La salute delle piante e il declino delle foreste stanno diventando oggigiorno una sfida per la conservazione dei sistemi agroforestali. Per garantire la preservazione di questi ecosistemi è necessario migliorare strumenti e strategie migliorando il loro adattamento alla diffusione di agenti patogeni alieni invasivi causati dai cambiamenti climatici.

## OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto LIFE FAGESOS vuole affrontare la minaccia dell'insorgenza di malattie da *Phytophthora*, associate al cambiamento climatico, in dieci siti di progetto e in diversi siti di replica in Italia, Portogallo e Spagna. A tal fine, il progetto proporrà e applicherà nuovi protocolli di gestione integrata dei parassiti (IPM), che possono essere adattati alle caratteristiche specifiche dell'ecosistema di destinazione. La loro applicazione aumenterà l'adattabilità e la resilienza degli ecosistemi forestali target ai cambiamenti climatici e agli agenti patogeni.

L'insieme delle soluzioni sarà implementato da un'ampia rete multi-attoriale, composta da enti pubblici (ad esempio amministrazioni di parchi naturali e comuni), proprietari forestali, coltivatori di castagne e sughero, imprese biotecnologiche, tecnici forestali e istituzioni scientifiche in Europa. I protocolli impediranno la diffusione e mitigheranno l'impatto di *P.cinnamomi*, così come di altri AIFP e ridurranno la loro presenza nel suolo.

Incluse nei protocolli IPM proposti sono le seguenti misure specifiche:

i) un sistema di monitoraggio basato sul telerilevamento in grado di quantificare e identificare i focolai di malattia esistenti e nuovi;
ii) l'implementazione di un modello di rischio per identificare le aree a rischio di introduzione della malattia;
iii) l'uso di misure igieniche per prevenire l'introduzione e la diffusione di *P. cinnamomi* e di altre AIFP;
iv) l'implementazione di una rete di formazione in grado di raggiungere tutte le categorie di stakeholder;
v) l'utilizzo di nuovi prodotti biologici, in alternativa al K-fosfonato, il cui impiego è oramai limitato da nuovi vincoli normativi a determinate specie arboree
vi) un'innovativa distribuzione per via aerea del K-fosfonato, laddove il suo utilizzo è ancora consentito

## AZIONI PRINCIPALI

1. Gestione e coordinamento del progetto: garantire il buon funzionamento della gestione generale, del coordinamento, della valutazione e della rendicontazione secondo i più alti standard di qualità e una collaborazione fluida tra i partner e con l'agenzia.

2. FAGESOS-GIS: Creazione di una piattaforma di servizi basata su GIS per la valutazione dell'impatto e del rischio delle malattie: La piattaforma open-source sarà resa pubblicamente accessibile e supporterà i responsabili politici, gli enti tecnici pubblici e i proprietari terrieri, i coltivatori e i gestori

forestali a pianificare e attuare misure mirate di prevenzione e mitigazione del rischio di diffusione delle malattie. Le mappe regionali per il rischio e l'impatto delle malattie si basano su modelli che utilizzano variabili climatiche e paesaggistiche, oltre che sul telerilevamento spettrale e sulle verifiche a terra.

3. Sviluppo di nuovi protocolli di trattamento e di monitoraggio a terra da utilizzare nella gestione integrata dei parassiti: negli esperimenti in mesocosmo, viene selezionato almeno un prodotto per ogni meccanismo d'azione (molecole di biocontrollo, induttori di resistenza, antagonisti e promotori della crescita delle piante) da includere nelle IPM. Parallelamente, vengono messi a punto protocolli per monitorare l'efficacia dei trattamenti e l'impatto della IPM e vengono realizzati prodotti a base di microrganismi per le dimostrazioni da svolgere nel pacchetto di lavoro 4.

4. Applicazione su larga scala di nuovi protocolli IPM: essi specificheranno per ogni ecosistema o ospite (castagno, leccio e quercia da sughero) la combinazione di induttore di resistenza, la molecola di biocontrollo, il complesso di antagonisti, la strategia di formulazione e applicazione, il calendario dei diversi trattamenti, la qualificazione e la quantificazione e la gestione delle misure igieniche. Secondo il calendario definito, tenendo conto delle caratteristiche del sito e del clima, i protocolli IPM saranno applicati in tutte le aree del progetto.

5. Comunicazione, divulgazione e sensibilizzazione: i gruppi target saranno sensibilizzati sulla minaccia rappresentata da *P. cinnamomi* e informati sulle modalità per contribuire alla sua prevenzione. Si va dai gestori forestali, ai proprietari di boschi, ai professionisti del settore forestale, ai responsabili delle politiche, agli studenti delle scuole, al pubblico in generale, ai turisti, agli esperti del settore e alle autorità pubbliche.

6. Sostenibilità, replicazione e sfruttamento dei risultati del progetto: saranno sviluppate raccomandazioni politiche e saranno pianificati lo sfruttamento commerciale e l'effettiva replicazione da parte delle parti interessate. Si creeranno le condizioni per una futura adozione attraverso la fornitura di linee guida e manuali, si creerà un pool di germoplasma autoctono resistente e si armonizzeranno i protocolli IPM attraverso il benchmarking.

7. Monitoraggio e valutazione dei risultati e degli impatti: viene valutata l'efficacia dei trattamenti effettuati nel WP3 e nel WP4, insieme agli effetti socioeconomici e ai risultati in termini di indicatori chiave di prestazione (KPI).

## RISULTATI E IMPATTI ATTESI

- Tre protocolli IPM sviluppati, implementati e divulgati, uno per ogni ecosistema di *Fagaceae* target, che aumentino la resilienza delle foreste contro il declino indotto da *Phytophthora* e aggravato dal cambiamento climatico.
- Efficacia di almeno 3 nuovi biostimolanti innocui per l'ambiente (molecole e microrganismi) testati e convalidati in alternativa o in combinazione con il K-fosfonato, per contrastare l'impatto di *P. cinnamomi*
- La mappatura delle malattie causate da *P. cinnamomi* sarà stata migliorata grazie a protocolli innovativi che integrano un approccio di telerilevamento multispettrale e modelli stocastici e di *machine learning* per: i) mappare i focolai attivi e ii) classificare le aree limitrofe non ancora invase per il rischio di invasione da parte di *P. cinnamomi*.
- Alla fine del progetto: il 100% delle aree del progetto monitorati, corrispondenti a 18.119 ettari; 110.000 ettari di ecosistemi circostanti classificati per il rischio di dispersione della malattia; e il 100% dell'habitat delle Fagacee mediterranee mappato per l'impatto della malattia, la presenza e la potenziale idoneità dell'habitat per *P. cinnamomi* (93.850 km2).

- Efficacia/efficienza dei trattamenti con fosfonati di castagno (Italia e Portogallo) testati e validati. Al termine del progetto, si prevede di rilasciare un protocollo di routine e di aver trattato e protetto fino a 50 + 50 ettari in aree pilota del Portogallo e dell'Italia.
- La progressione del deperimento e della mortalità delle foreste e dei boschetti di *Fagaceae* nel bacino del Mediterraneo, causati da *P. cinnamomi*, è stata arrestata grazie all'applicazione su larga scala di protocolli IPM migliorati e legalmente consentiti. Entro la fine del progetto ci aspettiamo di trattare fino a 1.070 ettari (7 siti dimostrativi) e di proteggere fino a 18.119 ettari di aree vulnerabili in totale.
- L'inoculo nel terreno superficiale (20 cm) delle aree trattate si è ridotto dell'80%.
- In media si è ottenuto un recupero del 40% degli alberi sintomatici e una protezione del 100% degli alberi non sintomatici trattati.
- Sensibilizzazione del 100% degli operatori forestali, degli agricoltori e degli agronomi, regolarmente presenti nelle aree di progetto e almeno il 60% di loro impegnati in workshop di capacity building (1.220 partecipanti)
- Sensibilizzazione del 50% degli abitanti nei territori oggetto del progetto attraverso attività di comunicazione offline (42.239 cittadini)
- Sensibilizzazione dei cittadini delle regioni del progetto attraverso attività di comunicazione online (1.373.323 cittadini).

## PRINCIPALI PRODOTTI RILASCIATI

- FAGESOS-GIS Piattaforma di serivizi
- Un protocollo di trattamento integrato (protocollo IPM) per ciascuna delle tre specie ospiti target, che aumenta la resistenza dell'ospite, riduce l'inoculo delle AIFP nel suolo e fornisce un ambiente microbiologico inadatto alle AIFP; corredato da manuali d'uso completi e quindi pronto per essere applicato dai professionisti del settore forestale.
- Un protocollo convalidato e un manuale d'uso per il trattamento di routine delle chiome dei droni nei sistemi di castagno
- Creazione di una rete multi-attoriale che collega le parti interessate anche oltre la fine del progetto.
- Tre brevi informativi politici con raccomandazioni a livello regionale, nazionale ed europeo

**Coordinatore del progetto**: Tiziana di Fazio (tiziana.difazio@comune.montesanbiagio.lt.it)

Tel. +39 0771.56.89.228

**Responsabile scientifico (DIBAF; UNITUS)**: Carmen Morales-Rodríguez (cmorales@unitus.it)

## PARTENARIATO

*Italia:*

- **Comune di Monte San Biagio**, Lazio.
- **Ente Parco Naturale Regionale dei Monti Ausoni e Lago di Fondi**, Lazio.
- **Regione Lazio.**
- **Università degli Studi della Tuscia**, Lazio.
- **Comune di Canepina**, Lazio.
- **Comune di Vallerano**, Lazio.
- **Società Agricola Monte Arcosu Srl**, Sardegna.

- **Università degli Studi di Sassari**, Sardegna.

*Portogallo:*

- **Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro**, Centro.

*Spagna:*

- **La Almoraima SA SME**, Andalucia.
- **Universidad de Cordoba**, Andalucia.
- **Centro De Investigaciones Aplicadas Al Desarrollo Agroforestal**, Andalucia.
- **Agrotecnologias Naturales SL**, Cataluña.

## Seguici su:

https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/101074466

Facebook: LIFE FAGESOS - www.facebook.com/lifefagesos

Linkedin: https://www.linkedin.com/company/lifefagesos/

X: https://twitter.com/fagesos

Cofinanziato dall'Unione europea

LIFE FAGESOS è co-finanziato dal Programma LIFE, lo strumento finanziario dell'Unione Europea per l'ambiente e l'azione per il clima. Contratto di sovvenzione 101074466 — LIFE21-CCA-IT-LIFE FAGESOS.

I punti di vista e le opinioni espressi sono solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione Europea o del CINEA. Né l'Unione Europea né il CINEA possono esserne ritenuti responsabili.