



## Progetto LIFE FoResMit

Recupero di foreste degradate di conifere per il ripristino della sostenibilità ambientale e la mitigazione dei cambiamenti climatici



Cambiamenti climatici

Ciclo del carbonio

Crediti di carbonio

Emissioni di co2

Mitigazione

### DESCRIZIONE

L'attività di rimboschimento in Italia è iniziata nel 1880 nelle regioni ex austriache con utilizzo del pino nero come specie principale per via delle sue caratteristiche ecologiche. Intorno ai primi del '900, i rimboschimenti di pino nero furono diffusi in quasi tutte le regioni italiane ed oggi le pinete artificiali costituite da tale specie occupano circa il 3% della superficie forestale nazionale. Lo scopo dei rimboschimenti fu quello di arginare i danni del dissesto derivanti dai massicci tagli soprattutto durante le due guerre mondiali. Tuttavia, negli anni successivi le pinete non hanno ricevuto **cure colturali** (ad esempio mediante **diradamenti**), e oggi molte di esse presentano sintomi di degradamento, con molte piante morte o deperienti, che determinano un'elevata suscettibilità verso incendi e attacchi di patogeni, una ridotta fruibilità e, al tempo stesso, una **ridotta potenzialità di mitigazione dei cambiamenti climatici**. Le foreste ogni anno assorbono il 30% dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) emessa dai combustibili fossili a livello globale e sono pertanto enormi "serbatoi di carbonio". Come schematizzato nella Figura 1, le piante, mediante la fotosintesi, fissano il carbonio della CO<sub>2</sub> e rilasciano ossigeno. Il carbonio viene poi trasferito al suolo attraverso le radici e i residui vegetali, come la lettiera (piccoli rami, foglie e frutti caduti a terra) e la necromassa (alberi morti in piedi o a terra).

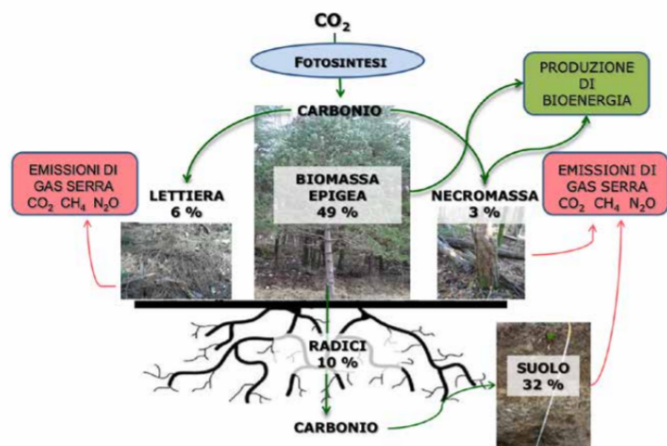


Figura 1. Schema concettuale del ciclo del carbonio nelle piante (Fonte: Layman's report progetto LIFE FoResMit)

Nel suolo una parte del carbonio rimane immagazzinato per centinaia o migliaia di anni e una parte torna in atmosfera come CO<sub>2</sub> a causa della decomposizione della sostanza organica presente. Quando una foresta è degradata non cresce e quindi non sottrae una quantità di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera sufficiente a compensare le emissioni di gas serra dovute alla decomposizione degli alberi morti e della sostanza organica del suolo. Una corretta gestione forestale (incluso il contrasto al degradamento) può quindi contribuire a garantire un bilancio netto del carbonio che contribuisca alla mitigazione dei cambiamenti climatici.



## OBIETTIVI

Il progetto LIFE FoResMit ha l'obiettivo di dimostrare l'efficacia delle opzioni gestionali per il recupero delle pinete peri-urbane degradate al fine di ripristinare la stabilità ecologica ed il potenziale di mitigazione dei cambiamenti climatici. LIFE FoResMit propone un approccio multidisciplinare (suolo – soprassuolo – atmosfera) per individuare le linee guida selvicolturali per ripristinare la funzionalità, le potenzialità di mitigazione e i servizi ecosistemici erogati, di tipo **ambientale, economico e sociale**.

## FASI DEL PROGETTO

Il progetto LIFE FoResMit si è posto tra i suoi obiettivi quello di identificare delle linee di intervento per una gestione sostenibile, dal punto di vista ecologico, economico e sociale, della foresta di Monte Morello. In questo contesto, il coinvolgimento delle comunità locali è stato considerato elemento prioritario del Progetto al fine di poter definire delle linee di intervento di gestione forestale in grado di tenere in considerazione le diverse istanze sociali. A tal fine sono state implementate tre fasi di coinvolgimento della comunità locale:

Fase 1 – Consultazione dei fruitori del bosco tramite somministrazione di questionario

Fase 2 – Coinvolgimento dei gruppi organizzati tramite interviste semi-strutturate

Fase 3 – Incontro con la cittadinanza

Il progetto FoResMit si sviluppa in due foreste periurbane coetanee di circa 50 anni, una in Italia (Monte Morello in Toscana) e l'altra in Grecia (Xanthi in Tracia). In ciascuno dei siti sono state localizzate casualmente nove aree dimostrative: tre delle quali sottoposte a diradamento tradizionale, tre a diradamento selettivo e tre al non intervento. All'interno di ciascuna area dimostrativa sono state individuate due sub-aree di monitoraggio circolari di 13 m di raggio, dove sono stati raccolti tutti i dati relativi a suolo e vegetazione.

I dettagli delle diverse fasi del progetto sono riportati di seguito:

### • FASE 1 - Caratterizzazione climatica e della vegetazione nei due siti di test

Le attività relative alla caratterizzazione climatica sono state effettuate utilizzando i *dataset* della Climate Research Unit (CRU) dell'Università dell'East Anglia per temperature medie, precipitazioni totali ed indice di gravità della siccità di Palmer (PDSI). Nell'analisi dei periodi di siccità è stato inoltre utilizzato l'indice precipitazione-evapotraspirazione (SPEI).

Le attività di caratterizzazione della vegetazione hanno incluso: a) delimitazione dei 2 siti di intervento e delle 18 aree dimostrative (9 per ciascun sito, localizzate casualmente); b) rilevazione delle caratteristiche specifiche di tutti gli alberi con diametro ad altezza di petto d'uomo (DBH) maggiore di 3 cm compresi nelle sub-aree di monitoraggio (specie, DBH, altezza totale, ecc.); c) classificazione del tipo di foresta secondo il sistema di nomenclatura dell'Agenzia europea dell'ambiente; d) analisi storica della gestione forestale; e) parametrizzazione del degrado forestale.

### • FASE 2 - Rilevamento pedologico

L'indagine pedologica ha permesso di convalidare la selezione delle aree di prova per ridurre le distorsioni dovute all'eterogeneità del suolo. I risultati hanno fornito le seguenti informazioni: a) classificazione geologica e pedologica delle aree secondo le mappe tematiche esistenti; b) descrizione del profilo del suolo; c) caratterizzazione chimico-fisica a 0-10 e 10-30 cm di profondità (inclusa la classificazione della struttura del terreno, la classe di fertilità e la percentuale delle forme di azoto inorganiche); d) analisi dei *pool* di carbonio organico ed azoto a 0-10 e 10-30 cm di profondità.

### • FASE 3 – Realizzazione di interventi di diradamento nelle aree di intervento in Italia ed in Grecia

In ciascuno dei siti di intervento (Monte Morello in Toscana – Italia e Xanthi in Tracia - Grecia) sono state individuate 9 aree dimostrative assegnate casualmente a ciascuno dei trattamenti selvicolturali applicati nell'ambito del Progetto: 3 aree di controllo (nessun intervento selvicolturale), 3 aree con diradamento “tradizionale” (ovvero, dal basso) e 3 aree con **diradamento selettivo**. Quest'ultimo metodo si compone di due fasi operative:

1) Scelta delle piante candidate (circa 100 soggetti per ettaro), che devono possedere specifiche caratteristiche.



2) Martellata e taglio delle piante concorrenti. Attorno a ciascuna pianta candidata vengono scelte per il taglio tutte le piante concorrenti a livello della chioma. L'obiettivo è garantire con il taglio un contatto diretto della chioma della pianta dominante con i raggi solari.

I parametri biometrici e gli indici di struttura sono stati misurati prima (2015), immediatamente dopo diradamento (2016) e due anni dopo il diradamento (2018).

#### • FASE 4 - Monitoraggio e quantificazione dei pool di carbonio nella vegetazione e nel suolo

Le attività di monitoraggio sono state condotte prima e dopo gli interventi di diradamento ed hanno incluso: monitoraggio della Vegetazione (stima della biomassa epigea e della biomassa ipogea); rilievo del legno morto (legno morto a terra, legno morto in piedi e ceppaie); monitoraggio della formazione di nuova lettiera; campionamento del suolo (una volta all'anno dal 2015 al 2018, in corrispondenza dello strato organico di lettiera alle profondità di 0-10 e 10-30 cm); misurazione degli scambi gassosi tra suolo ed atmosfera (emissioni di gas serra) mediante il metodo delle camere statiche.

#### • FASE 5 – Quantificazione dei crediti di carbonio generati dalla gestione delle foreste degradate ai fini dei mercati volontari del carbonio

Al fine di quantificare il potenziale impatto dei trattamenti selvicolturali nella mitigazione dei cambiamenti climatici e i possibili Crediti di Carbonio (CC) generabili, sono stati valutati gli impatti dei due tipi di diradamento sullo *stock* di carbonio (C-stock) e sui flussi di carbonio (C-sequestration) rispetto allo scenario corrente caratterizzato dall'assenza di cure colturali e interventi selvicolturali (baseline scenario).

#### • Coinvolgimento della popolazione

Lo scopo e le azioni di progetto sono riassunte nella figura seguente:

Il Progetto FoResMit studia l'effetto della gestione corretta di pinete degradate in Italia (Monte Morello) e in Grecia (foresta di Xhanti) con lo scopo di:		Azioni del progetto:	
✓	aumentare la stabilità ecologica	✓	caratterizzazione del clima, della vegetazione e del suolo
✓	favorire l'ingresso di latifoglie native	✓	interventi di diradamento (tradizionale e selettivo)
✓	contrastare i cambiamenti climatici	✓	monitoraggio dei pool, dei flussi e della produzione di bioenergia
✓	equilibrare i servizi ecosistemici offerti dal bosco	✓	quantificazione del carbonio e delle potenzialità di sequestro della CO <sub>2</sub>
✓	diminuire il rischio di incendi	✓	analisi dei servizi ecosistemici

Figura 2. Obiettivi ed azioni del progetto LIFE FoResMit (Fonte: Layman's report)

## RISULTATI RAGGIUNTI

Sulla base del confronto fra le diverse aree di test del progetto FoResMit sono emersi effetti **positivi evidenti del diradamento selettivo** sulla funzionalità complessiva delle pinete, che possono brevemente essere individuati in:

- una migliore stabilità meccanica delle piante dominanti;
- una ritrovata capacità di sequestro della CO<sub>2</sub> atmosferica nelle piante e nel suolo;
- un incremento del valore economico dei prodotti ottenuti col diradamento;
- un miglioramento dell'aspetto paesaggistico e della fruizione dei boschi da parte della cittadinanza.

Tali effetti sono stati misurati attraverso appositi indicatori relativi alla valutazione dei servizi eco sistemici delle foreste in termini di *approvvigionamento, supporto, regolazione e servizi culturali*.

In particolare, i risultati del progetto evidenziano che i diradamenti eseguiti in pinete degradate, come la foresta di Monte Morello, portano ad un **iniziale perdita di C-stock** (stock di carbonio), variabile in base all'intensità dell'intervento di diradamento e ad un contestuale incremento del C-sequestration (carbonio sequestrato sulla base dei bilanci dei flussi di CO<sub>2</sub>). I tagli di diradamento hanno quindi avuto l'effetto di trasformare il **bosco da sorgente a sink netto di CO<sub>2</sub>**, assolvendo la sua funzione di mitigazione dei cambiamenti climatici. Nello specifico è stato stimato che per recuperare totalmente il C-stock, prelevato durante gli interventi di diradamento (e utilizzato nel caso del progetto per finalità energetiche, ossia produzione di biomassa ad uso energetico),



servono dai 3 ai 5 anni, dopodiché si inizia a generare un incremento positivo del quantitativo di carbonio stoccato comparato allo scenario di *baseline* (nessun intervento silvicolturale).

Nel **Manuale LIFE FoResMit** vengono descritti i dettagli delle diverse azioni messe in campo e delle valutazioni effettuate al fine di individuare opzioni gestionali adatte al recupero di pinete degradate in ambiente mediterraneo.

Il progetto ha inoltre portato alla redazione di diverse pubblicazioni tra cui:

- **[“Come diradare i rimboschimenti per migliorarne la salute – il Progetto FORESMIT”](#)**
- **[“Crediti di carbonio generati dalla gestione delle foreste degradate – l’esperienza del progetto LIFE FORESMIT”](#)**
- Contributo di ricerca **[“Analisi della filiera foresta-legno in una prospettiva di BIO economia circolare il caso studio della foresta di Monte Morello”](#)**
- Articolo **[“Percezione sociale delle gestione forestale: il caso della foresta periurbana di Monte Morello in provincia di Firenze”](#)**
- Articolo **[“Servizi ecosistemici erogati dalla foresta di Monte Morello: conoscenze e opinioni dei portatori d’interessi”](#)** – pubblicato su Gazzetta Ambiente



Il progetto è inserito nella Banca Dati di Life GoProFor. Per ulteriori approfondimenti clicca [qui](#)



#### Acronimo

FoResMit

#### Protocollo

LIFE14 CCM/IT/000905

#### Programma di riferimento

[LIFE](#)

#### Beneficiario coordinatore



Consiglio per la ricerca in agricoltura e  
l'analisi dell'economia agraria (CREA)

**Contatti**  
Alessandra Lagomarsino

**Contributo EU**  
879.264

**Anno Call**  
2014

**Anno di inizio**  
2015

**Anno di chiusura**  
2019

**Sede del Beneficiario**

Via Lanciola 12/A  
50125 Firenze FI  
Italia

**Regione**  
Toscana

**Descrizione Area**

Toscana, Italia - Tracia, Grecia