



After Life Plan

Pratiche di Gestione
Sostenibile Forestale
close-to-nature
sotto cambiamenti climatici



LIFE SySTEMiC - LIFE18ENV/IT/000124

Table of Content

IL PROGETTO LIFE SySTEMiC	2
Obiettivi	2
Risultati principali	2
Rilevanza del progetto per le politiche e la legislazione ambientale	6
ATTIVITÀ AFTER LIFE	6
Strategia di comunicazione del LIFE SySTEMiC	6
Gruppi target del progetto	6
Principali eventi e strumenti di divulgazione del progetto LIFE SySTEMiC	6
Eventi e prodotti futuri di divulgazione	7
Attività future di conservazione/gestione	7

IL PROGETTO LIFE SySTEMiC

Nel 2018 il programma LIFE, lo strumento di finanziamento dell'UE destinato alle azioni per l'ambiente e il clima, ha offerto l'opportunità di presentare progetti che sviluppino e approfondiscano ulteriormente il tema del monitoraggio forestale, fornendo tutti i dati che possono essere rilevanti per gli attuali o futuri sistemi di informazione forestale europei. Inoltre, ha richiesto l'applicazione efficace ed efficiente di strumenti, metodologie, tecniche, tecnologie e attrezzature per implementare approcci di gestione forestale *close-to-nature* e alternative selvicolturali simili rispetto alla gestione forestale più intensiva e/o agli approcci gestionali basati su piantagioni di popolamenti coetanei e monospecifici. L'impatto del cambiamento climatico sui sistemi forestali è riconosciuto a livello mondiale e i suoi effetti sono sempre più visibili nelle foreste europee. Questo è particolarmente evidente nell'area del Mediterraneo, dove l'aumento delle temperature e la crescente frequenza di eventi estremi come tempeste, ondate di calore e periodi di siccità prolungata rappresentano una minaccia significativa per gli ecosistemi forestali. Questi effetti negativi e le nuove sfide per una Gestione Forestale Sostenibile (SFM - *Sustainable Forest Management*) richiedono approcci innovativi per proteggere e preservare le foreste come risorse naturali vitali.

La diversità genetica dei popolamenti forestali ha un ruolo cruciale nella capacità delle foreste di affrontare il cambiamento climatico e altre minacce. La diversità genetica serve come base per i processi evolutivi a lungo termine che consentono alle foreste di mantenere il loro potenziale adattativo di fronte ai cambiamenti ambientali attuali e futuri.

In questo contesto, il progetto LIFE SySTEMiC (*Close-to-nature forest Sustainable Management practices under Climate changes*) fornisce informazioni e strategie importanti per una conservazione più efficace della diversità genetica delle popolazioni forestali.

Obiettivi

Lo scopo del progetto LIFE SySTEMiC è quello di utilizzare la diversità genetica come "strumento" al fine di proteggere le foreste dal cambiamento climatico. L'idea di base del progetto è relativamente semplice: maggiore è la diversità genetica degli alberi di una foresta più è probabile che alcuni alberi abbiano caratteristiche genetiche che li rendono più adattabili ai cambiamenti climatici, aumentando la resistenza e la resilienza del sistema forestale.

Sulla base di queste premesse, gli obiettivi principali del progetto sono:

1. Indagare le relazioni tra gestione forestale e diversità genetica per 8 specie di alberi forestali in 3 paesi europei (Croazia, Italia, Slovenia) al fine di identificare i sistemi selvicolturali che mantengono alti livelli di diversità genetica.
2. Sviluppare un modello innovativo che comprenda Genetica, Biodiversità e Selvicoltura (GenBioSilvi) basato sulla combinazione di tecniche avanzate di *Landscape Genomics*, genetica applicata e modelli selvicolturali al fine di supportare una Gestione Forestale Sostenibile.
3. Diffondere la conoscenza del metodo in tutta Europa e trasferirne l'uso nella pratica forestale attraverso il coinvolgimento di *Stakeholder*.

Proprietari forestali, utilizzatori forestali, uffici forestali nazionali, regionali e locali, istituzioni accademiche e di ricerca e tutte le istituzioni e organizzazioni coinvolte nella gestione forestale, protezione e conservazione della biodiversità sono i principali beneficiari del modello GenBioSilvi.

Risultati principali

I risultati principali sono riassunti in questo opuscolo e sono suddivisi per specie. I risultati dettagliati sono riportati nei prodotti del progetto, come il Manuale per una Gestione Forestale Sostenibile, le Linee Guida per una Gestione Forestale Sostenibile per le specie studiate e altri deliverable disponibili sul sito web del progetto (www.lifesystemic.eu/).

Sono stati analizzati la struttura delle foreste e condotti studi di *Landscape Genomics* per ciascuna delle otto specie. La biodiversità del suolo e l'impatto della brucatura* sono state studiate rispettivamente nei boschi di faggio e abete bianco. I tagli dimostrativi sono stati effettuati in alcuni siti italiani per faggio, pino domestico e abete bianco. Il modello GenBioSilvi è stato sviluppato e validato per le specie studiate, e sono stati realizzati tagli dimostrativi in soprassuoli selezionati per valutare l'influenza delle misure di gestione forestale sulla diversità genetica. Come risultato del progetto, sono state redatte raccomandazioni per una gestione forestale sostenibile**per ciascuna delle otto specie. Di seguito presentiamo i principali risultati per ciascuna specie.

* Impatto della brucatura: l'impatto da parte degli ungulati varia notevolmente tra specie e fasi di crescita. Le giovani foreste sono particolarmente vulnerabili, con quercia e faggio più resistenti rispetto ad abete e pino più suscettibili.

** Raccomandazioni per una gestione forestale sostenibile: la conoscenza della variabilità genetica può migliorare le decisioni di gestione e anticipare la migrazione assistita***, preservando le Risorse Genetiche Forestali e arricchendo i boschi con genotipi favorevoli.

*** La migrazione assistita prevede che l'uomo sposti le specie arboree in nuove aree dove le condizioni climatiche e ambientali sono più adatte alla loro crescita e sopravvivenza, di solito a causa dei cambiamenti climatici che interessano i loro habitat originari.

Abete bianco - *Abies alba* Mill.*Struttura forestale, legno morto e microhabitat arborei*

La diversità della struttura forestale era elevata nei soprassuoli delle foreste vetuste, seguiti da quelli disetanei e da quelli coetanei. Il volume totale di legno morto era tra 14 m³/ha e 426 m³/ha. Il soprassuolo della foresta vetusta presentava la maggiore quantità di legno morto (426 m³/ha). Le cavità e gli epifiti erano le forme di microhabitat più comuni in tutti i siti, tranne nel Sito 27 - Leskova dolina (Slovenia), dove le forme più frequenti erano deformazione/accrescimento e le lesioni e ferite.

Landscape Genomics

I risultati delle analisi di *Genotype Environment Association* (GEA) hanno mostrato che il genotipo di adattamento basale dell'abete bianco potrebbe diffondersi nell'areale dell'Europa centrale. Analizzando il modello di distribuzione della diversità genetica, abbiamo osservato che i popolamenti di abete bianco gestiti secondo il taglio a scelta colturale hanno una struttura genetica spaziale complessa ed eterogenea.

Brucatura

Nonostante gli effetti evidenti del passaggio degli ungulati sulla struttura e sulla composizione della rinnovazione naturale, non sono stati rilevati effetti significativi. Non c'è una diversità genetica significativa tra gli alberi adulti e la loro rinnovazione, sia nelle parcelle recintate che in quelle non recintate.

Modello GenBioSilvi

Nei popolamenti di abete bianco, nelle foreste non gestite o vetuste la biodiversità è conservata e a volte addirittura aumentata. Nelle foreste gestite con taglio a scelta colturale la biodiversità viene preservata imitando le condizioni delle foreste vetuste e promuovendo la rinnovazione naturale, aumentando così la diversità genetica e migliorando l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Tagli dimostrativi per una Gestione Forestale Sostenibile

Nel 2021 è stato effettuato un diradamento dal basso nel Sito 06 - Faltelli (Italia) per ridurre la densità degli alberi e migliorare la stabilità del soprassuolo. Nel 2021 è stato applicato il sistema di taglio a scelta colturale nel Sito 07 - Tre Termini (Italia) per favorire la crescita della rinnovazione naturale già presente nel popolamento e migliorare la complessità del popolamento forestale.

Raccomandazioni per una Gestione Forestale Sostenibile

La conoscenza dell'influenza della gestione forestale sulla variabilità genetica delle specie arboree può migliorare le decisioni di gestione forestale e anticipare gli sforzi di migrazione assistita. Per i popolamenti di abete bianco, si raccomandano le pratiche di gestione forestale tramite taglio a scelta colturale, che sono associate a popolazioni con un'alta probabilità di adattamento.

Faggio - *Fagus sylvatica* L.*Struttura forestale, legno morto e microhabitat arborei*

La diversità della struttura forestale era elevata nei soprassuoli delle foreste vetuste, seguiti dai soprassuoli disetanei e coetanei. Il volume totale di legno morto era tra 5 m³/ha e 420 m³/ha. I popolamenti delle foreste vetuste (Sito 11 - Fonte Novello (Italia) e Sito 25 - Rajhenavski Rog (Slovenia)) presentavano la maggiore quantità di legno morto (329 m³/ha come valore medio). La frequenza dei microhabitat arborei variava molto tra i siti studiati, ma le cavità erano comuni nella maggior parte dei siti.

Landscape Genomics

Le analisi genetiche hanno indicato un elevato numero di varianti alleliche specifiche nei siti non gestiti e nelle foreste vetuste. La creazione di gap nella copertura forestale e la complessità della struttura che caratterizza questi soprassuoli potrebbero essere legate a una maggiore probabilità di ricombinazione genetica tra genotipi appartenenti a diversi *cluster* familiari. Questi modelli sono simili a quelli riscontrati nelle foreste vetuste e nelle popolazioni non gestite. Tipi di gestione meno impattanti, come il taglio a scelta colturale, sembrano supportare popolazioni caratterizzate da un elevato numero di varianti alleliche associate a condizioni ambientali locali. Risultati simili sono stati osservati nei popolamenti non gestiti e nelle foreste vetuste.

Biodiversità del suolo

Gli effetti a breve termine della rimozione di singoli alberi hanno comportato una diminuzione della ricchezza di specie e una minore diversità di funghi ectomicorrizici sulle radici degli alberi rimasti. Tuttavia, la ricchezza e la diversità della comunità fungina complessiva non sono state influenzate.

Modello GenBioSilvi

I risultati del modello GenBioSilvi indicano che le foreste non gestite e vetuste hanno conservato e aumentato la biodiversità. I siti gestiti con pratiche di gestione forestale basate sul taglio a scelta colturale hanno mostrato livelli di biodiversità simili.

Tagli dimostrativi per una Gestione Forestale Sostenibile

Nel 2021 il sistema a tagli a scelta colturale è stato applicato nel Sito 02 - Bosco di Baldo (Italia) e nel Sito 03 - Pian dei Ciliegi (Italia). Nel Sito 02 - Bosco di Baldo (Italia), il volume dello stock di alberi per ettaro prima e dopo il taglio era rispettivamente di 363 m³/ha e 300 m³/ha. Nel popolamento del Sito 03 - Pian dei Ciliegi, il volume per ettaro prima e dopo il taglio era rispettivamente di 341 m³/ha e 296 m³/ha.

Raccomandazioni per una Gestione Forestale Sostenibile

I risultati del progetto mostrano che la conoscenza dell'influenza delle pratiche di gestione forestale sulla variabilità genetica del faggio può migliorare le decisioni di gestione forestale e anticipare gli sforzi di adattamento al cambiamento climatico, come la migrazione assistita delle popolazioni di faggio all'interno del suo areale. Nei popolamenti di faggio si raccomandano pratiche di gestione meno impattanti, come il taglio a scelta colturale, che caratterizzano popolamenti con un elevato numero di varianti alleliche associate alla risposta agli stress abiotici e all'adattamento ai cambiamenti climatici. Risultati simili sono stati osservati in popolamenti non gestiti e nei boschi vetusti.

***Pinus* spp. (Pino nero - *Pinus nigra* J.F. Arnold., Pino domestico - *Pinus pinea* L., Pino marittimo - *Pinus pinaster* Aiton)**

Struttura forestale, legno morto e microhabitat arborei

I soprassuoli di pino domestico e pino nero analizzati sono stati gestiti come popolamenti coetanei. Il sito di pino marittimo è stato gestito tramite tagli successivi a gruppi.

Nei popolamenti di pino domestico, il volume totale di legno morto variava tra 6 m³/ha e 20 m³/ha.

I popolamenti di pino nero avevano un volume medio di legno morto di 21 m³/ha. Nel sito di pino marittimo, la quantità di legno morto era di 42 m³/ha.

Il legno morto era la forma più comune di microhabitat arborei nei soprassuoli di pino domestico. Il legno morto, gli epifiti e le lesioni e ferite erano comuni nei popolamenti di pino nero. Cavità, ferite e lesioni e altre forme di microhabitat arborei erano quasi equamente rappresentate nel sito di pino marittimo.

Landscape Genomics

L'analisi complessiva delle analisi di *Genotype Environment Association* (GEA) ci ha permesso di identificare possibili modelli di adattamento alle condizioni bioclimatiche che caratterizzano l'areale delle popolazioni di pino. I risultati dell'analisi hanno mostrato l'esistenza di 3 *cluster* diversi per il pino domestico e di 4 *cluster* per il pino nero.

Modello GenBioSilvi

I risultati si basano su indicatori quali la diversità genetica, la struttura forestale, il legno morto e i microhabitat. Tutti i siti hanno mostrato strutture genetiche spaziali semplificate. Tuttavia, abbiamo osservato un'elevata diversità genetica associata ai geni coinvolti nella risposta agli stress abiotici.

Tagli dimostrativi per una Gestione Forestale Sostenibile

Nel 2022, nel sito di pino domestico Sito 08 - Terminaccio (Italia), è stato effettuato il taglio raso. Invece, nel sito di pino domestico Sito 09 - Fossacci (Italia) sono stati eseguiti due tagli sperimentali (tagli successivi uniformi e tagli di selezione a gruppi) come alternativa al taglio raso. Il sistema a tagli successivi uniformi è stato applicato per favorire sia la rinnovazione di pino già presente nel soprassuolo sia la rinnovazione di nuova generazione. Il sistema a tagli di selezione a gruppi è stato realizzato per favorire la transizione da una struttura coetanea a una disetanea.

Raccomandazioni per una Gestione Forestale Sostenibile

Per le specie di pino studiate nell'ambito del progetto, che in genere mostrano bassi livelli di biodiversità, ad eccezione del pino nero, si raccomandano tipi di gestione forestale che aumentino la complessità del popolamento con una struttura verticale multi-stratificata. La differenziazione degli approcci selvicolturali e la promozione di una struttura dei popolamenti diversificata per età facilita la dispersione del polline, promuove la diversità genetica e aumenta le nuove varianti alleliche, importanti per l'adattamento al cambiamento climatico.

***Quercus* spp. (Farnia - *Quercus robur* L., Roverella - *Quercus pubescens* Willd., Leccio - *Quercus ilex* L.)**

Struttura forestale, legno morto e microhabitat arborei

Nel bosco di farnia, la diversità della struttura forestale è stata più elevata nei popolamenti non gestiti rispetto a quelli coetanei; i popolamenti non gestiti presentavano la maggiore quantità di legno morto, rappresentato da tronchi, alberi morti a terra e altri pezzi di legno morto a terra. La quantità totale di legno morto nel popolamento di roverella e in quello di leccio era rispettivamente di 7 m³/ha e 16 m³/ha.

Nei siti di *Quercus* sono state rilevate quasi tutte le forme di microhabitat arboreo (cavità, lesioni e ferite; corteccia; legno morto; deformazione/forma di crescita, epifiti, nidi).

Landscape Genomics

I risultati delle analisi di *Genotype Environment Associations* (GEA) hanno mostrato l'esistenza di quattro diversi genotipi presenti in Italia, Croazia e Slovenia. La gestione applicata ai popolamenti di quercia sembra riportare una struttura genetica spaziale semplificata in risposta a quella osservata nei siti non gestiti e nelle foreste vetuste.

Oidio della quercia

Nell'ambito del progetto LIFE SySTEMiC sono stati testati diversi metodi di controllo dell'oidio della quercia in uno dei nostri siti sperimentali nella foresta di Krakovo (Slovenia) (Sito 28).

Modello GenBioSilvi

Sulla base dei risultati ottenuti considerando gli indicatori di biodiversità (diversità genetica, struttura forestale, legno morto e microhabitat arborei), possiamo ipotizzare che vi sia un'elevata diversità genetica in tutti i siti, ma non possiamo concludere che vi sia una diversità genetica significativa tra i siti anche se differiscono per tipo di gestione.

Raccomandazioni per una Gestione Forestale Sostenibile

Per le specie di quercia che hanno mostrato caratteristiche simili a quelle incluse nel nostro studio, suggeriamo di utilizzare un tipo di gestione che aumenti la complessità del popolamento forestale con una struttura verticale multi-stratificata che influisce positivamente sulla conservazione della diversità genetica e aumenta le nuove varianti alleliche importanti per l'adattamento al cambiamento climatico.

Il sistema di ripristino forestale nei popolamenti di quercia deve essere adattato ai disastri naturali sempre più frequenti, soprattutto con la diversificazione delle dimensioni delle aree di ripristino, in quanto ciò garantisce la struttura a mosaico dei popolamenti futuri e ne aumenta la resilienza.

Linee guida sulle attività di gestione delle aree forestali protette nel contesto dei cambiamenti climatici per ciascuna dei 4 complessi di specie/generi presi in considerazione

Le nostre azioni di implementazione hanno portato alla realizzazione delle linee guida di gestione forestale *close-to-nature* supportando pratiche forestali e raccomandazioni normative. Il progetto LIFE SySTEMiC non solo ha preso in considerazione le pratiche di gestione forestale passate basate sui dati dell'Inventario Forestale Nazionale, ma durante il progetto abbiamo sviluppato e validato il modello predittivo "GenBioSilvi" utile per lo studio dell'adattabilità degli alberi e degli ecosistemi forestali in vista degli scenari correnti e futuri.

Le tecniche selvicolturali attuate in Europa oggi non considerano indicatori o linee guida mirate a migliorare la diversità genetica. Dunque, i dati sulla genetica, la struttura forestale e la biodiversità sono stati raccolti nel modello GenBioSilvi,

destinato ad una Gestione Forestale Sostenibile (SFM), e vengono utilizzati per fornire linee guida applicabili nell'UE per le specie studiate nel progetto. Il progetto LIFE SySTEMiC ha contribuito all'armonizzazione di questi dati, raccolti da foreste europee presenti in diversi tipi di ecosistemi forestali in tre Paesi dell'UE e soggetti a diverse pratiche di gestione. Il progetto ha sviluppato linee guida specifiche per la gestione sostenibile delle foreste, con l'obiettivo di preservare la biodiversità degli ecosistemi forestali, le risorse genetiche e la produttività delle foreste nel lungo termine, garantendo il mantenimento del potenziale adattativo delle foreste. I suggerimenti nelle linee guida sono utili per mantenere la biodiversità degli ecosistemi forestali in accordo con le priorità della strategia dell'UE per la biodiversità 2030 [COM (2020) 380] e delle Autorità Competenti degli Stati Membri.

Replicabilità e trasferibilità

L'approccio multidisciplinare in diverse foreste protette e gestite in diversi tipi di foreste europee ha prodotto protocolli standardizzati per favorire la replicabilità dei risultati, ha portato all'organizzazione di incontri con gli *Stakeholder* a livello europeo e ha identificato i potenziali siti di trasferimento al di fuori dei Paesi del progetto (Italia, Croazia e Slovenia) durante il primo incontro con gli *Stakeholder*, assicurando il loro interesse per le metodologie sviluppate nel progetto.

LIFE SySTEMiC ha fornito un piano per la replicabilità e la trasferibilità, per utilizzare concretamente i risultati del progetto anche al di fuori delle regioni di progetto, per diffonderli e utilizzarli in altri contesti.

Lo *Stakeholder* del LIFE SySTEMiC, Parco Nazionale della Sila (Italia), ha replicato il metodo in un sito di pino nero di nuova istituzione durante il progetto.

LIFE SySTEMiC ha inoltre firmato lettere di intenti per collaborare in un progetto congiunto con il coordinatore del progetto Horizon Europe in corso "*Sustainable Management models and value chains for small Forests*" (SMURF), e i coordinatori della proposta "*Managing Ecosystems to Drive Forests towards Optimum Resilience for Ensuring a Sustainable Tomorrow*" (MEDFOREST) presentata nell'ambito del bando del programma Interreg NEXT MED, e della proposta "*Restore and improve the conservation status of threatened forests by holm oak dieback*" (LIFE RECLOAK) presentata nella call 2024 LIFE-2024-SAP-NAT (Topic LIFE-2024-SAP-NAT-NATURE).

Disseminazione e attività di comunicazione

Sono state svolte diverse attività per comunicare e diffondere i risultati del progetto. Parte di queste attività ha riguardato la costituzione del sito web e di *account* su alcuni social media, l'organizzazione di workshop e la partecipazione ad altre iniziative (*networking*), nonché l'uso di altri strumenti di comunicazione come bacheche, volantini, roll-up e gadget del progetto. I destinatari sono stati le istituzioni pubbliche e le organizzazioni/proprietari privati attivi nel monitoraggio ambientale, nella gestione e nella politica forestale, nonché il pubblico in generale interessato alla tutela dell'ambiente. Gli eventi chiave e le attività di divulgazione hanno incluso: conferenze stampa, apparizioni televisive e radiofoniche, video dei siti, post sui social media (Facebook, Twitter (ora X), Instagram, YouTube), workshop, visite didattiche, escursioni sul campo, podcast scientifici, *networking* con altri progetti, conferenze.

I risultati del progetto LIFE SySTEMiC sono stati presentati nelle conferenze finali tenutesi a Bruxelles e nei Paesi beneficiari (Italia, Croazia, Slovenia) per informare le organizzazioni specializzate nel monitoraggio e nella conservazione della natura, nonché le istituzioni pubbliche e private coinvolte nella conservazione della natura e nella protezione delle foreste e nella gestione sostenibile delle foreste (ad esempio, gli schemi di certificazione forestale).

Contesto socio-economico del progetto

Impatto sociale

Sono stati compiuti notevoli sforzi per coinvolgere un pubblico più ampio: presenza sui media tradizionali (televisione e radio) e sui nuovi media (siti web); presenza sulle piattaforme dei social media (Facebook, Twitter (ora X), Instagram, YouTube) ed eventi pubblici (visite ai siti, giornate educative per studenti e insegnanti, visite sul campo per studenti/*stakeholder*) sono stati organizzati da LIFE SySTEMiC.

Sono stati inviati dei questionari (per un totale di oltre 700 risposte) per coinvolgere maggiormente le persone e determinare la loro conoscenza e consapevolezza di una gestione forestale sostenibile, della protezione della biodiversità e delle risorse genetiche delle foreste. Nel complesso, è stato riscontrato un alto livello di consapevolezza del cambiamento globale e di Natura 2000, e si ritiene necessaria una particolare attenzione alla protezione della biodiversità (ad esempio, rilasciando alberi vecchi, evitando il taglio durante la stagione riproduttiva degli uccelli) e all'impatto del cambiamento climatico sulle foreste per migliorare una gestione forestale sostenibile.

Impatto economico

La conservazione delle risorse genetiche forestali e l'aumento della diversità genetica sono di vitale importanza se si considerano gli effetti del cambiamento climatico sulle foreste europee. Abbiamo cercato di valutare l'impatto economico a breve e medio termine di una Gestione Forestale Sostenibile nelle foreste di faggio (come proposto dalle Linee Guida del progetto) confrontando il taglio dimostrativo effettuato nel Sito 03 - Pian dei Ciliegi (Italia), che mira a trasformare la struttura forestale da coetanea a disetanea, con il "taglio tradizionale" solitamente effettuato in popolamenti coetanei nella stessa area. Il volume di legno raccolto è stato abbastanza simile (45 m³/ha negli interventi LIFE SySTEMiC, 42 m³/ha nei diradamenti tradizionali), così come il valore del legno raccolto (quasi tutta legna da ardere, rispettivamente circa 2300 €/ha e 2100 €/ha), mentre il costo totale è inferiore nel LIFE SySTEMiC (circa 7300 €/ha) rispetto ai diradamenti tradizionali (circa 9200 €/ha). Per quanto riguarda l'impatto economico a lungo termine, abbiamo valutato, come esempio, il Sito 02 - Bosco di Baldo (Italia). Vengono abbattuti circa 30-50 alberi all'anno (su una superficie totale di 10 ettari), generando circa 1200 €/ha all'anno. Nell'intervento LIFE SySTEMiC presso il Sito 02 - Bosco di Baldo, il volume di legno raccolto è stato piuttosto elevato (63 m³/ha). Questo tipo di intervento fornisce anche legname di alta qualità: i tronchi vengono solitamente venduti all'industria del mobile per l'impiallacciatura, mentre i rami e i materiali più piccoli vengono venduti come legna da ardere.

Allo stesso modo, abbiamo confrontato la gestione forestale tradizionale nelle pinete di pino domestico (taglio raso con rinnovazione artificiale posticipata) con gli interventi LIFE SySTEMiC (tagli successivi uniformi e tagli di selezione a gruppi, entrambi finalizzati alla rinnovazione naturale) nel Parco Regionale San Rossore Migliarino Massaciucoli (Italia). Il volume di legno raccolto è stato maggiore nel sistema a taglio raso (circa 65 t/ha) e nel sistema a tagli successivi uniformi (20 t/ha) rispetto al sistema a tagli di selezione a gruppi (11 t/ha). Di conseguenza, il ricavo totale è stato maggiore per il sistema a taglio raso (5300 €/ha) e il sistema a tagli successivi uniformi (1700 €/ha) rispetto al sistema a tagli di selezione a gruppi (900 €/ha). Il costo del taglio è stato di 2900 €/ha per l'abbattimento, di 1900 €/ha per il sistema a tagli successivi uniformi e di 1400 €/ha per il sistema a tagli di selezione a gruppi. Tuttavia, i sistemi a tagli successivi uniformi e a tagli di selezione a gruppi evitano i costi aggiuntivi di rimboschimento (circa 3600 €/ha), di recinzione (8400 €/ha) o di ripristino (4800 €/ha), necessari per rinnovare e proteggere la pineta di pino domestico dopo il taglio.

Tuttavia, vale la pena notare che l'influenza delle pratiche di gestione forestale sul valore economico totale delle foreste dovrebbe considerare non solo la fornitura di legno, ma anche altri importanti servizi ecosistemici che non sono stati considerati nel nostro studio.

Rilevanza del progetto per le politiche e la legislazione ambientale

Le conoscenze e le esperienze acquisite saranno utilizzate come base per costruire una legislazione regionale o Linee Guida per una gestione forestale sostenibile. Inoltre, i beneficiari che hanno un ruolo specifico nella gestione forestale sostenibile e nel monitoraggio della biodiversità possono applicare direttamente gli strumenti sviluppati nel progetto (MRSM, SFS, UCCAS). LIFE SySTEMiC sta facilitando lo sviluppo di strategie, metodi e raccomandazioni basate su conoscenze scientifiche anche per i responsabili politici e i gestori a livello paneuropeo. Il progetto ha partecipato attivamente all'iniziativa inerente le politiche forestali di otto progetti LIFE incentrati sulle foreste nell'area del Mediterraneo, che hanno unito le forze per allineare i loro risultati agli obiettivi dell'UE in materia di clima e biodiversità nel quadro della Strategia Forestale Europea. Abbiamo co-prodotto il documento di sintesi "A step forward in EU forest policy: the Mediterranean perspective" e abbiamo partecipato alla tavola rotonda sulle politiche forestali tenutasi nel maggio 2022 a Bruxelles, per contribuire alla definizione delle politiche dell'UE verso la sostenibilità.

La finalizzazione dei risultati del progetto contribuirà in modo significativo alle possibilità di trasferire le raccomandazioni politiche ai decisori dell'UE attraverso eventi internazionali e nazionali (congresso IUFRO, workshop a Bruxelles, workshop degli stakeholder locali nei Paesi beneficiari) e pubblicazioni. L'attuazione delle misure politiche in ogni Paese dipende da condizioni specifiche e capacità sociali basate su istituzioni, politiche e leggi nazionali/locali esistenti. In Croazia - supporto all'adattamento delle politiche forestali con il Ministero dell'Agricoltura Croato, il settore forestale e l'azienda forestale nazionale, la *Croatian Forests* Ltd. ed in particolare al gruppo di lavoro per la pianificazione della gestione forestale, la preparazione di piani di gestione forestali per la produzione di semi (FSO), la preparazione di linee guida per la selezione di alberi FSO/plus in Croazia. In Slovenia, i risultati delle attività del progetto sono stati utilizzati per rinnovare l'approccio nazionale al ripristino delle foreste e alle strategie per la conservazione della biodiversità nell'ambito dei piani regionali di gestione forestale per il periodo 2021-2030, per l'adattamento delle politiche selvicolturali e operative e della legislazione sul materiale riproduttivo forestale, nonché per lo sviluppo di servizi forestali nell'ambito del programma *UE Next Generation EU*. In Italia, i risultati possono essere di supporto all'attuazione della Strategia Forestale Nazionale (pubblicata nel 2022) in particolare nel campo della conservazione delle risorse genetiche forestali (Azione specifica 3 - Risorse genetiche e materiale di propagazione forestale, e sotto-azioni 3.1 Vivaistica forestale, risorse genetiche e materiale di propagazione forestale; e 3.2 Gestione selvicolturale orientata e migrazione assistita o colonizzazione guidata), - fornitura di nuove informazioni basate su dati scientifici ed esperienze pratiche per supportare le decisioni dei responsabili delle politiche forestali a scala regionale (ad es. Regione Toscana), ed utilizzate dagli stakeholder dello Stakeholder Advisory Board del progetto e responsabili della gestione forestale nelle aree protette (Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Parco Nazionale della Sila, Riserva Naturale Biogenetica di "Pian degli Ontani"). Lo sviluppo delle linee guida, del manuale pratico e del modello GenBioSilvi faciliterà ulteriormente la cooperazione tra utilizzatori forestali, conservazionisti, e altri utenti finali nell'implementazione della conservazione delle risorse genetiche forestali in una Gestione Forestale Sostenibile.

ATTIVITÀ AFTER LIFE

Strategia di comunicazione del LIFE SySTEMiC

Il progetto LIFE SySTEMiC si sviluppa intorno al tema della conservazione delle foreste e della biodiversità, particolarmente sensibile a livello politico e mediatico nell'attuale contesto socio-economico europeo. L'obiettivo principale è quello di sviluppare uno strumento da utilizzare per una Gestione Forestale Sostenibile che faciliti la scelta della migliore pratica selvicolturale per preservare la resilienza delle foreste in relazione ai cambiamenti climatici. Questa situazione comporta una particolare attenzione nella strategia di comunicazione e nella scelta dei gruppi target.

Il progetto, caratterizzato da un obiettivo molto specifico e specialistico, aveva come target principale della comunicazione un pubblico di medio-alta specializzazione. Tuttavia, è stata sviluppata una comunicazione generale rivolta a un pubblico più generico e meno specializzato, ma attento al tema, a cui sono state trasferite le motivazioni e le implicazioni a livello di biodiversità del progetto. Per questo motivo, il progetto ha organizzato eventi nazionali rivolti al pubblico, alle famiglie e agli studenti.

Per questi motivi, la strategia di comunicazione, definita di volta in volta a seconda dell'evento di comunicazione programmato, ha previsto le seguenti tipologie:

- eventi di comunicazione di carattere informativo generale (a basso contenuto specialistico);
- partecipazione a convegni specialistici (alto contenuto tecnico-scientifico);
- iniziative di *networking* (medio contenuto tecnico-scientifico).

In generale, gli eventi di comunicazione hanno una forte prevalenza di contenuti specialistici e la strategia di comunicazione sarà orientata a sviluppare contenuti adeguati. Tutti i prodotti di comunicazione sono disponibili sul sito web del progetto (fino al 31/08/2034).

Gruppi target del progetto

Soggetti esperti in monitoraggio e conservazione: enti pubblici nazionali, regionali o locali coinvolti nel monitoraggio delle risorse genetiche forestali, nella sorveglianza e nella regolamentazione ambientale. Questi enti, in quanto potenziali utenti del prodotto finale del progetto, sono stati coinvolti in attività di sensibilizzazione specializzate, nella creazione di reti e nell'esposizione dei risultati del progetto in occasione di eventi nazionali e internazionali.

Studiosi, scienziati e ricercatori: personale specializzato di Ricerca e Sviluppo o di altri enti coinvolti nello studio delle problematiche ambientali. Rispetto al gruppo precedente, questo gruppo target è stato coinvolto in alcune attività di sviluppo del progetto attraverso iniziative specialistiche.

Studenti e scuole: sono state definite iniziative educative specifiche a livello di specializzazione in base al tipo di studio (scuola superiore/università).

Pubblico generale: questo gruppo target si identifica con un pubblico generale a cui sono state rivolte specifiche attività di comunicazione previste dal progetto (workshop di lancio e finale, visite didattiche) e altri strumenti di comunicazione come conferenze stampa e materiale promozionale.

Principali eventi e strumenti di divulgazione condotti dal progetto LIFE SySTEMiC:

- Evento di lancio del progetto LIFE SySTEMiC: orientato a un pubblico con un elevato background tecnico-scientifico. È stata organizzata anche una conferenza stampa per diffondere i contenuti del progetto ai media. Alcuni canali televisivi e radiofonici locali hanno diffuso servizi video e audio.
- Video dei siti dimostrativi di LIFE SySTEMiC che illustrano le aree di studio e spiegano l'importanza del progetto.

- Sito web del progetto aggiornato e strumenti di social media (Facebook, Twitter (ora X), Instagram, YouTube) per diffondere continuamente le attività e i risultati del progetto.
- Workshop di metà percorso: le attività e i primi risultati preliminari del progetto sono stati presentati a un pubblico di esperti nel campo della gestione forestale sostenibile e del monitoraggio ambientale. Alcuni canali televisivi e radiofonici locali hanno diffuso servizi video e audio.
- Visite didattiche, workshop e attività dimostrative per studenti, stakeholder e forestali.
- Creazione di reti con altri progetti LIFE e UE per i 30 anni di LIFE.
- Partecipazione a conferenze nazionali e internazionali: SIGA, SISEF, IUFRO.
- Workshop con gli stakeholder dell'UE "T3.2 Can adaptive genomic drive sustainable forest management under climate change?" al 26° Congresso mondiale IUFRO.
- Workshop con stakeholder locali in Croazia, Italia e Slovenia per presentare i risultati finali e il modello GenBioSilvi per una gestione forestale sostenibile in presenza di cambiamenti climatici.
- Conferenza finale del progetto LIFE SySTEMiC: i risultati sono stati presentati a organizzazioni specializzate nel monitoraggio e nella conservazione, a enti pubblici e privati coinvolti nella conservazione della natura e in particolare nella conservazione delle foreste e nella gestione forestale sostenibile (ad esempio, schemi di certificazione forestale).
- Manuali tecnici per una gestione forestale sostenibile in lingua inglese, per condividere i protocolli utilizzati nel progetto per le attività di ricerca.
- È stato stampato e distribuito gratuitamente un manuale per una gestione forestale sostenibile, in lingua inglese, croata, slovena e italiana, che descrive le aree di studio e riporta i risultati dei progetti.
- Sono state stampate e distribuite gratuitamente le Linee guida per una gestione forestale sostenibile per ciascuna specie del progetto, in inglese, croato, sloveno e italiano, che riportano le principali raccomandazioni per una gestione forestale sostenibile basata sui risultati del progetto.
- Una monografia di divulgazione scientifica, *Conservation of Forest Genetic Resources with Forest Reproductive Material Management*, e 13 podcast correlati.
- Manuale di comunicazione in inglese, croato, sloveno e italiano, su come comunicare le tematiche forestali a vari tipi di pubblico.

Tutti i prodotti sono disponibili gratuitamente in formato PDF nella sezione divulgazione del sito web del progetto (www.lifesystemic.eu/).

Eventi e prodotti di divulgazione futura

Dopo la conclusione del progetto, alcune attività saranno portate avanti per diffondere i risultati del progetto.

- Gli strumenti di comunicazione istituzionali saranno utilizzati per riportare le attività rilevanti svolte nell'ambito del progetto (sito web del progetto e istituzionale, stampa interna, fiere, ecc.)
- La diffusione dei materiali di comunicazione del progetto continuerà in quelle fiere o mostre in cui saranno presenti gli stand dei partner.

Sono previsti le seguenti attività/prodotti:

- Pubblicazione di 3-5 articoli su riviste internazionali con IF entro la fine del 2024 e la prima metà del 2025.
- Presentazione dei metodi alle reti nazionali e internazionali.
- Workshop di formazione sulla gestione sostenibile delle foreste: seminari a studenti interessati alla conservazione della biodiversità degli ecosistemi forestali.
- Partecipazione a conferenze nazionali e internazionali: SIGA, SISEF, IUFRO.
- Presentazione del modello GenBioSilvi a vari progetti europei, stakeholder, gestori ed operatori forestali con l'obiettivo di essere utilizzato e replicato (es. progetto MOSAIC - Interreg Alpine Space).

Fonti di finanziamento

Il costo di queste attività è previsto anche nelle normali attività istituzionali di tutti i Beneficiari, e comprende il costo del personale, le spese di viaggio e di soggiorno, e le quote di partecipazione alle conferenze per un totale minimo di 105.000€ in 5 anni (circa 3000€/anno/beneficiario).

Attività future di conservazione/gestione

I beneficiari sono direttamente coinvolti nella salvaguardia dell'ambiente e nel monitoraggio. Inoltre, alcuni beneficiari dispongono di un centro tecnico specifico per la sperimentazione in campo aperto, dove le strategie di monitoraggio possono essere materialmente applicate e continueranno a valutare il metodo sviluppato nel progetto.

Le attività svolte nelle azioni di implementazione saranno portate avanti per almeno 5 anni dopo il progetto e saranno realizzate in base alle diverse esperienze di ciascun beneficiario e per implementare le conoscenze delle aree di studio:

- Monitoraggio e valutazione dell'effetto dei tagli dimostrativi effettuati durante il progetto nei siti italiani di: Bosco di Baldo, Pian dei Ciliegi, Faltelli, Tre Termini, Terminaccio e Fossacci.
- Valutazione della brucatura nelle aree recintate e non recintate realizzate durante il progetto nei siti italiani di: Pian dei Ciliegi, Caselle, Faltelli, Tre Termini, Terminaccio, Fossacci e Culatta.

Fonti di finanziamento

Tutti i beneficiari hanno un budget annuale (per esempio il "FFO" per l'Italia) che non è un importo fisso, ma in totale possiamo considerare 5000€/anno (costo del personale incluso) / beneficiario, per un minimo di 25000€ in 5 anni/beneficiario. Pertanto, un totale di 175000€ può essere considerato come minimo per le attività di conservazione/gestione relative all'attuazione delle azioni di implementazione.

I costi dettagliati di queste attività di conservazione sono riportati nel manuale tecnico disponibile nel sito web del progetto (www.lifesystemic.eu/).

Il partenariato si riunirà almeno una volta all'anno, ed ogni qualvolta sia necessario, per monitorare l'avanzamento delle attività After LIFE pianificate, assicurando la continuazione e l'analisi delle attività previste.

Contributors to the After LIFE Plan

DAGRI-UNIFI: Cristina Vettori (IBBR-CNR), Roberta Ferrante, Cesare Garosi, Francesco Parisi, Patrizia Rossi, Davide Travaglini, Donatella Paffetti

CFRI: Sanja Bogunović, Mladen Ivanković, Anđelina Gavranović Markić, Barbara Škiljan, Zvonimir Vujnović, Miran Lanščak

D.R.E.A.M.: Guglielmo Londi

MSRM: Francesca Logli, Francesco Anecchini e Barbara Cecconi

SFI: Marko Bajc, Rok Damjanić, Natalija Dovč, Tine Grebenc, Katja Kavčič Sonnenschein, Tijana Martinović, Tanja Mrak, Tina Unuk Nahberger, Boris Rantaša, Nataša Šibanc, Marjana Westergren, Hojka Kraigher

SFS: Andrej Breznikar, Kristina Sever

UCCAS: Fabio Ciabatti, Beatrice Brezzi, Antonella Mugnai, Donatella Bargellini, Fiorenza Bianchi, Lucia Cresci, Lucio Lasagni, Ivana Fantoni, Alberto Tizzi, Fulvio Cherubini, Lorenzo Lupini, Silvano Rossi, and all the forestry workers of the Organization.

Beneficiary's name

Department of Agriculture, Food, Environment and Forestry (DAGRI), University of Florence (UNIFI), Italy (Coordinator)
Croatian Forest Research Institute (CFRI), Croatia
D.R.E.A.M., Italy
Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli (MSRM), Italy
Slovenian Forestry Institute (SFI), Slovenia
Slovenia Forest Service (SFS), Slovenia
Unione dei Comuni Montani del Casentino (UCCAS), Italy

Project duration

01/09/2019 - 31/08/2024

Total cost and EU contribution

Total project budget: 2,976,245 €
LIFE Funding: 1,635,709 € (55% of total eligible budget)

Project's contact details

Coordinator and scientific responsible of the project
Donatella Paffetti - DAGRI-UNIFI
Via Maragliano, 77
50144 Firenze
Italy
donatella.paffetti@unifi.it

Project Manager

Cristina Vettori - IBBR-CNR
Via Madonna del Piano, 10
50019 Sesto Fiorentino (FI)
Italy
cristina.vettori@cnr.it

Communication Manager

Davide Travaglini - DAGRI-UNIFI
Via San Bonaventura, 13
50145 Firenze
Italy
davide.travaglini@unifi.it

Website

<https://www.lifesystemic.eu>



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI
DIPARTIMENTO DI AGRICOLTURA,
ALIMENTAZIONE E FORESTALITÀ



Zavod za gozdove Slovenije
Slovenia Forest Service



CASENTINO
UNIONE DEI COMUNI MONTANI



The LIFE SySTEMiC - LIFE18ENV/IT/000124 project has received funding from the LIFE program of the European Union.



See details