



Pubblicazione  
realizzata con il  
contributo dello  
strumento finanziario  
LIFE dell'UE

LIFE15 CCA/IT/000089



# AFORCLIMATE

## ADATTARE LA GESTIONE FORESTALE ALLA VARIABILITÀ CLIMATICA

*Adapting forest management  
to climate variability*

Layman's  
REPORT

# IL PROGETTO AFORCLIMATE

## AFORCLIMATE project

Nel contesto del cambiamento climatico, una delle nuove priorità della gestione forestale è favorire una maggiore resilienza dei popolamenti, spesso in forti condizioni di stress. Per fare questo **occorre conoscere nel dettaglio come le variabili climatiche, principalmente temperatura e piovosità, influenzano la crescita delle piante.**

Conoscendo la risposta degli alberi alla variabilità del clima e monitorando costantemente queste dinamiche, è possibile individuare quali aree della foresta sono in maggiore stress e, di conseguenza, **intervenire attraverso la silvicoltura, nell'ambito di piani di gestione pensati per consentire più flessibilità che in passato.**

Su queste basi il progetto AForClimate ha voluto introdurre nel dibattito tecnico-scientifico un'innovativa metodologia di pianificazione e di gestione forestale, studiata per promuovere un miglior adattamento delle foreste, nello specifico delle faggete attivamente gestite, ai cambiamenti climatici in atto.

*In a climate change context, one of the new priorities in forest management is to promote greater resilience in forest stands, often in strong stress conditions. To achieve this, **it is necessary to understand in detail how climatic variables, primarily temperature and precipitation, influence plant growth.***

*By understanding how trees respond to climate variability and constantly monitoring these variables, it is possible to identify which areas of the forest are under greater stress and, consequently, **operate through silviculture, within management plans designed to allow more flexibility than in the past.***

*Based on these principles, the AForClimate project aims to introduce into the technical-scientific debate an innovative methodology for forest planning and management, designed to promote better adaptation of forests, specifically managed beech forests, to the ongoing climate changes.*



“ **La metodologia è stata testata in tre diverse aree pilota caratteristiche delle popolazioni appenniniche di faggio: Mugello, Monti del Matese e Monti Nebrodi** ”



# LE AREE DIMOSTRATIVE

## Demonstration areas

### TOSCANA - Mugello

**Tipologia:** faggeta nord-appenninica

**Altitudine media:** 900 m s.l.m.

**Proprietà:** regionale

**Comune:** Borgo San Lorenzo (FI)

### TUSCANY - Mugello valley

**Forest type:** north-apennine beech forest

**Average altitude:** 900 m a.s.l.

**Ownership:** public, regional

**Municipality:** Borgo San Lorenzo (FI)

### MOLISE - Monti del Matese

**Tipologia:** faggeta appenninica ad impronta mediterranea

**Altitudine media:** 1.300 m s.l.m.

**Proprietà:** comunale

**Comune:** Roccamandolfi (IS)

### MOLISE - Matese mountains

**Forest type:** apennine beech forest, mediterranean imprint

**Average altitude:** 1,300 m a.s.l.

**Ownership:** public, municipal

**Municipality:** Roccamandolfi (IS)

### SICILIA - Monti Nebrodi

**Tipologia:** faggeta mediterranea

**Altitudine media:** 1.550 m s.l.m.

**Proprietà:** regionale

**Comune:** Militello Rosmarino - Cesarò (ME)

### SICILY - Nebrodi mountains

**Forest type:** mediterranean beech forest

**Average altitude:** 1,550 m a.s.l.

**Ownership:** public, regional

**Municipality:** Militello Rosmarino - Cesarò (ME)



## 4 Zone climatiche indagate per ciascuna area dimostrativa

*Climate zones investigated for each demonstration area*

fascia alta, esposizione Nord  
*high altitude, North aspect*

fascia alta, esposizione Sud  
*high range, South aspect*

fascia bassa, esposizione Nord  
*low range, North aspect*

fascia bassa, esposizione Sud  
*low range, South aspect*

# CLIMA E PIANIFICAZIONE FORESTALE

## *Climate and forest planning*

La crisi climatica sta già impattando in modo severo sugli ecosistemi forestali e lo farà presumibilmente ancora di più in futuro. Per questo non è più auspicabile applicare tal quali molti degli approcci del passato alla Gestione Forestale Sostenibile.

In questo contesto emergenziale, **un passo in avanti significativo va mosso in particolare nel campo della pianificazione forestale**, che oggi deve tenere conto non solo, come in passato, delle caratteristiche dendroauxometriche delle comprese forestali, ma anche delle condizioni indotte dal riscaldamento globale, che possono influire sugli ecosistemi forestali in relazione ad esposizione, quota e caratteristiche pedologiche.

**Inserire la variabile climatica nel processo di pianificazione, per quanto non semplice da fare, sarà un passo in avanti decisivo**, che richiede da subito maggiori investimenti in ricerca e sperimentazione così come un aperto confronto tra tutti i portatori d'interesse del settore.

*The climate crisis is already severely impacting forest ecosystems and is expected to impact even more in the future. Therefore, it is no longer desirable to simply apply many of the past approaches to Sustainable Forest Management.*

*In this emergency context, **a significant step forward must be taken, particularly in the field of forest planning**, which now needs to consider not only, as in the past, the dendroauxometric characteristics of forested areas but also the conditions induced by global warming, which can affect forest ecosystems in relation to exposure, altitude, and soil characteristics.*

***Integrating the climate variable into the planning process, although challenging, will be a decisive step forward**, requiring immediate increased investment in research and experimentation, as well as open discussions among all stakeholders in the sector.*



“ La pianificazione deve mantenere un grado significativo di flessibilità nell'applicazione temporale degli interventi, almeno per un periodo di 5-6 anni ”



# AFORCLIMATE IN NUMERI

## *AForClimate in numbers*

**3** piani di gestione innovativi realizzati in Toscana, Molise e Sicilia

innovative management plans implemented in Tuscany, Molise, and Sicily

**697** ettari di faggete pianificati in Toscana

hectares of beech forests planned in Tuscany

**400** ettari di faggete pianificati in Molise

hectares of beech forests planned in Molise

**251** ettari di faggete pianificati in Sicilia

hectares of beech forests planned in Sicily



### IL COMMENTO DI - *Commentary*

**Stefano Manni, Maria Ronconi, Pierluigi Paradiso, Fausto Ricci, Valeria Restuccia** - Enti gestori delle aree dimostrative

La pianificazione emerge come un elemento cruciale nell'implementazione dell'approccio AForClimate, fornendo una struttura essenziale per guidare le azioni necessarie alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. I nuovi strumenti sviluppati da AForClimate dimostrano una compatibilità rilevante con le attuali procedure di pianificazione delle risorse forestali regionali di terzo livello, garantendo una generale applicabilità dell'approccio proposto.

È fondamentale sottolineare che la pianificazione deve mantenere un grado significativo di flessibilità nell'applicazione temporale degli interventi, almeno per un periodo di 5-6 anni. Questo approccio adattativo consente di rispondere in modo tempestivo ed efficace alle dinamiche mutevoli del contesto meteo-climatico.

Gli strumenti messi a disposizione da AForClimate si rivelano utili non solo nell'attuazione del piano, ma anche durante la fase di redazione dello stesso. La loro capacità di identificare le aree più fragili e a maggior rischio di stress prolungati aggiunge un valore significativo al processo decisionale. In particolare, la possibilità di individuare le aree della foresta che hanno sperimentato periodi di scarso accrescimento in passato consente l'implementazione di pratiche gestionali mirate ad aumentarne la resilienza. Questa proattività nella gestione forestale contribuirà a mitigare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici, promuovendo al contempo la salute a lungo termine degli ecosistemi forestali.

*Planning emerges as a crucial element in implementing the AForClimate approach, providing an essential framework to lead actions necessary for mitigating the effects of climate change. The new tools developed by AForClimate demonstrate significant compatibility with the current procedures of third-level regional forest resource planning, ensuring the general applicability of the proposed approach.*

*It is crucial to emphasize that planning must maintain a significant degree of flexibility in the temporal application of interventions, at least for a period of 5-6 years. This adaptive approach allows for a timely and effective response to the changing dynamics of the weather and climate context.*

*The tools provided by AForClimate prove valuable not only in the implementation of the plan but also during its drafting phase. Their ability to identify the most fragile areas at higher risk of prolonged stress adds significant value to the decision-making process. In particular, the ability to pinpoint forest areas that have experienced periods of reduced growth in the past allows for the implementation of targeted management practices to increase their resilience. This proactive approach to forest management will help mitigate the negative effects of climate change while promoting the long-term health of forest ecosystems.*

# STRUMENTI PREVISIONALI

## Predictive tools

Per affrontare la sfida descritta nelle pagine precedenti si rendono necessari **strumenti in grado di prevedere o stimare, con buona precisione, l'effetto delle mutate condizioni climatiche sull'accrescimento dei popolamenti forestali.**

Il progetto AForClimate, attraverso le analisi dendroclimatologiche e gli algoritmi studiati per stimare le differenti condizioni di reattività delle faggete, ha posto le basi per dotare i gestori forestali di primi strumenti operativi. Tra questi, è utile ricordare anche l'**algoritmo di previsione delle annate di pasciona** (abbondante fruttificazione) del faggio, che può essere utile nell'organizzazione dei tagli di sementazione in faggeta.

Sulla base di quanto iniziato da AForClimate, altri strumenti previsionali potranno essere affinati, sperimentati e studiati, non solo per il faggio. Anche su questo tema, **in futuro saranno necessari grandi investimenti e sforzi in ricerca e sperimentazione** ed è da considerarsi strategico un contatto diretto e costante tra ricercatori e gestori forestali.

*To address the challenge described in the previous pages, **tools capable of accurately predicting or estimating the effect of changing climatic conditions on the growth of forest populations become necessary.***

*The AForClimate project, through dendroclimatological analyses and algorithms designed to estimate the different reactivity conditions of beech trees, has laid the groundwork for providing forest managers with initial operational tools. Among these, it is worth mentioning **the algorithm for predicting beech mast years** (abundant fruiting), which can be useful in organizing seed cutting in beech forests.*

*Building on what AForClimate has started, other predictive tools can be refined, tested, and studied, not only for beech. On this topic, **significant investments and efforts in research and experimentation will be needed in the future**, and direct and constant contact between researchers and forest managers should be considered strategic.*



“ **A causa del cambiamento climatico si possono determinare difficoltà per le faggete: uno degli strumenti realizzati permette di identificare quelle maggiormente in crisi** ”



# AFORCLIMATE IN NUMERI

## *AForClimate in numbers*

**156** carote legnose raccolte e analizzate  
*wood cores collected and analyzed*

**3** analisi dendroclimatologiche realizzate nelle aree di progetto  
*dendroclimatological analyses carried out in project areas*

**50** anni di dati climatici e di anelli di accrescimento elaborati  
*years of climate and growth ring data processed*

**3** algoritmi sulla previsione di crescita delle faggete  
*algorithms for predicting beech growth*

**1** algoritmo sulla previsione delle annate di pasciona del faggio  
*algorithm for predicting beech mast years*



### IL COMMENTO DI - *Commentary*

**Ugo Chiavetta** - CREA Foreste e Legno

Precipitazioni e temperature influenzano i cicli di crescita e riproduzione del faggio. I vari popolamenti di faggio si sono adattati agli andamenti e agli schemi con cui queste due variabili si ripresentano anno dopo anno. Gli schemi che influenzano la crescita diametrica del fusto hanno una valenza locale, perché dipendono anche dalle condizioni stagionali del sito. Al contrario, gli schemi che influenzano la preparazione delle faggete ad un'abbondante disseminazione sono più generalizzabili ed estendibili a tutto l'areale di distribuzione della specie. A causa del cambiamento climatico, questi schemi sono in continuo mutamento e in alcuni casi possono determinare delle difficoltà per le faggete che sono particolarmente a rischio, soprattutto nella parte meridionale dell'areale di questa specie. Utilizzando gli strumenti predittivi di Life AForClimate è possibile identificare le popolazioni più in crisi. Durante il progetto, inoltre, è stata osservata l'importanza della disponibilità diffusa e omogenea di informazioni meteorologiche, che sono scarse soprattutto nelle aree montane. Per questo motivo il progetto ha puntato su dati di libero uso e diffusi in modo omogeneo sul territorio, come il dataset dell'Unione Europea Copernicus.

*Precipitation and temperature influence the growth and reproduction cycles of beech. Various beech populations have adapted to the trends and patterns with which these two variables recur year after year. The patterns that influence stem diameter growth have a local significance because they also depend on the site's seasonal conditions. On the contrary, patterns that influence beech preparations for abundant dissemination are more generalizable and extendable to its entire distribution range. Due to Climate Change, these patterns are constantly changing and, in some cases, can pose difficulties for beech populations that are particularly at risk, especially in the southern part of the species' range. Using the predictive tools of Life AForClimate allows the identification of populations most in crisis. Additionally, during the project, the importance of widespread and homogeneous availability of weather and climatic information was observed, which is particularly scarce in mountainous areas. For this reason, the project focused on freely available and uniformly distributed data in the territory, such as the dataset from the European Union Copernicus.*

# SUPPORTO ALLE DECISIONI

## Decision supporting

I piani di gestione forestale del futuro, insieme agli strumenti previsionali, dovranno essere **inseriti in modo dinamico all'interno di Sistemi di Supporto alle Decisioni (DSS)** in grado di suggerire ai gestori forestali le opzioni disponibili. Il progetto AForClimate, attraverso il suo DSS, ha proposto un modello che può rappresentare un primo esempio replicabile.

Attraverso il DSS di AForClimate il particellare della compresa forestale delle faggete può **dialogare con gli algoritmi previsionali**, permettendo di distinguere le varie particelle in base ai cali di accrescimento che potrebbero manifestarsi per effetto dei parametri climatici rilevati negli ultimi tre anni.

Il gestore forestale riceverà così un "alert" rispetto ad alcune particelle e **potrà decidere come meglio affrontare gli interventi selvicolturali nelle zone temporaneamente in difficoltà** a causa della combinazione sfavorevole di quota, esposizione e condizioni climatiche. In tali condizioni si potrà scegliere se, ad esempio, sospendere temporaneamente l'applicazione della gestione oppure, al contrario, intervenire rapidamente per contenere la competizione tra gli alberi.

*The forest management plans of the future, along with predictive tools, **must be dynamically integrated into Decision Support Systems (DSS)** capable of suggesting available options to forest managers. The AForClimate project, through its DSS, has proposed a model that can serve as a first replicable example.*

*Through AForClimate's DSS, the specific forest compartment of beech forests **can interact with predictive algorithms**, allowing the differentiation of various compartments based on growth declines that may occur due to climatic parameters recorded in the last three years.*

*The forest manager will receive an "alert" regarding specific compartments and **can decide how best to address silvicultural interventions in areas temporarily facing difficulties** due to the unfavorable combination of altitude, aspect, and climatic conditions. In such conditions, the decision may be to temporarily suspend management application or, conversely, to intervene quickly to contain competition between trees.*



“ Grazie al DSS il gestore può considerare la necessità di applicare un'immediata azione mitigatrice nelle particelle in crisi, al fine di escludere altri fattori di stress ”



# AFORCLIMATE IN NUMERI

## *AForClimate in numbers*

### **1** piattaforma di supporto alle decisioni (DSS) dedicata ai gestori forestali delle aree di progetto

*Decision Support System (DSS) platform dedicated to forest managers in project areas*

### **1** protocollo per poter estendere l'utilizzo di tale piattaforma anche ad altri gestori, italiani ed europei

*protocol for extending the use of this platform to other managers, both Italian and European*

### **2** sistemi di "alert" inseriti all'interno del DSS, riferiti ai cali di accrescimento e alle annate di pasciona

*"alert" systems integrated into the DSS, related to growth reactivity and beech mast years*

### **12** centraline meteorologiche installate per la calibrazione dei dati climatici di Copernicus

*weather stations installed to calibrate the use of Copernicus climatic data*



#### **IL COMMENTO DI - Commentary**

**Ugo Chiavetta** - CREA Foreste e Legno

**Marcello Miozzo** - D.R.E.Am. Italia

Anzitutto bisogna premettere che gli strumenti disponibili sulla piattaforma sono stati pensati ed elaborati per faggete governate a fustaia e trattate a tagli successivi uniformi, dove una delle finalità sia quella di ritrarre materiale legnoso. Nella pratica i modelli relativi alla crescita dendrometrica possono rivelarsi utili anche in fase di avviamento diretto all'alto fusto, attraverso riduzione progressiva dei polloni delle ceppaie presenti. Un eventuale *output* che indichi un calo della crescita attesa deve essere interpretato come l'indicazione che il popolamento sia andato incontro, nell'immediato passato, a condizioni fuori dal suo *optimum* meteo-climatico di crescita. Questo segnale di allerta, preso singolarmente, deve indurre il gestore a considerare (nel quadro dell'intero piano di gestione) la necessità di applicare un'immediata azione mitigatrice alla particella al fine di escludere altri fattori di stress. Per quanto riguarda, invece, la componente della pasciona, l'algoritmo va applicato nella circostanza di effettuare un taglio di sementazione all'inizio della fase di rinnovazione di una fustaia di faggio. Questo può aiutare il gestore nella predisposizione anticipata delle attività tecniche e amministrative propedeutiche alla fase di rinnovazione.

*First of all, it must be emphasized that the tools available on the platform have been designed and developed for beech forests managed as high forests and treated with successive uniform cuts where one of the objectives is to harvest wood material. In practice, models related to dendrometric growth can also prove useful in the initial phase of conversion into high forest through the progressive reduction of stump sprouts. Any output indicating a decrease in expected growth should be interpreted as an indication that the population has experienced conditions outside its optimal meteoroclimatic growth range in the immediate past. This individual alert signal should prompt the manager to consider (within the overall management plan) the need to implement an immediate mitigating action to exclude other stress factors. Regarding the beech mast component, the algorithm should be applied when performing seed cutting at the beginning of the renewal phase of a beech high forest. This can assist the manager in the early preparation of technical and administrative activities leading to the renewal phase.*

# MONITORAGGIO

## Monitoring

In un contesto di rapidi e talvolta drammatici mutamenti è necessario investire in una costante e il più possibile precisa azione di monitoraggio degli ecosistemi forestali.

Oltre al monitoraggio dell'accrescimento e della produzione di seme, **AForClimate ha puntato molto anche sull'analisi fenologica**, condotta e testata con diverse tecniche, per studiare come muta la stagione vegetativa in base al clima generale ma anche al microclima locale (dovuto a esposizione e quota differenti nell'ambito dei popolamenti di faggio). L'obiettivo è migliorare l'efficienza del monitoraggio (qualità dei dati, soggettività del monitoraggio, sostenibilità economica) e valutare i possibili effetti sia delle condizioni ambientali che della gestione.

Gli interessanti risultati ottenuti rappresentano la base per estendere a più ampio raggio l'attività di monitoraggio delle faggete italiane, presenti dalle Alpi alla Sicilia in condizioni climatiche e stagionali molto differenti, **per conoscere in dettaglio il comportamento di questi importanti ecosistemi forestali nello scenario di riscaldamento globale.**

*In a context of rapid and sometimes dramatic changes, it is necessary to invest in a constant and as precise as possible monitoring of forest ecosystems.*

*In addition to monitoring growth and seed production, **AForClimate has also focused significantly on phenological analysis**, conducted and tested with various techniques, to study how the growth season is affected by the overall climate but also by local microclimate (due to different aspect and altitude within beech populations). The goal is to improve the efficiency of monitoring (data quality, monitoring subjectivity, economic sustainability) and to assess the possible effects of both environmental conditions and management.*

*The interesting results obtained represent the foundation for extending to a broader scale the monitoring activity of Italian beech forests, present from the Alps to Sicily in very different climatic and seasonal conditions, **to understand in detail the behavior of these important forest ecosystems in the scenario of global warming.***



“ La fenologia è un carattere adattativo, influenzato dai fattori ambientali, sempre più impiegato per lo studio degli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi forestali ”



# AFORCLIMATE IN NUMERI

## *AForClimate in numbers*

**300** giorni di visite ai siti dimostrativi del progetto  
*days of visits to project demonstration sites*

**5** anni di analisi fenologiche *in situ*  
*years of in situ phenological analysis*

**6** anni di immagini da satellite analizzate  
*years of satellite image analyzed*

**14.000** campioni raccolti e analizzati  
*samples collected and analyzed*

**15** tra articoli scientifici pubblicati, tesi di laurea e comunicazioni a convegni e conferenze  
*scientific articles published, theses, and presentations at conferences and seminars*



### IL COMMENTO DI - *Commentary*

**Maria Cristina Monteverdi, Roberta Proietti e Ugo Chiavetta**

CREA Foreste e Legno

La fenologia è un carattere adattativo, influenzato dai fattori ambientali, sempre più impiegato per lo studio degli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi forestali. Esiste una relazione reciproca tra fenologia ed ecosistema poiché la fenologia fogliare e l'attività del cambio (cioè il tessuto indifferenziato presente nel fusto che determina la produzione del legno) influenzano l'assimilazione del carbonio, giocando un ruolo chiave nella crescita degli alberi e nella produttività delle foreste. Anche le attività selvicolturali possono condizionare i processi evolutivi e l'adattamento delle foreste. I metodi di monitoraggio fenologico cambiano con la scala spaziale e temporale a cui vengono applicati e con l'obiettivo della ricerca. Il monitoraggio tradizionale della fenologia fogliare e cambiale consiste in osservazioni *in situ* della chioma e in prelievi di micro carote su singoli alberi, mentre attraverso l'impiego dei satelliti le variazioni inter-annuali della vegetazione vengono acquisite a scala geografica più ampia. Il Progetto Life AForClimate ha eseguito il monitoraggio della fenologia cambiale e di quella fogliare nelle faggete di Toscana e Molise, confrontando metodologie *in situ* e da remoto in aree con diversa altitudine (alta-bassa), esposizione (Nord-Sud) e soggette a trattamenti selvicolturali diversi. Quest'analisi ha consentito di stimare l'attività fenologica da remoto anche per il sito di progetto in Sicilia.

*Phenology is an adaptive trait, influenced by environmental factors, increasingly used to study the effects of climate change on forest ecosystems. There is a reciprocal relationship between phenology and the ecosystem because leaf phenology and activity of cambium (the undifferentiated tissue present in the stem that determines wood production) influence carbon assimilation, playing a key role in tree growth and forest productivity. Silvicultural activities can also influence evolutionary processes and forest adaptation. Phenological monitoring methods change with the spatial and temporal scale to which they are applied and with the research objective. Traditional monitoring of leaf and cambial phenology involves in situ observations of the canopy and micro-core sampling on individual trees, while the use of satellites captures inter-annual variations in vegetation on a larger geographic scale. The Life AForClimate Project monitored cambial and leaf phenology in beech forests in the Tuscany and Molise areas, comparing in situ and remote methodologies in areas with different altitudes (high-low), aspect (North-South), and under different silvicultural treatments. This analysis has been used to estimate the phenological activity remotely also for the Sicilian project area.*

# BUONE PRATICHE SELVICOLTURALI

## *Good silvicultural practices*

In un contesto di crisi climatica occorre non partire da zero, ma fare tesoro delle esperienze gestionali pregresse che tengano conto dell'evoluzione climatica in atto.

AForClimate ha investito molte energie per **raccogliere le migliori buone pratiche studiate e messe in atto, anche nel recente passato, per la gestione delle fagete**. Buone pratiche valide anche per favorire l'adattamento dei popolamenti alla crisi climatica.

Le Linee guida di AForClimate, realizzate insieme ad un ampio e variegato partenariato di esperti coinvolti in un Tavolo di discussione nazionale, rappresentano un lascito importante del progetto, così come gli **interventi selvicolturali realizzati nelle tre aree dimostrative**: esempi concreti in cui sono stati analizzati i risultati a distanza di alcuni anni.

*In a context of climate crisis, it is essential not to start from scratch but to benefit from past management experiences that consider the ongoing climatic evolution.*

*AForClimate has invested a lot of effort **in gathering the best practices studied and implemented, even in the recent past, for beech forest management**. These practices are also valuable for promoting the adaptation of populations to the climate crisis.*

*AForClimate's guidelines, developed in collaboration with a wide and diverse partnership of experts involved in a national discussion table, represent an important legacy of the project, as well as **silvicultural interventions carried out in the three demonstration areas**: concrete examples where results have been analyzed after several years.*



“ Occorre definire una selvicoltura in sintonia con le variazioni climatiche, in grado di rendere i popolamenti forestali più resilienti ”



# AFORCLIMATE IN NUMERI

## AForClimate in numbers

**72 ettari di interventi selvicolturali realizzati nelle aree dimostrative (diradamenti selettivi)**  
*hectares of silvicultural interventions carried out in the demonstration areas (selective thinning)*

**6 ettari di interventi selvicolturali realizzati nelle aree dimostrative (tagli di sementazione e/o preparazione)**  
*hectares of silvicultural interventions carried out in the demonstration areas (seed cutting and/or preparation)*

**1 volume di linee guida con 7 buone pratiche descritte**  
*guideline book with 7 described best practices*

**1 analisi bibliografica**  
*literature review*

**3 pubblicazioni su riviste specializzate di settore**  
*publications in specialized sector journals*



### IL COMMENTO DI - *Commentary*

**Vittorio Garfi** - Università degli Studi del Molise

**Donato Salvatore La Mela Veca** - Università degli Studi di Palermo

L'adattamento della gestione forestale ai cambiamenti climatici è ormai diventato un aspetto fondamentale da affrontare urgentemente. Ciò vale ancor di più per i boschi di faggio che rappresentano, per le loro intrinseche caratteristiche ecologiche, ecosistemi fragili e poco resilienti rispetto ai disturbi determinati dalla crisi climatica in atto. In questo contesto occorre definire una selvicoltura in sintonia con le variazioni climatiche, in grado di rendere i popolamenti forestali più resilienti, evitando continui e intensi stress idrici e termici che potrebbero compromettere l'efficienza ecofisiologica della specie. Nel progetto sono state testate 2 tipologie di intervento: un diradamento di tipo selettivo e tagli di preparazione/sementazione. I diradamenti selettivi dall'alto, a favore di piante candidate, sono stati realizzati con l'obiettivo di ridurre la concorrenza e di stimolare l'ampliamento della chioma e, conseguentemente, l'incremento diametrico. I tagli di preparazione/sementazione sono stati invece realizzati in soprassuoli adulti di faggio con l'obiettivo di valutare la loro capacità di rinnovazione in funzione delle caratteristiche del clima e delle annate di pasciona. I risultati dell'attività di monitoraggio degli interventi di diradamento selettivo, nonostante i pochi anni (2-3) trascorsi dalla esecuzione degli interventi, confermano la buona reattività delle piante candidate nei soprassuoli trattati. Per poter valutare i risultati dei tagli di preparazione/sementazione occorrerà invece continuare a monitorare le aree nei prossimi anni.

*Adapting forest management to climate change has become a fundamental aspect to urgently address. This is even more crucial for beech forests, which, due to their intrinsic ecological characteristics, are fragile and less resilient ecosystems in facing disturbances caused by the ongoing climate crisis. In this context, it is necessary to define silviculture in harmony with climate variations capable of making forest populations more resilient, avoiding continuous and intense water and thermal stresses that could compromise the eco-physiological efficiency of the species. In the project, two types of interventions were tested: selective thinning and seed preparation/cutting. Selective thinning from above, in favor of candidate plants, aimed to reduce competition and stimulate crown expansion, consequently increasing diameter growth. Seed preparation/cutting was carried out in mature beech stands with the goal of evaluating their renewal capacity based on climate characteristics and mast years. Monitoring results of selective thinning interventions, despite the few years (2-3) since their execution, confirm the good responsiveness of candidate plants in treated stands. To evaluate the results of seed preparation/cutting, continued monitoring of the areas in the coming years will be necessary.*

# FORMAZIONE E COMUNICAZIONE

## *Training and communication*

In un tempo di forti mutamenti è necessario un grande sforzo in attività formative, per permettere, soprattutto alle giovani generazioni, di approfondire gli scenari di cambiamento, la reazione dei popolamenti forestali agli stress climatici e divulgare tecniche e approcci innovativi.

AForClimate, in collaborazione con il Life GoProFor, ha proposto **corsi di formazione sul tema della crisi climatica** che sono stati molto seguiti e che rimarranno a disposizione anche dopo la fine del progetto.

Anche diverse **attività di comunicazione** sono state realizzate durante gli anni di progetto, con strumenti diversificati per poter arrivare a target specifici. Un ulteriore lascito per non disperdere le conoscenze acquisite e il lavoro realizzato negli anni di progetto.

*In a time of significant changes, there is a need for a great effort in training activities to allow, especially the younger generations, to delve into the scenarios of change, the response of forest populations to climatic stress, and to disseminate innovative techniques and approaches.*

*AForClimate, in collaboration with Life GoProFor, has offered training **courses on the topic of the climate crisis** that have been widely attended and will remain available even after the end of the project.*

*Several **communication activities** have also been carried out during the project years, using diversified tools to reach specific targets. An additional legacy to not disperse the acquired knowledge and the work done over the project years.*



“ Fare cultura, a più livelli e in diverse forme, è parte integrante della soluzione all'enorme problema della crisi climatica ”



# AFORCLIMATE IN NUMERI

## *AForClimate in numbers*

**7** corsi realizzati  
*courses conducted*

**200** persone formate  
*people trained*

**25** newsletter e oltre 100 notizie  
*newsletters and over 100 news updates*

**15** documenti scaricabili gratuitamente  
*documents available for free download*

**3** tipologie di notice-board installati nelle aree di progetto  
*types of notice boards installed in project areas*

**6** documentari video  
*video documentaries*

**3** bollettini informativi  
*informational bulletins*



### IL COMMENTO DI - *Commentary*

**Luigi Torreggiani** - *Compagnia delle Foreste*

Formazione e comunicazione sono due attività cruciali per ogni progetto Life. A fianco delle attività dimostrative e di ricerca, infatti, occorre divulgare tecniche e metodologie, sensibilizzare su problemi e soluzioni, far conoscere cosa si sta realizzando, nella pratica, sui territori. AForClimate ha avuto il merito di portare il tema dell'adattamento alla crisi climatica nel dibattito interno al settore forestale, non solo attraverso i corsi di formazione e i tanti, diversificati strumenti di comunicazione realizzati. Si pensi ad esempio anche al questionario sulla percezione degli addetti ai lavori rispetto all'impatto del cambiamento climatico sulle foreste, che ha portato interessanti risultati su cui è fondamentale riflettere; al Tavolo tecnico in cui tanti esperti si sono confrontati sulle possibili soluzioni di adattamento; alle attività di networking con numerosi colleghi in cerca di pratiche condivise a scala europea; alle esercitazioni svolte per gli studenti; ai tanti convegni e congressi a cui i partner hanno partecipato portando il punto di vista e l'esperienza del progetto. Questo "fare cultura", a più livelli e in diverse forme, è parte integrante della soluzione all'enorme problema della crisi climatica, ormai sotto agli occhi di tutti. Solo così la strada della transizione ecologica potrà avere una base solida, perché consapevole e informata.

*Training and communication are two crucial activities for every Life project. Alongside demonstrative and research activities, it is essential to disseminate techniques and methodologies, raise awareness about problems and solutions, make known what is being implemented in practice, on the ground. AForClimate has the merit of bringing the theme of adaptation to the climate crisis into the internal debate within the forestry sector, not only through training courses and the many diversified communication tools created. Consider, for example, the questionnaire on the perception of professionals regarding the impact of climate change on forests, which yielded interesting results that are crucial to reflect upon; the expert panel where many experts discussed possible adaptation solutions; networking activities with numerous colleagues seeking shared practices on a European scale; exercises conducted for students; the many conferences and congresses in which partners participated, bringing the project's perspective and experience. This 'cultivation of culture', at multiple levels and in various forms, is an integral part of the solution to the enormous problem of the climate crisis, now visible to everyone. Only in this way the path of ecological transition can have a solid foundation because it is conscious and informed.*

## I PARTNER DEL PROGETTO

### *Project partners*



#### **COORDINATORE | *Coordinator***

CREA

Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria  
Centro di Ricerca Foreste e Legno  
Viale Santa Margherita 80, Arezzo

#### **REFERENTE | *Project manager***

Dott. Ugo CHIAVETTA [ugo.chiavetta@crea.gov.it](mailto:ugo.chiavetta@crea.gov.it)

#### **PARTNER TERRITORIALI | *Local partners***



Unione Montana dei Comuni del Mugello



Regione Molise



Regione Siciliana  
Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo rurale e della Pesca Mediterranea

#### **PARTNER SCIENTIFICI | *Scientific partners***



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE

Università degli Studi del Molise  
Centro di ricerca per le Aree Interne e gli Appennini - ArIA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Università degli Studi di Palermo  
Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali



#### **RESPONSABILE TECNICO | *Technical manager***

D.R.E.A.M. Italia

Società cooperativa agricola forestale



#### **RESPONSABILE DELLA COMUNICAZIONE | *Communication manager***

Compagnia delle Foreste S.r.l.

#### **IDEAZIONE E REALIZZAZIONE LAYMAN'S REPORT**

*Concept and creation of Layman's Report*

Compagnia delle Foreste S.r.l.

#### **Stampa | *Print***

Litograf Editor S.r.l. Città di Castello (PG) - Novembre 2023

**WWW.AFORCLIMATE.EU**

[info@aforclimate.eu](mailto:info@aforclimate.eu)