La macchina è dotata di tre tamburi principali, così da poter allestire un impianto trifune adatto anche all'esbosco con torretta a valle. La capacità della portante arriva a 1000 m ed è dotata di un motore da 238 CV.
- **Pezzolato Hacker-Truck PTH1200/820:** rispetto alle associate caratteristiche di tutti i camion cippatori, la macchina offre l'azionamento di tutte le funzioni attraverso l'unico motore del mezzo e il trasferimento dei comandi della gru all'interno della cabina dello stesso. Offre inoltre una larghezza ridotta a 2,2 metri per le piste più strette, la trazione su tutti e tre gli assi, la disponibilità di lame "usa e getta", un contro-coltello che cede automaticamente in caso venga immesso accidentalmente metallo o pietra e un umidimetro incorporato che misura istantaneamente l'umidità del cippato.

La dimostrazione ha avuto luogo in una abetina stramatura di 130 anni, in cui è stato applicato un trattamento con taglio di selezione per favorire la rinnovazione affermata di faggio, rimuovendo gli individui di età avanzata. Il popolamento, sviluppato su terreno piuttosto pendente, è stato esboscato principalmente con gru a cavo, mentre i settori meno pendenti, hanno visto l'utilizzo del *forwarder* e di un trattore agricolo con carro forestale.

Durante i cantieri dimostrativi, i ricercatori del CNR-IVALSA hanno avuto modo di mettere alla prova altre innovazioni, fra cui una fune sintetica da utilizzare per l'esbosco con trattore e verricello, degli agganci (*choker*) automatici controllati via radio per l'uso su teleferica, e di confrontare la qualità delle misure effettuate con l'umidimetro incorporato nel camion cippatore, capace di misurazioni più affidabili rispetto al singolo campionamento che generalmente avviene allo scarico del materiale.

Le innovazioni presentate hanno riscosso un notevole interesse fra il pubblico di proprietari forestali ed operatori del settore, aprendo nuove possibilità per il rinnovo e lo sviluppo della filiera.



Figura 32: Forwarder "Brutale" Bernardi (in alto a sinistra), camion cippatore "Hacker-Truck PTH1200/820" Pezzolato (in basso a sinistra) e teleferica "V600/1000/B10" Valentini (a destra) durante la dimostrazione tenutasi a Farra d'Alpago.

Precauzioni da adottare durante le utilizzazioni forestali

Per quanto riguarda gli aspetti di cantieristica delle utilizzazioni forestali, risulta fondamentale una buona pianificazione ed organizzazione del personale e dei mezzi impiegati e delle modalità, in modo che tutte le operazioni vengano condotte in sicurezza. Non bisogna quindi prescindere dall'impiego di lavoratori adeguatamente formati e dotati di idonei DPI.

Le precauzioni adottate nelle utilizzazioni forestali con lo scopo di attuare una gestione forestale atta a impedire o attenuare eventuali effetti negativi sull'ambiente possono essere così individuate.

Adeguate preparazione del cantiere di utilizzazione forestale

Un'adeguata preparazione del cantiere deve prevedere:

- l'individuazione della particella forestale/mappali interessati dall'utilizzazione e delle superfici sensibili all'interno dell'area;
- la chiusura temporanea ai non addetti ai lavori della viabilità forestale di ac-

cesso all'area di cantiere con l'apposizione della opportuna segnaletica di cantiere.

Abbattimento e allestimento con motosega

L'utilizzo della motosega può produrre i seguenti impatti: immissione in atmosfera di sostanze inquinanti e allontanamento temporaneo della fauna per emissione di rumore.

Per quanto concerne l'immissione in atmosfera di sostanze inquinanti, i quantitativi possono essere validamente ridotti adottando il catalizzatore e ricorrendo all'uso di benzine sintetiche.

Per gli aspetti legati al rumore e al conseguente allontanamento temporaneo della fauna non esistono attualmente strumenti idonei a ridurre tale impatto che viene valutato, solitamente equivalente a un livello di pressione sonora (Lw) di 100-110 db.

Considerato che nessun tipo di ambiente è esente da rumori di fondo, anche di derivazione naturale, si può ritenere che una rumorosità di fondo di circa 50 db sia un valore di riferimento al di sotto del quale non si manifestano effetti negativi sulle specie animali.

Conseguentemente l'impatto acustico di una motosega, oltre il disturbo di fondo può essere valutato, in bosco in un raggio di circa 70-90 m. Si rammenti che il rumore della motosega può essere considerato quello più gravoso in termini di pressione acustica, anche rispetto ai macchinari semoventi (pressione acustica a pieno regime stimata in 105-110 db).

Considerando mediamente che il fronte di un intervento selvicolturale può procedere di circa 100 m al giorno si può ragionevolmente ritenere che l'impatto acustico di un intervento boschivo possa avere una permanenza e interessare una medesima area e per circa 2-3 giorni ma con una frequenza decennale stante l'intervallo medio tra una utilizzazione stimabile tra i 10 e 15 anni.

Possiamo quindi ritenere che un disturbo acustico di 2-3 giorni ogni 10-15 anni possa considerarsi sostenibile.

Abbattimento e allestimento con harvester

Il ricorso agli *harvester* nelle operazioni di abbattimento e di allestimento è limitato, generalmente, alle aree a bassa o media pendenza e alla scarsa accidentalità dei terreni, realtà limitate ad alcune zone nell'ambiente montano veneto.

L'abbattimento e l'allestimento con *harvester* può essere causa dei seguenti impatti: compattazione e/o solcatura e rimescolamento degli orizzonti organici del terreno; immissioni in atmosfera di sostanze inquinanti; allontanamento temporaneo della fauna; scorticamenti, danni alle ceppaie, danni all'apparato radicale, danni alla rinnovazione.

La compattazione e/o la solcatura e il rimescolamento degli orizzonti organici del terreno dipendono dalla massa dell'*harvester* e dal tipo di organo di propulsione adottato (a ruote, a cingoli, ibrido a zampe e a ruote). Questi elementi condizionano, infatti, la pressione specifica sul terreno, che è la componente dell'effetto statico di compattamento, e lo slittamento, che è la componente dell'effetto dinamico di compattamento e la causa del disturbo superficiale del terreno. L'intensità con cui si manifestano le azioni sul suolo dipende poi dalla pendenza della superficie su cui si muove l'*harvester* e dal tipo di terreno (terreni a granulometria grossolana e/o elevato contenuto di materiali rocciosi sono decisamente meno vulnerabili di terreni a granulometria fine, ricchi di sabbia limo e sostanza organica) e dalla sua umidità. Una notevole riduzione degli effetti può essere ottenuta con l'adozione di tecniche di lavoro adeguate quali il fatto di evitare di intervenire con terreno particolarmente bagnato e: il deposito della ramaglia (ottenuta dalla sramatura degli alberi allestiti) di fronte alla macchina in modo da creare un materasso isolante e la concentrazione dei passaggi dell'*harvester* (rapporto tra superficie compattata e superficie esente da compattamento) (Ebrecht e Schmidt, 2005).

I motori Diesel che equipaggiano gli *harvester* emettono attraverso i gas di scarico sostanze che, per unità di potenza, risultano quantitativamente inferiori a quelle del motore della motosega. Anche la qualità è diversa in virtù del combustibile impiegato (gasolio rispetto a miscela benzina-olio) e del ciclo di funzionamento del motore (ciclo Diesel a quattro tempi rispetto a ciclo Otto a due tempi). Qualora necessario è possibile sostituire il gasolio con il biodiesel, combustibile derivante dall'esterificazione di oli vegetali (di colza o di girasole), il cui impiego garantisce la riduzione delle principali sostanze, in particolar modo gli ossidi di azoto e di zolfo, e delle particelle di fumo (Cavalli, 1993).

Per quanto riguarda il rumore prodotto dagli *harvester*, esso è determinato principalmente dal motore Diesel dell'unità motrice e dalla sega a catena che equipaggia la testata abbattitrice-allestitrice. Si tratta di sorgenti da cui si originano delle pressioni acustiche decisamente inferiori a quelle prodotte dalla motosega (la sega a catena è ad azionamento idraulico e opera un minore numero di tagli, a parità di volume allestito, e il motore Diesel è adeguatamente silenziato).

Infine si può affermare che i danni alla vegetazione possono essere limitati adottando modalità di lavoro che prevedono il passaggio dell'*harvester* su sentieri predefiniti (piste temporanee segnate prima dell'inizio dei lavori) eventualmente coperti da ramaglia proveniente dalla sramatura dei fusti e ricorrendo ad operatori esperti. In queste condizioni i danni possono essere simili a quelli provocati nell'abbattimento e allestimento con motosega. Analoghe considerazioni valgono per l'allestimento con processore.

Concentramento ed esbosco per via terrestre

Il concentramento e l'esbosco per via terrestre avvengono di norma con sistemi che prevedono lo strascico e semi-strascico con traino meccanico e il trasporto a carico portato meccanicamente. Quando si impiegano dei mezzi meccanici, sia per lo strascico e il semi-strascico sia per il trasporto a cari-

co portato, gli impatti che possono determinarsi nella percorrenza del terreno (escluse quindi le strade forestali e le piste permanenti) sono: compattazione e/o solcatura e rimescolamento degli orizzonti organici del terreno; immissione in atmosfera di sostanze inquinanti; allontanamento temporaneo della fauna; scorticamenti, danni alle ceppaie, danni all'apparato radicale, danni alla rinnovazione).

Nel caso di cantieri di utilizzazione forestale con l'impiego di mezzi terrestri per l'esbosco al di fuori della rete delle strade forestali e/o dalla rete delle piste permanenti, che è bene limitare il più possibile nel senso che il transito erratico in bosco è sempre fonte di maggiori impatti, è opportuno in particolare pre-valutare le caratteristiche del terreno e la suscettibilità alla compattazione dovuta all'interazione macchina-suolo.

La compattazione e/o la solcatura e il rimescolamento degli orizzonti organici del terreno dipendono dalla massa dei veicoli (incluso il materiale trasportato nel caso di trasporto a carico portato) e dal tipo di organo di propulsione adottato (a ruote, a cingoli, a ruote con sovra-cingoli). Questi elementi condizionano, infatti, la pressione specifica sul terreno, che è la componente dell'effetto statico di compattamento, e lo slittamento, che è la componente dell'effetto dinamico di compattamento e la causa del disturbo superficiale del terreno. L'intensità con cui si manifestano le azioni sul suolo dipendono poi dalla pendenza della superficie su cui si muovono le macchine, dalla direzione di avanzamento (verso monte o verso valle) e dal tipo di terreno e dalla sua umidità.

Inoltre, per ridurre gli effetti prodotti sul suolo è opportuno adottare tecniche di lavoro adeguate quali la concentrazione dei passaggi delle macchine per ridurre al minimo la superficie di suolo percorsa, il ripristino della superficie delle piste su cui si sono concentrati i passaggi, oppure svolgere l'operazione di esbosco per via terrestre in periodi in cui il suolo è meno suscettibile al compattamento (e quindi terreno gelato e terreno innevato).

Circa gli impatti sulla vegetazione, questi possono risultare particolarmente accentuati nello strascico e semi-strascico, causati dal movimento dei carichi piuttosto che da quello dei mezzi meccanici. L'individuazione delle piste temporanee di strascico preliminarmente all'effettuazione dell'abbattimento, in modo da direzionare opportunamente la caduta degli alberi favorendo così la loro estrazione, può limitare considerevolmente i danni arrecati alla vegetazione e a piccoli corpi idrici o zone umide eventualmente presenti.

Concentramento ed esbosco per via aerea con gru a cavo

L'utilizzo delle gru a cavo nel concentramento ed esbosco può prevedere il trasporto del materiale completamente sospeso oppure parzialmente sospeso (a teste sollevate). Nel primo caso gli impatti che si possono determinare sono: immissione in atmosfera di sostanze inquinanti; allontanamento temporaneo della fauna; danni all'apparato radicale, danni alla rinnovazione. Nel secondo caso si aggiungono solcatura ed erosione localizzata. Circa l'attenuazione dei fenomeni di immissione in atmosfera di sostanze inquinanti si

possono considerare le stesse soluzioni previste per le macchine dotate di motore Diesel ed equipaggiate di dispositivi idraulici, impiegate nelle utilizzazioni forestali.

I danni all'apparato radicale del soprassuolo residuo e alla rinnovazione, causati durante il concentramento dei carichi sotto la linea, trovano un valido rimedio nel direzionamento della caduta degli alberi in rapporto alla pendenza del terreno, che favorisce il movimento dei carichi verso la linea con limitati spostamenti verso valle. Nel caso del trasporto a teste sollevate gli impatti derivanti dalla solcatura del terreno e dall'insorgere di fenomeni di erosione localizzata possono essere attenuati costruendo linee con fune portante più alta possibile; a parità di angolo di inclinazione laterale del carrello, aumentano la distanza di concentramento e la possibilità di strascicare fusti o alberi interi. In questo modo le linee possono essere disposte a maggior distanza l'una dall'altra, riducendo così l'incidenza delle zone solcate rispetto all'intera superficie della particella. Inoltre lo strascico di fusti o di alberi interi mitiga l'azione di solcatura del terreno.

- In fase di esecuzione dei lavori boschivi, inoltre, è importante considerare i seguenti elementi, spesso oggetto di specifiche prescrizioni operative presenti nei progetti di taglio:
 - Andranno indicati e rispettati gli accorgimenti da attuare relativi alla eventuale certificazione della Gestione Forestale Sostenibile (PEFC o FSC) o alla individuazione delle misure di conservazione da adottare in relazione alla protezione e conservazione degli habitat e delle specie oggetto di protezione comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000 come eventualmente desumibili dal progetto o dichiarazione/relazione di taglio.
 - Anche avvalendosi delle prescrizioni e indicazioni desumibili dal progetto/dichiarazione/relazione di taglio, è utile prevedere il divieto dell'uso di mezzi cingolati in bosco, individuare preventivamente le vie di trasporto e strascico ed i luoghi di deposito del legname, con particolare riferimento agli eventuali piccoli movimenti di terreno finalizzati alla sistemazione delle vie di esbosco e deposito esistenti, come eventualmente descritti dal progetto o relazione di taglio, nonché la prescrizione, in particolari condizioni, della scortecciatura sul letto di caduta, le modalità dell'eventuale accatastamento della ramaglia e di ogni altra indicazione utile ad una corretta esecuzione dei lavori.
 - Segnalare opportunamente il cantiere di lavoro.
- L'esbosco dei prodotti e lo sgombero dei residui dell'utilizzazione dovranno eseguirsi il più rapidamente possibile senza provocare danni alla vegetazione ed alle ceppaie che rimangono a dotazione del bosco e dovrà effettuarsi nel rispetto delle seguenti prescrizioni:
 - Sono da evitare accuratamente perdite accidentali di combustibile e olio minerale sul terreno, sia a seguito delle normali operazioni di rifornimento sia per la rottura di tubi idraulici presenti sui macchinari.
 - È da evitare, per quanto possibile, il rimescolamento degli orizzonti superficiali del terreno a seguito del passaggio dei mezzi pesanti attraverso la definizione preventiva dei tracciati.
 - Non abbandonare in bosco i rifiuti prodotti durante la permanenza del can-

tiere di utilizzazione, che verranno invece raccolti ed avviati ad un corretto smaltimento.

- Per quanto attiene alle norme sulla prevenzione degli infortuni, al fine di assicurare condizioni di lavoro sicure, è necessario che la ditta aggiudicataria, o i suoi eventuali contoterzisti, operino in linea con la normativa vigente sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e facciano uso corretto dei dispositivi di protezione individuali (DPI).

Bibliografia

- AAVV, 2015. Natura 2000 and forests. A guidance document, Technical Report 2015-88 of the European Commission.
- Abrahamsson, M., Lindblad, M., 2006. A comparison of saproxylic beetle occurrence between man-made high- and low-stumps of spruce (*Picea abies*). *For. Ecol. Manag.* 226, 230-237.
- Aerts, R., 2013. Old trees: extraction, conservation can coexist. *Science* 339, 904-904.
- Alexander, K., 2008. Tree biology and saproxylic Coleoptera: issues of definitions and conservation language. *Rev. Ecol-Terre Vie*, 9-13.
- Amstrup, S. C., McDonald, T. L., Manly, B. F. (2010): Handbook of capture-recapture analysis. Princeton University Press.
- Ares, A., Neill A. R., Puettmann, K. J., 2010. Understory abundance, species diversity and functional attribute response to thinning in coniferous stands. *For. Ecol. Manage.* 260 (7), 1104-1113.
- Ash, A. N. (1988): Disappearance of salamanders from clearcut plots. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 104: 116-122.
- Ash, A. N. (1997): Disappearance and return of plethodontid salamanders to clearcut plots in the southern Blue Ridge Mountains. *Cons. Biol.* 11: 983-989.
- Ashton, D. T., Marks, S. B., Welsh, H. H. (2006): Evidence of continued effects from timber harvesting on lotic amphibians in redwood forests of northwestern California. *For. Ecol. Manage.* 221: 183-193.
- Aussenac, G., 2000. Interactions between forest stands and microclimate: Ecophysiological aspects and consequences for silviculture. *Annals of Forest Science* 57: 287-301.
- Baker, C.S., Barmuta, A.L., (2006). Evaluating spatial autocorrelation and depletion in pitfall-trap studies of environmental gradients. *Journal of Insect Conservation*, 10:269-276.
- Bankowska, R., 1980. Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. *Memorabilia Zoologica* 33, 3-93.
- Barbier, S., Gosselin, F., Balandier, P., 2008. Influence of tree species on understory vegetation diversity and mechanisms involved - a critical review for temperate and boreal forests. *For. Ecol. Manage.* 254, 1-15.
- Bastien, Y., Gauberville, C., 2011. Vocabulaire forestier. *Écologie, gestion et conser-*

vation des espaces boisés. AgroParisTech, CNPF/IDF, ONF, p. 608.

- Bertoncelj, I., Dolman, P.M., 2013. Conservation potential for heathland carabid beetle fauna of linear trackways within a plantation forest. *Insect Conservation and Diversity* 6, 300-308.
- Biache, C., 2009. Comment indemniser les pratiques de maintien de stades de développement matures et terminaux du cycle sylvicole? AgroParisTech. Office National de Forêts, p. 123.
- Biache, C., Rouveyrol, P., 2011. Mise en place d'un îlots de sénescence: enquête sur des préconisations possibles et estimation du coût. *Revue Forestière Française* 63, 45-56.
- Birds Directive, 1979. Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds.
- Blakesley, D., Buckley, P., 2010. Managing your woodland for wildlife. Pisces Publications, Newbury, UK.
- Bončina, A., Diaci, J., 1998. Contemporary research on regeneration patterns of Central European virgin forests with recommendation for future research. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 56: 33-53.
- Bormann, B.T., Haynes, R.W., and Martin, J.R. 2007. Adaptive management of forest ecosystems: did some rubber hit the road? *Bioscience*, 57(2): 186-191. doi:10.1641/B570213.
- Bortoluzzi A., 2001. Piano di Riassetto Forestale del Comune di Lorenzago di Cadore (2002-2011).
- Bottero A., Garbarino M., Dukic V., Govedar Z., Lingua E., Nagel T.A., Motta R. (2011). Gap-Phase Dynamics in the Old-Growth Forest of Lom, Bosnia and Herzegovina. *Silva Fennica* 45:875-887.
- Bouget, C., Lassauce, A., Jonsell, M., 2012a. Effects of fuelwood harvesting on biodiversity - a review focused on the situation in Europe. *Rev. Can. Rech. For.* 42, 1421-1432.
- Bouget, C., Parmain, G., Gilg, O., Noblecourt, T., Nusillard, B., Paillet, Y., Pernot, C., Larrieu, L., Gosselin, F., 2014. Does a set-aside conservation strategy help the restoration of old-growth forest attributes and recolonization by saproxylic beetles? *Anim. Conserv.* 17, 342-353.
- Brin, A., Bouget, C., Brustel, H., Jactel, H., 2011. Diameter of downed woody debris does matter for saproxylic beetle assemblages in temperate oak and pine forests. *J. Insect Conserv.* 15, 653-669.
- Brown, J.K., Reinhardt, E.D., Kramer, K.A., 2003. Coarse woody debris: managing benefits and fire hazard in the recovering forest. General Technical Report RMRS GTR-105. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Ogden, USA, p. 20.
- Buse, J., Assmann, T., Friedman, A.-L.-L., Rittner, O., Pavlicek, T., 2013. Wood-inhabiting beetles (Coleoptera) associated with oaks in a global biodiversity hotspot: a case study and checklist for Israel. *Insect Conservation and Diversity* 6, 687-703.
- Campanaro, A., Bardiani, M., Spada, L., Carnevali, L., Montalto, F., Antonini, G., Ma-

- son, F., Audisio, P., 2011. Linee guida per il monitoraggio e la conservazione dell'entomofauna saproxilica. Cierre Grafica, Verona.
- Canham, C.D., Denslow, J.S., Platt, W.J., Runkle, J.R., Spies, T.A., and White, P.S. 1990. Light regimes beneath closed canopies and tree-fall gaps in temperate and tropical forests. *Can. J. For. Res.* 20(5): 620-631. doi:10.1139/x90-084.
- Canham, C.D., Marks, P.L., 1985. The responses of woody plants to disturbance: patterns of establishment and growth. In: Pickett, S.T.A., White, P.S. (Eds.), *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press, New York, pp. 197-217.
- Cavalli R., 1993. L'impiego degli esteri di oli vegetali come combustibile. *ME MA IMA Macchine e motori agricoli. IL TRATTORISTA*, vol. 51; p. 17-30, ISSN: 1125-8640.
- Cavalli, R., Mason, F., 2003. Tecniche di ripristino del legno morto per la conservazione della fauna saproxilica Il progetto LIFE Natura NAT/IT/99/6245 di "Bosco della Fontana" Gianluigi Arcari Editore, Mantova.
- Čater, M., Diaci, J., Roženbergar, D., 2014. Gap size and position influence variable response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. *For. Ecol. Manage* 325, 128-135.
- CBD, CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 1992. Rio del Janeiro, 5th June 1992. 1760 UNTS 79; 31 ILM 818 (1992).
- Chan, S.S., Larson, D.J., Maas-Hebner, K.G., Emmingham, W.H., Johnston, S.R., and Mikowski, D.A. 2006. Overstory and understory development in thinned and underplanted Oregon Coast Range Douglas-fir stands. *Can. J. For. Res.* 36(10): 2696-2711. doi:10.1139/x06-151.
- Chazal, A. C., Niewiarowski, P. H. (1998): Responses of mole salamanders to clear-cutting: using field experiments in forest management. *Ecol. Appl.* 8: 1133-1143.
- Chevalier, H., Gosselin, M., Costa, S., Paillet, Y., Bruciamacchie, M., 2009. Évaluation économique de pratiques favorables à la biodiversité saproxylique: intérêts et limites. *RDV techniques n°25-26*. Office National de Forêts.
- 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. *Journal of Insect Conservation* 17, 1255-1265.
- Collins, B.S., Pickett, S.T.A., 1987. Influence of canopy opening on the environment and herb layer in a northern hardwood forest. *Vegetatio* 70, 3-10.
- Collins, B.S., Pickett, S.T.A., 1988. Response of herb layer cover to experimental canopy gaps. *Am. Midland Nat.* 119, 282-290.
- Colwell, R.K., Coddington J.A., (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 345 :101-118.
- Cushman, S. A. (2006): Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus. *Biol. Cons.* 128: 231-240.
- Davies, C., Fay, N., Mynors, C., 2000. Veteran trees: a guide to risk and responsibility. English Nature, Peterborough.
- Decocq, G., Aubert, M., Dupont, F., Alard, D., Saguez, R., Wattez-Franger, A., de

- Foucault, B., Delelis-Dusollier, A., Bardat, J., 2004. Plant diversity in a managed temperate deciduous forest: understory response to two silvicultural systems. *J. Appl. Ecol.* 41, 1065-1079.
- Decocq, G., Aubert, M., Dupont, F., Bardat, J., Wattez-Franger, A., Saguez, R., de Foucault, B., Alard, D., Delelis-Dusollier, A., 2005. Silviculture-driven vegetation change in a European temperate deciduous forest. *Ann. For. Sci.* 62, 313-323
- Deuffic, P., Bouget, C., 2011. Making biodiversity a public problem. The case of dead wood in forests. *Revue SET* 3, 132-138.
- Digweed, S.,C, Currie, C.,R., Cárcamo, H.,A., Spence, J.,R., (1995). Digging out the 'digging-in-effect' of pitfall traps: influences of depletion and disturbance on catches of ground beetles. (Coleoptera: Carabidae). *Pedobiologia*, 39: 561-576.
- Dorren L., 2014. FINT - Find individual trees. User manual. ecorisQ paper (www.ecorisq.org): 5 p.
- Dorren L.K.A., Maier B., Berger F., 2006. Assessing protection forest structure with airborne laser scanning in steep mountainous terrain. In: T. Koukal and W. Schneider (Eds.), *Proceedings International Workshop 3D Remote Sensing in Forestry*, 13-15 February 2006, EARSeL, Vienna: p. 238-242.
- Dufrene, M., Legendre P., (1997). Species assemblage and Indicator Specie: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. *Ecological Monographs*, 67 (3): 345-366.
- Durak, T., 2012. Changes in diversity of the mountain beech forest herb layer as a function of the forest management method. *For. Ecol. Manage.*, 276: 154-164.
- Ebrecht, L.; Schmidt, W. 2005. Einfluss von Rückegassen auf die Vegetation. *Forstarchiv* 76.
- Ehrenfeld, J.G., 1980. Understory response to canopy gaps of varying size in a mature oak forest. *Bull. Torr. Bot. Club* 107, 29-41.
- Fahey, R.T., and Puettmann, K.J. 2008. Patterns in spatial extent of gap influence on understory plant communities. *For. Ecol. Manage.* 255 (7): 2801-2810. doi:10.1016/j.foreco.2008.01.053.
- FAO, 2010. Global forest resources assessment 2010. Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p. 378.
- Felton, A., Knight, E., Wood, J., Zammit, C., Lindenmayer, D., 2010. A meta-analysis of fauna and flora species richness and abundance in plantations and pasture lands. *Biol. Conserv.* 143, 545-554.
- Franklin, A.J., Liebhold, A.M., Murray, K., Donahue, C., 2003. Canopy herbivore community structure: large-scale geographical variation and relation to forest composition. *Ecological Entomology* 28, 278-290.
- Franklin, J.F., Lindenmayer, D., MacMahon, J.A., McKee, A., Magnuson, J., Perry, D.A., Waide, R., Foster, D., 2000. Threads of Continuity. *Conservat. Pract.* 1, 8-17.
- Fredericksen, T.S., Ross, B.D., Hoffman, W., Morrison, M.L., Beyea, J., Johnson, B.N., Lester, M.B., Ross, E., 1999. Short-term understory plant community responses to timber-harvesting intensity on non-industrial private forestlands in Pennsylvania. *For. Ecol. Manage.* 116, 129-139.

- Frosini, B.V. (2004). Descriptive measures of ecological diversity in environments. In: Jureckova, J. and El-Shaarawi, A.H. (eds) Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), revised edn., 2006. Developed under the Auspices of UNESCO, EOLSS Publishers, Oxford, UK.
- Gamborg, C., Larsen, J.B., 2003. 'Back to nature' - a sustainable future for forestry? *For. Ecol. Manage.* 179, 559-571.
- Gibbons, J. W., Scott D. E., Ryan T. J., Buhlmann K. A., Tuberville T. D., Metts B.S., Greene J.L., Mills T., Leiden Y., Poppy S., Winne C. (2000): The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience* 50: 653-666.
- Gilliam, F.S., 2002. Effects of harvesting on herbaceous layer diversity of a central Appalachian hardwood forest in West Virginia, USA. *For. Ecol. Manage.* 155, 33-43.
- Gilliam, F.S., 2007. The ecological significance of the herbaceous layer in temperate forest ecosystems. *Bioscience* 57, 845-858.
- Gilliam, F.S., Turrill, N., Adams, M., 1995. Herbaceous-layer and overstory species in clear-cut and mature central Appalachian hardwood forests. *Ecol. Appl.* 5, 947-955.
- Gotelli, N., Colwell, R.K., (2001). Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4: 379-391.
- Götmark, F., Paltto, H., Norde'n, Go tmark, E., 2005. Evaluating partial cutting in broadleaved temperate forest under strong experimental control: short-term effects on herbaceous plants. *For. Ecol. Manage.* 214, 124-141.
- Gray, A.N., Spies, T.A., Easter, M.J., 2002. Microclimatic and soil moisture responses to gap formation in coniferous forests. *Can. J. Forest Res.* 32, 332-343.
- Grimaldi, D., Engel, M.S., 2005. *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, New York.
- Habitats Directive, 1992. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- Hale, S.E. 2003. The effect of thinning intensity on the below-canopy light environment in a Sitka spruce plantation. *For. Ecol. Manage.* 179(1-3): 341-349. doi:10.1016/S0378-1127(02)00540-6.
- Halpern, C.B., Lutz, J.A., 2013. Canopy closure exerts weak controls on understory dynamics: a 30-year study of overstory-understory interactions. *Ecol. Monogr.* 83, 221-237.
- Halpern, C.B.; Spies, T.A., 1995. Plant species diversity in natural and managed forests of the Pacific Northwest. *Ecol. Appl.* 5, 913-934.
- Hammond, D.S., Brown, V.K., 1998. Seed size of woody-plants in relation to disturbance, dispersal, soil type in wet neotropical forests. *Ecology* 76, 2544-2561.
- Harmon, M.E., 2001. Moving towards a new paradigm for woody detritus management. *Ecol. Bull.* 49, 269-278.
- Harpole, D. N., Haas, C. A. (1999): Effects of seven silvicultural treatments on terrestrial salamanders. *For. Ecol. Manage.* 114: 349-356.
- Hart, S.A.; Chen, H.Y.H. Understory vegetation dynamics of North American boreal forests. *Crit. Rev. Plant Sci.* 2006, 25, 381-397.
- Haslett, J.R., 2007. European Strategy for the conservation of invertebrates. *Nature and Environment*, n. 145. Council of Europe Publishing F-67075. Strasbourg Cedex. <http://coe.int>
- Homyack, J. A., Haas, C. A. (2009): Long-term effects of experimental forest harvesting on abundance and reproductive demography of terrestrial salamanders. *Biol. Cons.* 142: 110-121.
- Jakob, E. M., Marshall, S. D., Uetz, G. W. (1996): Estimating fitness: a comparison of body condition indices. *Oikos*, 61-67.
- Jonsson, B.G., Kruys, N., Ranius, T., 2005. Ecology of species living on dead wood-lessons for dead wood management. *Silva Fenn.* 39, 289-309.
- Jonsson, B.G., Siitonen, J., 2012. Dead wood and sustainable forest management. In: Stokland, J., Siitonen, J., Jonsson, B. (Eds.), *Biodiversity in dead wood*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 302-337.
- Karraker, N. E., Welsh, H. H. (2006): Long-term impacts of even-aged timber management on abundance and body condition of terrestrial amphibians in North-western California. *Biol. Cons.* 131: 132-140.
- Knapp, E.E., 2015. Long-term dead wood changes in a Sierra Nevada mixed conifer forest: Habitat and fire hazard implications. *For. Ecol. Manag.* 339, 87-95.
- Koivula, M., Kukkonen, J., Niemelä, J., 2002. Boreal carabid-beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblages along the clear-cut originated succession gradient. *Biodivers. Conserv.* 11, 1269-1288.
- Köhl, M., Stümer, W., Kenter, B., Riedel, T., 2008. Effect of the estimation of forest management and decay of dead woody material on the reliability of carbon stock and carbon stock changes—A simulation study. *For. Ecol. Manag.* 256, 229-236.
- Kreyling, J., Schmieider, A., Macdonald, E., Beierkuhnlein, C., 2008. Slow understory redevelopment after clearcutting in high mountain forests. *Biodiv. Conserv.* 17, 2339-2355.
- Lachat, T., Büttler, R., 2007. Gestion des vieux arbres et du bois mort: Îlots de sénescence, arbres-habitat et métapopulations saproxyliques. Mandat de l'Office fédéral de l'environnement, OFEV, WSL, Lausanne.
- Le Quere et al, 2013. The global carbon budget 1959-2011, *Earth Sist. Sci. Data*, 5: 165-188.
- Lim K., Treitz P., Wulder M., St-Onge B., Flood, M. (2003). LiDAR remote sensing of forest structure. *Prog. Phys. Geog.* 27:88-106.
- Lindenmayer D., Margules C., Botkin D. 2000. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management, *Conservation Biology*, 14 (4): 941-950.
- Lonsdale, D., 2000. *Hazards from trees: a general guide*. Forestry Commission, Edinburgh.

- Magura, T., Tóthmérész, B., Bordán, Zs., (2000). Effects of nature management practice on carabid assemblages (Coleoptera: Carabidae) in a non-native plantation. *Biological Conservation*, 93: 95-102.
- Mason F., Zapponi L. in press. The forest biodiversity artery: towards forest management for saproxylic conservation. *iForest - Biogeoscience and Forestry* doi: 10.3832/ifer1657-008.
- McKenny, H. C., Keeton, W. S., e Donovan, T. M. (2006): Effects of structural complexity enhancement on eastern red-backed salamander (*Plethodon cinereus*) populations in northern hardwood forests. *For. Ecol. Manage.* 230: 186-196.
- MCPFE, 2003. Improved pan-European indicators for sustainable forest management as adopted by the MCPFE Expert Level Meeting. In: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Vienna.
- Menard, A., Dube, P., Bouchard, A., Marceau, D.J., 2002. Release episodes at the periphery of gaps: a modeling assessment of gap impact extent. *Can. J. Forest Res.* 32, 1651-1661.
- Metzger, F., Schultz, J., 1984. Understory response to 50 years of management of a Northern hardwood forest in Upper Michigan. *Am. Midl. Nat.* 112, 209-223.
- Moola F.M. and Vasseur L., 2008. The maintenance of understory residual flora with even-aged forest management: A review of temperate forests in northeastern North America. *Environmental Reviews*, 16 (NA): 141-155.
- Morecroft, M.D., Taylor, M.E., Oliver, H.R., 1998. Air and soil microclimates of deciduous woodland compared to an open site. *Agricultural and Forest Meteorology* 90: 141-155.
- Müller, J., Bütler, R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129, 981-992.
- Müller, J., Jarzabek-Mueller, A., Bussler, H., Gossner, M.M., 2014. Hollow beech trees identified as keystone structures for saproxylic beetles by analyses of functional and phylogenetic diversity. *Anim. Conserv.* 17, 154-162.
- Neill, A. R., Puettmann K. J., 2013. Managing for adaptive capacity: thinning improves food availability for wildlife and insect pollinators under climate change conditions. *Canadian Journal of Forest Research*, 43 (5): 428-440.
- Newton, A.C., 2007. *Forest ecology and conservation*. Oxford University Press, Oxford.
- Niemela, J., Koivula, M., Kotze, D.J., 2007. The effects of forestry on carabid beetles (Coleoptera : Carabidae) in boreal forests. *Journal of Insect Conservation* 11, 5-18.
- ONF, 2009a. Instruction n° INS-09-T-71 relative aux Ilots de vieux bois. Forêts, O.N.d. (Ed.).
- ONF, 2009b. Note de service n° NDS-09-T-310 relative aux Ilots de vieux bois. Forêts, O.N.d. (Ed.).
- Otto, C. R., Kroll, A. J., e McKenny, H. C. (2013): Amphibian response to downed

wood retention in managed forests: A prospectus for future biomass harvest in North America. *For. Ecol. Manage.* 304: 275-285.

- Patrick, D.A., Hunter, M.L., Calhoun, A.J.K. (2006): Effects of experimental forestry treatments on a Maine amphibian community. *For. Ecol. Manage.* 234: 323-332.
- Peig, J., e Green, A. J. (2009): New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. *Oikos* 118: 1883-1891.
- Peterman, W. E., Crawford, J. A., e Semlitsch, R. D. (2011): Effects of even-aged timber harvest on stream salamanders: Support for the evacuation hypothesis. *For. Ecol. Manage.* 262: 2344-2353.
- Pirotti F., Grigolato S., Lingua E., Sitzia T., Tarolli P. (2009), "Speciale Lidar: tecnologia innovativa applicata al settore forestale", *Sherwood*, 156: 1-39.
- Popescu S.C., Wynne R.H., Nelson R.F. (2002). Estimating plot-level tree heights with lidar: local filtering with a canopy-height based variable window size. *Comp. Elec. Agric.* 37:71-95.
- Preisser, E.L., Kefer, J.Y., Lawrence, J.D., (2001): Vernal pool conservation in Connecticut: an assessment and recommendations. *Environ. Manage.* 26: 503-513.
- Price, P.W., Denno, R.F., Eubanks, M.D., Finke, D.L., Kaplan, I., 2011. *Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Proe, M.F., Griffiths, J.H., McKay, H.M., 2001. Effect of whole tree harvesting on microclimate during establishment of second rotation forestry. *Agricultural and Forest Meteorology* 110: 141-154.
- Purchart, L., Tuf, I.H., Hula, V., Suchomel, J., 2013. Arthropod assemblages in Norway spruce monocultures during a forest cycle - A multi-taxa approach. *Forest Ecology and Management* 306, 42-51.
- Reader, R.J., 1987. Loss of species from deciduous forest understory immediately following selective tree harvesting. *Biol. Conserv.* 42, 231-244.
- Reader, R.J., Bricker, B.D., 1992. Value of selectively cut deciduous forest for understory herb conservation: an experimental assessment. *For. Ecol. Manage.* 51, 317-327
- Reich, P.B., Frelich, L.E., Voldseth, R.A., Bakken, P., and Adair, C. 2012. Understorey diversity in southern boreal forests is regulated by productivity and its indirect impacts on resource availability and heterogeneity. *J. Ecol.* 100(2):539-545. doi:10.1111/j.1365-2745.2011.01922.x.
- Renaud, V., Rebetez, M., 2009. Comparison between open-site and below canopy climatic conditions in Switzerland during the exceptionally hot summer of 2003. *Agricultural and Forest Meteorology* 149: 873-880.
- Rittenhouse, T. A., Semlitsch, R. D. (2009): Behavioral response of migrating wood frogs to experimental timber harvest surrounding wetlands. *Can. J. Zool.* 87: 618-625.

- Ritter, E., Dalsgaard, L., Einhorn, K.S., 2005. Light, temperature and soil moisture regimes following gap formation in a semi-natural beech dominated forest in Denmark. *For Ecology and Management* 206: 15-33.
- Ritter, E., Vesterdal, L., 2006. Gap formation in Danish beech (*Fagus sylvatica*) forests of low management intensity: soil moisture and nitrate in soil solution. *European Journal of Forest Research* 125: 139-150.
- Roberts, M. 2004. Response of the herbaceous layer to natural disturbance in North American forests. *Can. J. Bot.* 82(9): 1273-1283. doi:10.1139/b04-091.
- Roberts, M.R., Gilliam, F.S., 2003. Response of the herbaceous layer to disturbance in eastern forests. In: Gilliam, F.S., Roberts, M.R. (Eds.), *The Herbaceous Layer in Forests of Eastern North America*. Oxford, New York, pp. 302-320.
- Roberts, M.R., Zhu, L.X., 2002. Early response of the herbaceous layer to harvesting in a mixed coniferous-deciduous forest in New Brunswick, Canada. *For. Ecol. Manage.* 155, 17-31.
- Ross, B., Fredericksen, T., Ross, E., Hoffman, W., Morrison, M.L., Beyea, J., Lester, M.B., Johnson, B.N., Fredericksen, N.J., (2000): Relative abundance and species richness of herpetofaunal forest stands in Pennsylvania. *For. Sci.* 46: 139-146.
- Rothermel, B.B. (2004): Migratory success of juveniles: a potential constraint on connectivity for pond-breeding amphibians. *Ecol. Appl.* 14: 1535-1546.
- Rouveyrol, P., 2009. Caractérisation d'un îlot idéal de vieux arbres en forêt de montagne. Etat des connaissances et synthèse pour la réalisation d'un guide de gestion. *Memoire de fin d'études*. AgroParisTech. Office National de Forêts, p. 185.
- Royle, J. A. (2004): N-Mixture Models for Estimating Population Size from Spatially Replicated Counts. *Biometrics* 60: 108-115.
- Runkle, J.R., 1992. Guidelines and sample protocol for sampling forest gaps. U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 44 p.
- Schmidt, W., 2005. Herb layer species as indicators of biodiversity of managed and unmanaged beech forests. *For. Snow Landsc. Res.* 79, 111-125.
- Selmants, P.C., Knight, D.H., 2003. Understory plant species composition 30-50 years after clearcutting in Southeastern Wyoming coniferous forests. *For. Ecol. Manage.* 185, 275-289.
- Siitonen, J., Martikainen, P., Punttila, P., Rauh, J., 2000. Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland. *For. Ecol. Manag.* 128, 211-225.
- Siry, J.P., Cabbage, F.W., Ahmed, M.R., 2005. Sustainable forest management: global trends and opportunities. *For. Policy Econ.* 7, 551-561.
- Smart S. M., Marrs R. H, Le Luc M. G., Thompson K., Bunce R. G. H., Firbank L. G., Rosvall M. J., 2006. Spatial relationships between intensive land cover and residual plant species diversity in temperate farmed landscapes. *Journal of Applied Ecology*, Vol. 43, No. 6.
- Sobek, S., Goßner, M.M., Scherber, C., Steffan-Dewenter, I., Tscharrntke, T., 2009a. Tree diversity drives abundance and spatiotemporal diversity of true bugs

(Heteroptera). *Ecological Entomology* 34, 772-782.

- Sobek, S., Scherber, C., Steffan-Dewenter, I., Tscharrntke, T., 2009b. Sapling herbivory, invertebrate herbivores and predators across a natural tree diversity gradient in Germany's largest connected deciduous forest. *Oecologia* 160, 279-288.
- Sobek, S., Steffan-Dewenter, I., Scherber, C., Tscharrntke, T., 2009c. Spatiotemporal changes of beetle communities across a tree diversity gradient. *Diversity and Distributions* 15, 660-670.
- Speight, M.C.D., 1989. Saproxylic invertebrates and their conservation. Council of Europe, Strasbourg.
- Spies, T.A., Franklin, J.F., Klopsch, M., 1990. Canopy gaps in Douglas-fir forests of the Cascade Mountains. *Can. J. Forest Res.* 20, 649-658.
- Stokland, J.N., Siitonen, J., Jonsson, B.G., 2012. *Biodiversity in Dead Wood*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S., Fischman, D. L., Waller, R. W. (2004): Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783-1786.
- Sung, Y. H., Karraker, N. E., Hau, B. C. (2012): Terrestrial herpetofaunal assemblages in secondary forests and exotic *Lophostemon confertus* plantations in South China. *For. Ecol. Manage.* 270: 71-77.
- Swanson, F.J., Chapin, F.S.I., 2009. Forest systems: living with long-term change. In: Chapin, F.S.I., Kofinas, F.S., Folke, C. (Eds.), *Principles of Ecosystem Stewardship. Reliance-Based Natural Resource Management in a Changing World*. Springer, New York, pp. 149-170.
- Temoin, J., 2009. Creation d'îlots de vieux bois en forêt domaniale de Rambouillet. Office National de Forêts. Agence interdépartementale de Versailles UT de Rambouillet, Rambouillet, p. 20.
- Thomas, J.W., Franklin, J.F., Gordon, J., and Johnson, K.N. 2006. The Northwest Forest Plan: origins, components, implementation experience, and suggestions for change. *Conserv. Biol.* 20(2): 277-287. doi:10.1111/j.1523-1739.2006.00385.x.
- Thomas, S.C., Halpern, C.B., Falk, D.A., Liguori, D.A., and Austin, K.A. 1999. Plant diversity in managed forests: understory responses to thinning and fertilization. *Ecol. Appl.* 9(3): 864-879. doi:10.1890/1051-0761(1999)009[0864:PDIMFU]2.0.CO;2.
- Timonen, J., Siitonen, J., Gustafsson, L., Kotiaho, J.S., Stokland, J.N., Sverdrup-Thygeson, A., Mönkkönen, M., 2010. Woodland key habitats in northern Europe: concepts, inventory and protection. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25, 309-324.
- Todd, B. D., Andrews, K. M. (2008): Response of a reptile guild to forest harvesting. *Conserv. Biol.* 22: 753-761.
- Todd, B. D., Rothermel, B. B. (2006): Assessing quality of clearcut habitats for amphibians: effects on abundances versus vital rates in the southern toad (*Bufo terrestris*). *Biol. Conserv.* 133: 178-185.
- Todd, B. D., Luhring, T. M., Rothermel, B. B., Gibbons, J. W. (2009): Effects of forest

removal on amphibian migrations: implications for habitat and landscape connectivity. *J. Appl. Ecol.* 46: 554-561.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC), 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change: Text, Geneva, World Meteorological Organization and United Nations Environment Program.

Van Pelt, R., Franklin, J.F., 2000. Influence of canopy structure on the understory environment in tall, old-growth, conifer forests. *Can. J. Forest Res.* 30, 1231-1245.

Vilhar, U., Roženbergar D., Simončič, P., Diaci, J., 2014. Variation in irradiance, soil features and regeneration patterns in experimental forest canopy gaps. *Annals of Forest Science*. DOI 10.1007/s13595-014-0424-y

Ward, D.F., New, T.R., Yen, A.L., (2001). Effects of pitfall trap spacing on the abundance, richness and composition of invertebrate catches. *Journal of Insect Conservation*, 5: 47-53.

Wahbe, T. R., Bunnell, F. L., e Bury, R. B. (2004): Terrestrial movements of juvenile and adult tailed frogs in relation to timber harvest in coastal British Columbia. *Canadian J. For. Res.* 34: 2455-2466.

Welsh, H. H., Pope, K. L., Wheeler, C. A. (2008): Using multiple metrics to assess the effects of forest succession on population status: A comparative study of two terrestrial salamanders in the US Pacific Northwest. *Biol. Cons.* 141: 1149-1160.

York, R.A., Heald, R.C., Battles, J.J., York, J.D., 2004. Group selection management in conifer forests: relationships between opening size and tree growth. *Can. J. Forest Res.* 34, 630-641.

Zapponi, L., Minari, E., Longo, L., Toni, I., Mason, F., Campanaro, A., 2015. The Habitat-Trees experiment: using exotic tree species as new microhabitats for the native fauna. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 8, 464-470.

Appendice I

Rete Natura 2000: Normativa di riferimento

Convenzioni internazionali

Negli ultimi decenni è stata riservata una sempre maggiore attenzione alle problematiche riguardanti la distruzione e il degrado degli habitat, l'estinzione delle specie causate dalle attività umane e la perdita di biodiversità in generale. La crescente sensibilità e attenzione verso il concetto di biodiversità ha portato all'emanazione di numerose convenzioni e trattati internazionali. Le più importanti per l'Unione Europea e gli Stati membri sono:

1. **Convenzione di Parigi** (1950), convenzione per la protezione di tutti gli uccelli viventi allo stato selvatico.
2. **Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale** (Ramsar, 2 febbraio 1971), ratificata dall'Italia con D.P.R. del 13 marzo 1976, riguarda soprattutto la protezione degli uccelli.
3. **Convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione** (Washington, 3 marzo 1973), meglio nota come CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), ha l'obiettivo di tutelare le specie di fauna e flora minacciate, sotto forma di esemplari vivi o morti o parti di essi, attraverso il controllo del commercio, in modo che le varie forme di scambio, importazione ed esportazione non compromettano la sopravvivenza delle specie. La CITES riguarda quindi solo le specie oggetto di utilizzo da parte dell'uomo soprattutto attraverso il commercio e non si occupa di proteggerle da altre forme di minaccia.
4. **Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento** (Barcellona, 16 febbraio 1976), prevede che gli Stati contraenti (i Paesi rivieraschi del Mediterraneo e la Comunità Europea) si impegnino a proteggere dall'inquinamento il Mar Mediterraneo e le sue aree costiere.
5. **Convenzione sulla conservazione delle specie migratrici di fauna selvatica** (Bonn 23 giugno 1979), riconosce l'importanza della conservazione delle specie di fauna selvatica migratrici e l'importanza che i vari Stati, dove queste specie compiono parte del loro ciclo biologico, prendano

singolarmente o in cooperazione le misure necessarie per la conservazione delle specie e del loro habitat. Fornisce un elenco di specie migratrici minacciate (Allegato I) ed un elenco di specie migratrici che richiedono la conclusione di accordi internazionali per la loro conservazione e gestione.

6. **Convenzione sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa** (Berna 19/9/79) (ratifica ed esecuzione in Italia con Legge 5 agosto 1981, n. 503) emanata dal Consiglio d'Europa, è stata firmata da quasi tutti gli stati membri del Consiglio d'Europa (inclusa l'Italia), oltre che dall'Unione Europea e da alcune Nazioni extra-europee. La Convenzione di Berna "ha per scopo di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitats naturali, in particolare delle specie e degli habitat la cui conservazione richiede la cooperazione di vari Stati e di promuovere simile cooperazione", riservando particolare attenzione alle specie minacciate d'estinzione e vulnerabili (art.1). Ogni Paese contraente si impegna ad adottare proprie leggi e regolamenti per proteggere le specie di piante e animali elencate negli allegati, i loro habitat e gli habitat naturali che minacciano di scomparire. Gli allegati I e II elencano rispettivamente le specie vegetali e animali che gli stati contraenti devono proteggere in maniera rigorosa (art. 6: divieto di cattura, di molestia, di deterioramento dei siti di riproduzione e riposo, e di detenzione e commercio). L'allegato III include un certo numero di specie, per le quali gli Stati contraenti devono adottare misure tese a regolamentarne lo sfruttamento in modo da non comprometterne la sopravvivenza (art. 7). I paesi contraenti non sono vincolati a norme di attuazione obbligatorie.
7. **Convenzione per la protezione delle Alpi** (Salisburgo, 7 novembre 1991), prevede che gli Stati contraenti si impegnino ad assicurare una politica globale per la conservazione e protezione delle Alpi.
8. **Convenzione sulla diversità biologica** (Rio de Janeiro, 5 giugno 1992) ha come obiettivi principali la conservazione della diversità biologica, l'utilizzo sostenibile dei suoi componenti e la ripartizione equa dei benefici derivanti dall'utilizzazione delle risorse genetiche. I sottoscrittori della Convenzione di Rio hanno riconosciuto la conservazione in situ degli ecosistemi e degli habitat naturali come priorità da perseguire, ponendosi come obiettivo quello di "anticipare, prevenire e attaccare alla fonte le cause di significativa riduzione o perdita della diversità biologica in considerazione del suo valore intrinseco e dei suoi valori ecologici, genetici, sociali, economici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi ed estetici".

Grande impulso all'azione internazionale di tutela è venuto dall'IUCN (*International Union Conservation of Nature*), la più importante autorità scientifica del settore che conta sull'adesione di ben 120 Stati. Essa dal 1962 ha delineato la politica planetaria sulla conservazione delle aree naturali protette. Ha posto, in particolare, all'attenzione di tutti i governi la necessità di procedere alla salvaguardia

della biodiversità e delle risorse naturali mediante la creazione di un sistema di aree protette. Attraverso i lavori dell'IUCN è stata definita la classificazione delle aree naturali protette ed è stata descritta la tipologia del parco nazionale, il suo sistema di gestione, i principi di conservazione, gli usi consentiti, le finalità da perseguire, le aree contigue.

Normativa comunitaria

1. Direttiva del Consiglio Europeo del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE). La Direttiva è entrata in vigore il 6 aprile 1979. Il suo recepimento da parte degli Stati membri era fissato entro il 6 aprile 1981. Il recepimento e l'attuazione in Italia della Direttiva n. 79/409 sono avvenuti con legge 11 febbraio 1992, n. 157, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".

Modifiche ed integrazioni alla Direttiva 79/409/CEE sono state apportate rispettivamente con:

- Direttiva 81/854/CEE del 19 ottobre 1981, Direttiva del Consiglio che adatta la Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, a seguito dell'adesione della Grecia.
 - Direttiva 85/411/CEE del 25 luglio 1985, Direttiva della Commissione che modifica la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
 - Direttiva 91/244/CEE del 6 marzo 1991, Direttiva della Commissione che modifica la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
 - Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994, Direttiva del Consiglio che modifica l'Allegato II della Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (G.U.C.E. 30 giugno 1994, n. L 164; Gazz. Uff. 12 settembre 1994, n. 69, 2° serie speciale).
 - Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997, Direttiva della Commissione che modifica la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
2. Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
 3. Direttiva 92/43/CEE del 21 Maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. La Direttiva è entrata in vigore il 10 giugno 1992. Il termine di recepimento da parte degli Stati membri era fissato entro il 10 giugno 1994. In Italia è stata data attuazione alla Direttiva con decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
 4. Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Sostituzione degli allegati I e II della Dir. 92/43/CEE.

5. Direttiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.
6. Decisione della Commissione del 22 dicembre 2003 recante adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina.
7. Direttiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 aprile 2004 sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale.
8. Decisione della Commissione del 7 dicembre 2004 che stabilisce, ai sensi della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, l'elenco di siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale.
9. Decisione della Commissione del 19 luglio 2006 che stabilisce, ai sensi della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, l'elenco di siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.
10. Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
11. Decisione della Commissione della Comunità Europea dell'11 luglio 2011 Concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella rete Natura 2000.

Normativa nazionale

1. Legge 19 dicembre 1975 n. 874. Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973 (vedi CITES).
2. Decreto Del Presidente Della Repubblica 13 Marzo 1976, n. 448. Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971.
3. Legge 24 novembre 1978, n. 812. Adesione alla convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione.
4. Legge 5 agosto 1981, n. 503. Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979 (Convenzione di Berna).
5. Legge 25 gennaio 1983, n. 42. Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979.
6. Decreto Ministeriale 31 dicembre 1983. Attuazione del Regolamento (CEE) n. 3626/82 del 31 dicembre 1982 e del Regolamento (CEE) n. 3418/83 del 28 novembre 1983 concernenti l'applicazione nella Comunità Europea della convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di flora e di fauna selvatiche, loro parti e prodotti derivati, minacciate di estinzione. (v. legislazione internazionale: CITES).

7. Legge 8 luglio 1986, n. 349. Danno ambientale.
8. Decreto Del Presidente Della Repubblica 11 Febbraio 1987, n. 184. Esecuzione del protocollo di emendamento della convenzione internazionale di Ramsar del 2 febbraio 1971 sulle zone umide di importanza internazionale, adottato a Parigi il 3 dicembre 1982.
9. Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge quadro sulle aree protette.
10. Legge 7 febbraio 1992, n. 150. Disciplina dei reati relativi alla applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale della specie animali e vegetali in via di estinzione firmata a Washington il 03-03-1973, di cui alla legge 19-12-1975 n° 874 e del regolamento CEE n° 3626/82 e successive modificazioni, nonché norme per la commercializzazione e le detenzione di esemplari vivi di mammiferi e rettili che possono costituire pericolo per la salute e la incolumità pubblica. (v. legislazione internazionale: CITES).
11. Legge 11 febbraio 1992, n. 157. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
12. Decreto Ministeriale 4 settembre 1992, n. . Modalità relative ai controlli in ambito doganale in attuazione dell'art. 8, comma 2, della legge 7 febbraio 1992, n. 150, concernente l'applicazione in Italia della convenzione di Washington del 3 marzo 1973. (v. legislazione internazionale: CITES).
13. Legge 13 marzo 1993, n. 59. Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 12-01-1993 n° 2 recante modifiche e integrazioni alla legge 07-02-1992 n°150 in materia di commercio e detenzione di esemplari di fauna e flora minacciati di estinzione. (v. legislazione internazionale: CITES).
14. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 22 Novembre 1993, n. . Variazioni all'elenco delle specie cacciabili di alcuni volatili.
15. Legge 14 Febbraio 1994, n. 124. Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992.
16. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 21 Marzo 1997, n. . Modificazioni dell'elenco delle specie cacciabili di cui all'art. 18, comma 1, della legge 11 febbraio 1992, n. 157.
17. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357. Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. (S.O. alla G.U. n. 248 del 23 ottobre 1997).
18. Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 27 Settembre 1997, n.. Modalità di esercizio delle deroghe di cui all'art. 9 della direttiva 409/79/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
19. Legge 9 dicembre 1998, n. 426. Nuovi interventi in campo ambientale (v. legislazione internazionale: CITES).
20. Decreto Ministeriale 20 gennaio 1999, n.. Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE. (v. legislazione comunitaria: Direttiva Habitat).
21. Legge 27 maggio 1999, n. 175. Ratifica ed esecuzione dell'atto finale della conferenza dei plenipotenziari sulla convenzione per la protezione del Mar

Mediterraneo dall'inquinamento, con relativi protocolli, tenutasi a Barcellona il 9 e 10 giugno 1995.

22. Legge 14 Ottobre 1999, n. 403. Ratifica ed esecuzione della convenzione per la protezione delle Alpi, con allegati e processo verbale di modifica del 6 aprile 1993, fatta a Salisburgo il 7 novembre 1991.
23. Decreto Ministeriale 3 Aprile 2000, n.. Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
24. Decreto ministeriale 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, n.. "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000".
25. Legge 3 ottobre 2002, n. 221. Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE.
26. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120. Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
27. Decreto ministeriale del 25 marzo 2004, n. . Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
28. Decreto Ministeriale 25 marzo 2005, n.. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
29. Decreto Ministeriale 25 marzo 2005, n. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE.
30. Decreto Legge 16 agosto 2006, n. 251. Disposizioni urgenti per assicurare l'adeguamento dell'ordinamento nazionale alla direttiva 79/409/CEE in materia di conservazione della fauna selvatica.
31. Decreto Ministeriale 17 ottobre 2007, n. 184. Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS), modificato con D.M. 22 gennaio 2009.
32. D.Lgs. 7 Luglio 2011, n. 121. Attuazione della Direttiva 2008/99/CE sulla tutela penale dell'ambiente, nonché della Direttiva 2009/123/CE che modifica la Direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni.

Normativa regionale

1. Legge Regionale 15 novembre 1974, n. 53. "Norme per la tutela della fauna inferiore e della flora", integrata dal regolamento regionale n. 7 del 5 agosto 1977 "Regolamento di esecuzione della legge regionale 15 novembre 1974 n. 53".
2. Legge Regionale 05 gennaio 2007, n. 1. "Piano faunistico venatorio regio-

- nale 2007-2012" recepisce, tra l'altro, in termini normativi all'art. 1 lettera "e" le misure di conservazione per le Z.P.S. già approvate con la D.G.R.R.V. 2371/06.
3. Legge Regionale 4 febbraio 2014, n. 1, pubblicata nel B.U.R. Regione del Veneto n. 16 del 07 febbraio 2014, che ridetermina il termine di validità del Piano Faunistico-Venatorio Regionale approvato con Legge Regionale 5 gennaio 2007, n. 1 fino al 10 febbraio 2016.
 4. D.G.R. 21 dicembre 1998, n. 4824. Designazione siti da proteggere. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 18 aprile 2006, n. 1180).
 5. D.G.R. 22 giugno 2001, n. 1662. Direttiva 92/43/CEE, Direttiva 79/409/CEE, D.P.R. 8 settembre 1997, n.357, D.M. 3 aprile 2000. Stato: INTEGRATO (da D.G.R. del 10 ottobre 2006, n. 3173).
 6. D.G.R. 6 maggio 2002, n. 1130. Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. Rete ecologica Natura 2000. Revisione Siti di Importanza Comunitaria relativi alla Regione biogeografica alpina. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 18 aprile 2006, n. 1180).
 7. D.G.R. 07 giugno 2002, n. 1522. D.G.R. n. 1130 del 6.5.2002 ad oggetto "Direttiva 92/43/CEE e 79/409/CEE. Rete ecologica Natura 2000. Revisione Siti di Importanza Comunitaria relativi alla regione biogeografica alpina". Modifica allegati B e D in adeguamento ad ulteriori osservazioni tecniche formulate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 18 aprile 2006, n. 1180).
 8. D.G.R. 4 ottobre 2002, n. 2803. Attuazione Direttiva Comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 10 ottobre 2006, n. 3173).
 9. D.G.R. 21 febbraio 2003, n. 448. Rete ecologica Natura 2000: Revisione Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.) relativi alla Regione Biogeografica Continentale; Ridefinizione cartografica dei S.I.C della Regione Veneto in seguito all'acquisizione delle perimetrazioni su Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 18 aprile 2006, n. 1180).
 10. D.G.R. 21 febbraio 2003, n. 449. Rete ecologica Natura 2000: Revisione delle Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.). Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 18 aprile 2006, n. 1180).
 11. D.G.R. 30 aprile 2004, n. 1252. L.R. 13.09.78, n. 52 art. 23 - L.R. 20.03.81, n. 8. Attivazione di iniziative connesse - Anno 2004.
 12. D.G.R. 06 agosto 2004, n. 2673. Rete ecologica Natura 2000: Revisione Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.) e Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.) relativi alla Regione Biogeografica Continentale; Ridefinizione cartografica di S.I.C e Z.P.S. della Regione Veneto in seguito all'acquisizione delle perimetrazioni su Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 18 aprile 2006, n. 1180).
 13. D.P.G.R. 18 maggio 2005, n. 241. Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.), Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.). Provvedimento in esecuzione della sentenza Corte di Giustizia delle Comunità Europee del 20 marzo 2003, Causa C- 378/01. Ricognizione e revisione dati effettuata nell'ambito del progetto di cui alla D.G.R. n. 4360 del 30.12.2003.
 14. D.G.R. 7 giugno 2005, n. 1262. Ratifica decreti del Presidente della Giunta

regionale. Articolo 6 della legge regionale n. 27/1973.

15. D.G.R. 13 dicembre 2005, n. 3873. Attività finalizzate alla semplificazione e snellimento delle procedure di attuazione della Rete Natura 2000. Manuale metodologico "Linee guida per cartografia, analisi, valutazione e gestione dei SIC. - Quadro descrittivo di 9 SIC pilota." - Approvazione.
16. D.G.R. 30 dicembre 2005, n. 4441. Approvazione del primo stralcio del programma per la realizzazione della cartografia degli habitat della Rete Natura 2000 e delle relative specifiche tecniche. Approvazione della Convenzione di collaborazione tra la Regione Veneto e il CINSIA - Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali.
17. D.G.R. 31 gennaio 2006, n. 192. Rete ecologica Natura 2000. Direttiva 92/43/CEE, D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357. Adempimenti relativi alla procedura per la valutazione di incidenza. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 14 marzo 2006, n. 740).
18. D.G.R. 14 marzo 2006, n. 740. Rete ecologica Natura 2000. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. 31 gennaio 2006, n.192. Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 10 ottobre 2006, n. 3173).
19. D.G.R. 18 aprile 2006, n. 1180. Rete ecologica europea Natura 2000. Aggiornamento banca dati.
20. D.G.R. 4 luglio 2006, n. 2151. Interventi di gestione in aree comprese all'interno di siti di interesse comunitario del territorio ampezzano e definizione del sistema di connessione ecologica. Verifica di congruità del piano ambientale del parco naturale regionale delle Dolomiti d'Ampezzo. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. 26 luglio 2005, n. 1962 a seguito delle iniziative di cui alla Del.CIPE 19/2004.
21. D.G.R. 27 luglio 2006, n. 2371. Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357. Approvazione del documento relativo alle misure di conservazione per le Zone di Protezione Speciale ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE e del D.P.R. 357/1997.
22. D.G.R. 7 agosto 2006, n. 2702. Approvazione programma per il completamento della realizzazione della cartografia degli habitat della Rete Natura 2000.
23. D.G.R. 10 ottobre 2006, n. 3173. Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative. Stato: SUPERATO.
24. D.G.R. 27 febbraio 2007, n. 441. Rete Natura 2000. Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.). Provvedimento in esecuzione sentenza Corte di Giustizia delle Comunità Europee del 20 marzo 2003, Causa C-378/01. Nuova definizione delle aree della Laguna di Venezia e del Delta del Po.
25. D.G.R. 17 aprile 2007, n. 1066. Approvazione nuove Specifiche tecniche per l'individuazione e la restituzione cartografica degli habitat e degli habitat di specie della rete Natura 2000 della Regione del Veneto. Modificazione D.G.R. 4441 del 30.12.2005.
26. D.G.R. 19 giugno 2007, n. 1885. Zona di Protezione Speciale denominata IT3270021 "Vallona di Loreo": esecuzione della sentenza n. 1625 del 20

- aprile 2005 della terza Sezione del TAR Veneto e avvio di uno studio che verifichi il permanere delle condizioni di coerenza ecologica della rete ecologica europea Natura 2000 nell'area vasta ricomprendente il sito ZPS IT3270021 "Vallona di Loreo". Stato: SUPERATO (da D.G.R. del 11 dicembre 2007, n. 4059).
27. D.G.R. 4 dicembre 2007, n. 3919. Rete ecologica europea Natura 2000. Approvazione della "Relazione tecnica - Quadro conoscitivo per il Piano di Gestione dei siti di rete Natura 2000 della Laguna di Venezia" e della cartografia degli habitat del sito IT3250046 "Laguna di Venezia" con associata banca dati.
28. D.G.R. 11 dicembre 2007, n. 4059. Rete ecologica europea Natura 2000. Istituzione di nuove Zone di Protezione Speciale, individuazione di nuovi Siti di Importanza Comunitaria e modifiche ai siti esistenti in ottemperanza degli obblighi derivanti dall'applicazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE. Aggiornamento banca dati.
29. D.G.R. 28 dicembre 2007, n. 4572. Rete Natura 2000. Piani di gestione previsti dalla D.G.R. 2371/06 ai sensi del combinato disposto degli articoli 4 e 6 del D.P.R. 357/1997. Individuazione dei soggetti competenti alla redazione dei piani, assegnazione di contributi e impegno di spesa.
30. D.G.R. 06 maggio 2008, n. 1125. Rete ecologica europea Natura 2000. Approvazione della cartografia degli habitat e degli habitat di specie di alcuni siti in Provincia di Belluno.
31. D.G.R. 06 maggio 2008, n. 1126. Rete Natura 2000. Approvazione e cofinanziamento di un progetto sperimentale di indagine ornitologica da realizzarsi in alcuni siti. Impegno di spesa.
32. D.G.R. 17 giugno 2008, n. 1627. Rete ecologica europea Natura 2000. Conferimento ad ARPAV di incarico per la redazione della cartografia tematica degli habitat e degli habitat di specie per i siti SIC IT3220002 "Granezza" e SIC-ZPS IT3220036 "Altopiano dei Sette Comuni" e per la revisione di quella relativa al sito SIC-ZPS IT3260018 "Grave e Zone umide della Brenta".
33. D.G.R. 08 luglio 2008, n. 1915. Adesione alla Rete Alpina delle Aree Protette (ALPARC) nell'ambito del Trattato Internazionale "Convenzione delle Alpi".
34. D.G.R. 15 luglio 2008, n. 1974. Approvazione schema di protocollo di intesa tra la Regione Veneto e il Magistrato alle Acque per il completamento del piano di gestione della Zona di Protezione Speciale inclusa nella Laguna di Venezia e per l'attuazione degli interventi in esso previsti.
35. D.G.R. 14 ottobre 2008, n. 2992. Rete ecologica europea Natura 2000. Conferimento all'Ente Parco Regionale dei Colli Euganei di incarico per la revisione della cartografia tematica degli habitat e degli habitat di specie per il sito SIC e ZPS IT3260017 "Colli Euganei - Monte Lozzo - Monte Ricco".
36. D.G.R. 18 novembre 2008, n. 3526. Approvazione del programma per il monitoraggio dello stato di conservazione della fauna vertebrata nella Regione del Veneto per il periodo dal 2008 al 2012. Direttiva 21 maggio 1992, 92/43/CEE, art. 17; D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, art. 13. Conferimento incarico di consulenza per ricerca ai sensi dell'art.185, comma 1, lett. a) L.R. 12/91.

37. D.G.R. 25 novembre 2008, n. 3691. Rete Natura 2000. Approvazione del Secondo stralcio del Progetto per il recupero e la riqualificazione dell'area occupata dall'ex Caserma Bianchin sita nel Comune di Farra d'Alpago, inclusa nel sito IT 3230077 "Foresta del Cansiglio" e relativo finanziamento a favore dell'Azienda Regionale Veneto Agricoltura.
38. D.G.R. 02 dicembre 2008, n. 3787. Rete Natura 2000. Approvazione del Progetto per la conservazione della trota marmorata (*Salmo (trutta) marmoratus*) da realizzarsi nell'impianto ittigenico del Vinchetto di Celarda nel Comune di Feltre (BL) da parte del Corpo Forestale dello Stato, e relativo finanziamento.
39. D.G.R. 02 dicembre 2008, n. 3788. Rete Natura 2000. Approvazione del Progetto "Interventi di conservazione e ripristino dell'habitat prioritario 6230 "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane e submontane dell'Europa continentale" nel territorio delle Comunità Montane Agordina, della Lessinia e del Brenta, e relativo finanziamento.
40. D.G.R. 16 dicembre 2008, n. 4003. Rete ecologica europea Natura 2000. Modifiche ai siti esistenti in ottemperanza degli obblighi derivanti dall'applicazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE. Aggiornamento banca dati.
41. D.G.R. 30 dicembre 2008, n. 4240. Rete ecologica europea Natura 2000. Approvazione della cartografia degli habitat e degli habitat di specie di alcuni siti della rete Natura 2000 del Veneto (D.G.R. 2702/2006; D.G.R. 1627/2008).
42. D.G.R. 30 dicembre 2008, n. 4241. Rete Natura 2000. Indicazioni operative per la redazione dei Piani di gestione dei siti di rete Natura 2000. Procedure di formazione e approvazione dei Piani di gestione.
43. Circolare esplicativa (prot. n. 250930/57.00 del 8 maggio 2009 a cura dell'Autorità competente per l'attuazione nel Veneto della Rete Ecologica Europea Natura 2000) in merito alla classificazione degli habitat di interesse comunitario e alle verifiche, criteri e determinazioni da assumersi nelle Valutazioni di incidenza di cui alla direttiva 92/43/CEE e all'art. 5 del D.P.R. 357/1997 e s.m.i..
44. D.G.R. 16 giugno 2009, n. 1808. Approvazione del progetto di ricerca scientifica intitolato "Progetto di indagine sullo stato di conservazione della fauna invertebrata - farfalle diurne (Lepidotteri Ropaloceri) del Veneto - Specifiche tecniche" per gli anni 2009-2013 (Direttiva 21 maggio 1992, 92/43/CEE, art. 17; D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, art. 13). Impegno di spesa.
45. D.G.R. 22 settembre 2009, n. 2816. Rete ecologica europea Natura 2000. Approvazione della cartografia degli habitat e degli habitat di specie di alcuni siti della rete Natura 2000 del Veneto (D.G.R. 2702/2006; D.G.R. 2992/2008).
46. D.G.R. 22 settembre 2009, n. 2817. Rete ecologica europea Natura 2000. Approvazione di un progetto per il monitoraggio degli habitat e degli habitat di specie dei siti della rete Natura 2000 del Veneto.
47. D.G.R. 07 agosto 2012, n. 1728. Piani faunistico-venatori regionale e provin-

ciali (artt. 8 e 9 della L.R: n.50/93). Delibere di Giunta regionale n. 792 del 7.6.2011 e n. 834 del 14.06.2011. Approvazione del Documento Preliminare di Indirizzo e del Rapporto Ambientale Preliminare relativo alla procedura VAS (Valutazione Ambientale Strategica).

48. D.G.R. 26 febbraio 2013, n. 233. Modifiche ed integrazioni all'Allegato D della D.G.R. n. 1728 del 07.08.2012 avente per oggetto: "Piani faunistico-venatori regionale e provinciali (artt. 8 e 9 della L.R: n.50/93). Delibere di Giunta regionale n. 792 del 7.6.2011 e n. 834 del 14.06.2011. Approvazione del Documento Preliminare di Indirizzo e del Rapporto Ambientale Preliminare relativo alla procedura VAS (Valutazione Ambientale Strategica)".
49. D.G.R. 30 dicembre 2013, n. 2874. Approvazione dell'aggiornamento dei nuovi formulari standard relativi alla ZPS. IT3220016 e al SIC IT3220040 e della cartografia degli habitat coinvolti nell'area di studio del Progetto. Progetto LIFE+SOR.BA. 09NAT/IT/000213 e Rete ecologica europea Natura 2000.
50. D.G.R. 30 dicembre 2013, n. 2875. Approvazione dell'aggiornamento della cartografia degli habitat e degli habitat di specie riferito al sito Natura 2000 SIC/ZPS IT3250003 "Penisola del Cavallino: biotopi litoranei".
51. D.G.R. 09 dicembre 2014, n. 2299. Nuove disposizioni relative all'attuazione della Direttiva comunitaria 92/43/Cee e DPR n. 357/1997 e successive modifiche integrazione. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative.
52. D.G.R. 28 aprile 2015, n. 683. Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2007-2013. DGR n. 746 del 15 marzo 2010 e s.m.i., Misura 511- Assistenza tecnica. Approvazione del documento "Prioritised Action Framework - PAF" per le aree nella Rete Natura 2000 relativamente al periodo di programmazione comunitaria 2014-2020.

Appendice II

Gestione forestale: Normativa di riferimento

Normativa comunitaria

1. Orientamenti comunitari per gli aiuti di stato nel settore agricolo e forestale 2007-2013 (2006/c 319/01).
2. Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo sulla strategia forestale dell'Unione Europea 649/1998.
3. Comunicazione della Commissione COM(2006) 302al Consiglio e al Parlamento Europeo "Un piano d'azione dell'UE per le foreste", definitivo SEC(2006) 748.
4. Comunicazione della Commissione COM(2013) 659 "Una nuova strategia forestale dell'Unione europea: per le foreste e il settore forestale".
5. Direttiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 relativa ai servizi nel mercato interno NOTA COME Direttiva Bolkestein.

Normativa statale

1. Decreto Legislativo del 18 maggio 2001, n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale", a norma dell'articolo 7 della L. 5 marzo 2001, n. 57.
2. Decreto del Presidente della Repubblica del 9 luglio 2010, n. 139 "Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni. (10G0157)".
3. Legge del 24 novembre 1981, n. 689 "Modifiche al sistema penale".
4. Legge 27 dicembre 2006, n. 296 comma 1082, art.1 "Programma Quadro per il settore forestale" (Legge finanziaria 2007).
5. Regio Decreto del 16 maggio 1926, n. 1126 (in Gazz. Uff., 6 luglio, n. 154) "Approvazione del regolamento per l'applicazione del regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".

6. Regio Decreto Legge del 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".

Normativa regionale

1. Legge regionale del 13 settembre 1978, n. 52 (BUR n. 43/1978) "Legge forestale regionale".
2. Provvedimento del Consiglio regionale del 18 dicembre 1980, n. 83 "Prescrizioni di massima e di polizia forestale di cui all'articolo 10 del R.D.L.30 dicembre n. 3267. (art. 5 della L.R. 13/09/78, n.52 "Legge forestale").
3. Provvedimento del Consiglio regionale del 06 marzo 1986, n. 88 "Modificazione delle tabelle allegate al provvedimento consiliare n.83 del dicembre 1980 concernete prescrizioni di massima e di polizia forestale di cui all'articolo 10 del R.D.L.30 dicembre n. 3267. (art. 5 della L.R. 13/09/78, n.52 "Legge forestale").
4. Delibera della Giunta Regionale del 28 ottobre 1986, n.5706 "Direttive per le funzioni delegate alle Comunità Montane".
5. Deliberazione della Giunta Regionale 14 gennaio 1997, n.69. L.R. 13/9/78 n. 52, art. 23, 5° comma. "Approvazione dello schema di Capitolato Tecnico per l'utilizzazione del patrimonio boschivo di proprietà di Enti".
6. Delibera della Giunta Regionale del 21 gennaio 1997, n.158. L.R. 13/9/78, n. 52 art. 23 - L.R. 20/3/81 n. 8 "Aggiornamento ed integrazione delle Direttive e Norme di Pianificazione Forestale".
7. Delibera della Giunta Regionale del 30 dicembre 1997, n.4808 "Norme tecniche in materia forestale. Disposizioni esecutive di attuazione della L.R. 27 giugno 1997 n. 25".
8. Delibera della Giunta Regionale del 8 febbraio 2000, n. 324- Testo corrente L.R. 13.9.1978, n. 52, art. 23. "Approvazione delle Procedure amministrative per il rilascio del patentino di idoneità forestale".
9. Delibera della Giunta Regionale del 28 marzo 2000, n. 1112 Modifica alla DGR 30.12.1997 n. 4808 "Norme tecniche in materia forestale. Disposizioni esecutive di attuazione della L.R. 27 giugno 1997 n. 25".
10. Delibera della Giunta Regionale del 16 novembre 2001, n.3125 "Direttive per l'esercizio delle funzioni amministrative attribuite alle Comunità montane nel settore primario. Applicazione L.R. 13.04.2001 n. 11, art. 10, comma 8. L.R. 13.09.1978 n. 52, art. 25".
11. Delibera della Giunta Regionale del 01 marzo 2002, n.466 "L.R. 13/9/78 n. 52 art. 23 L.R. 20/3/81 n. 8-Pianificazione di iniziative connesse. Anno 2002. Integrazione alle direttive e norme di pianificazione e gestione forestale. Cap. 13050/2002".
12. Delibera della Giunta Regionale del 07 marzo 2006, n.556, "Quadro finanziario e piano schematico degli interventi specifici. Quadro di ripartizione della spesa".
13. Revisione del 15 dicembre 2006 del "Provvedimento del Consiglio regionale del 18 dicembre 1980, n. 83 "Prescrizioni di massima e di polizia forestale di cui all'articolo 10 del R.D.L.30 dicembre n. 3267. (art. 5 della L.R.

- 13/09/78, n.52 "Legge forestale")".
14. Delibera della Giunta Regionale del 15 marzo 2011, n. 268 "Modifiche ed integrazioni alle norme di pianificazione forestale di cui alla DGR 158 del 21 gennaio 1997.
 15. Delibera della Giunta Regionale del 12 aprile 2011, n. 416 "Disposizioni attuative della L.R. 11 febbraio 2011 n. 4 - Articolo 1".
 16. Delibera della Giunta Regionale del 14 giugno 2011, n. 826, "Disposizioni applicative della L.R. 52/78 ART. 30, così come modificata dalla L.R. 46/99 ART. 52, e dalla L.R. 9/2008. Fondo di rotazione forestale per la concessione di finanziamenti agevolati alle imprese forestali".
 17. Delibera della Giunta Regionale del 21 giugno 2011, n.881, "Disposizioni esecutive per l'applicazione di sanzioni amministrative in materia di foreste".
 18. Delibera della Giunta Regionale del 30 agosto 2011, n.1300 "Modifiche ed integrazioni alle disposizioni attuative della L.R. 11 febbraio 2011, n. 4 - articolo 1 - DGR n. 416 del 12 aprile 2011".
 19. Legge regionale del 8 giugno 2012, n. 19 (BUR n. 46/2012) "Norme per la sicurezza del volo nelle attività regionali di elisoccorso, di antincendio boschivo e di protezione civile".
 20. Legge regionale del 6 luglio 2012, n. 24 (BUR n. 55/2012) "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi della Regione del Veneto derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione Europea. Attuazione della Direttiva 1992/43/CEE, della Direttiva 2009/147/CE, della Direttiva 2006/123/CEE della Direttiva 2000/29/CE (Legge regionale europea 2012)".
 21. Delibera della Giunta Regionale del 6 marzo 2012, n. 341 "Nuove direttive per l'applicazione della "Disciplina sulla viabilità silvo-pastorale". Revoca delle deliberazioni n. 6789/92, n. 3048/93 e n. 6038/94. L.R. 31 marzo 1992, n.14 e successive modificazioni ed integrazioni".
 22. Delibera della Giunta Regionale del 23 luglio 2013, n. 1319 "Disposizioni attuative dell'articolo 31 della L.R. 5 aprile 2013, n. 3".
 23. Delibera della Giunta Regionale del 30 dicembre 2013, n. 2873 pag. 1/21 "Linee guida per gli interventi selvicolturali nelle aree della Rete Natura 2000".
 24. Delibera della Giunta Regionale del 5 agosto 2014, n. 1456 pag. 1/31 "Piano regionale delle attività di pianificazione e gestione forestale" anno 2014 (Articolo 35 della Legge regionale 13 settembre 1978, n. 52, come modificato dalla Legge regionale 25 luglio 2008, n. 9).