

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



LIFE15 CCA/IT/000089



# AFORCLIMATE

## LINEE GUIDA

per l'adattamento delle faggete  
all'emergenza climatica

a cura di Vittorio Garfi e Luigi Torreggiani





AFORCLIMATE

# LINEE GUIDA

per l'adattamento delle faggete  
all'emergenza climatica

## LINEE GUIDA

per l'adattamento delle faggete  
all'emergenza climatica

### COORDINAMENTO EDITORIALE

Vittorio Garfi - Università degli Studi del Molise  
Luigi Torreggiani - Compagnia delle Foreste

### AUTORI (in ordine di apparizione nella pubblicazione)

Vittorio Garfi, Luigi Torreggiani, Eduardo Antenucci, Serena Antonucci, Marco Marchetti, Ugo Chiavetta, Marcello Miozzo, Serena Corezzola, Donato Salvatore La Mela Veca, Federico Maetzke, Sebastiano Sferlazza, Giorgio Matteucci, Francesco Ripullone, Maria Castellaneta, Renzo Motta, Roberta Berretti, Giada Bertini, Andrea Cutini, Gianfranco Fabbio, Davide Ascoli, Marco Conedera, Sebastian Marzini, Giorgio Vacchiano, Umberto Di Salvatore, Paolo Cantiani\*, Fabrizio Ferretti, Roberta Proietti, Maria Cristina Monteverdi, Ilaria Dalla Vecchia, Enrico Bonis, Francesco Dellagiacoma, Antonio Brunori, Eleonora Mariano, Paolo Mori.

### SUPPORTO EDITORIALE

Eduardo Antenucci - Università degli Studi del Molise  
Giammarco Dadà - Compagnia delle Foreste  
Laura Mazzi - Compagnia delle Foreste  
Leda Tiezzi - Compagnia delle Foreste

### PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE

Maria Cristina Viara - Compagnia delle Foreste

### FOTO

Tutte le foto provengono dall'archivio di Compagnia delle Foreste, tranne: pag. 29, 30, 31: Archivio Life GoProFor; pag. 53: Francesco Ripullone; pag. 59, 61: Roberta Berretti; pag. 75, 78: Davide Ascoli; pag. 80: Ugo Chiavetta; pag. 93: Umberto Di Salvatore; pag. 98: Archivio CREA Foreste e Legno

### FORMA CONSIGLIATA DI CITAZIONE

GARFI V., TORREGGIANI L., 2023 (a cura di) - **Linee Guida per l'adattamento delle faggete all'emergenza climatica.**  
Compagnia delle Foreste (AR), 132 pp. ISBN: 978-88-98850-48-8

### Esempio contributi interni: CHIAVETTA U., 2023 - **Un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS) per la pianificazione e la gestione forestale delle faggete.**

In: GARFI V., TORREGGIANI L., 2023 (a cura di) - Linee Guida per l'adattamento delle faggete all'emergenza climatica. Compagnia delle Foreste (AR): 108-112. ISBN: 978-88-98850-48-8



### EDITORE

Compagnia delle Foreste S.r.l.  
Via Pietro Aretino 8, 52100 Arezzo (AR)  
[www.compagniadelleforeste.it](http://www.compagniadelleforeste.it)

**WWW.AFORCLIMATE.EU**  
[info@aforclimate.eu](mailto:info@aforclimate.eu)



**Co-funded by  
the European Union**

Publicazione realizzata con il contributo  
dello strumento finanziario LIFE dell'UE  
nell'ambito delle Azioni C3 ed E4 del progetto AForClimate  
LIFE15 CCA/IT/000089



con il patrocinio della  
Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale





# SOMMARIO

---

- 06 | Introduzione**
- 09 | Capitolo 1** - L'indagine di AForClimate sulla risposta delle faggete ai cambiamenti climatici
- 19 | Capitolo 2** - Le Indagini conoscitive del progetto AForClimate
- 29 | Capitolo 3** - Esempi di buone pratiche dai progetti Life a livello nazionale e mediterraneo
- 53 | Capitolo 4** - Linee d'azione e di monitoraggio applicabili nel breve e nel medio-lungo periodo
- 97 | Capitolo 5** - Pianificazione forestale flessibile e adattabile ai cambiamenti climatici
- 107 | Capitolo 6** - Il sistema realizzato da AForClimate per supportare la gestione adattativa
- 115 | Capitolo 7** - Gestione adattativa ai cambiamenti climatici negli schemi di certificazione FSC® e PEFC
- 126 | Conclusioni**

## 3.2

# Le buone pratiche selvicolturali del progetto Life ResilForMed

**Donato Salvatore La Mela Veca** - Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo

**Federico Maetzke** - Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo

**Sebastiano Sferlazza** - Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo

### Il cambiamento climatico in atto

La risposta delle foreste ai cambiamenti climatici presenterà due tendenze opposte:

- una di **diminuzione del patrimonio forestale causata dalla riduzione della disponibilità idrica nelle aree del sud Europa e del Mediterraneo;**
- una di **espansione della flora arborea e di allungamento del periodo vegetativo, nel nord Europa** dove ci saranno più favorevoli condizioni di temperatura ed umidità dei suoli, oltre alla maggiore disponibilità di anidride carbonica per la fotosintesi.

In area Mediterranea ed in particolare nel sud Italia, gran parte della Spagna, Grecia e Turchia, l'aumento previsto dell'aridità renderà le foreste più vulnerabili ai fattori di disturbo biotici (attacchi batterici, parassitari, ecc.) ed abiotici (siccità, incendi, ecc.) riducendone la resistenza e soprattutto compromettendone la resilienza. Alla resilienza si correla la capacità di adattamento dei sistemi. L'adattamento invece rappresenta gli aggiustamenti che i sistemi ecologici, i sistemi umani e socio-economici effettuano o sono in grado di effettuare in relazione ad una perturbazione introdotta al fine di riequilibrare gli stessi sistemi alle mutate condizioni, o agli effetti di tali mutate condizioni. In pratica si tratta di aggiustamenti, che da una parte tendono a minimizzare le conseguenze negative della perturbazione introdotta e, dall'altra parte, a sfruttare le opportunità positive di tale perturbazione, aggiustamenti che nei sistemi ambientali, in assenza di intervento umano, sono per lo più di tipo omeostatico.

L'adattamento dipende dalle capacità che i sistemi considerati hanno ad adattarsi, cioè, di raggiungere un nuovo equilibrio, più o meno analogo al precedente, ma adeguato alla nuova situazione. **Le capacità di adattamento di un dato sistema sono tanto maggiori quanto maggiore è la resilienza del sistema considerato** (o quanto minore è la sua vulnerabilità) e sono tanto maggiori **quanto minore è la sensibilità di tale sistema alla perturbazione introdotta o alle variazioni delle condizioni preesistenti.**

Come conseguenza di queste pressioni in atto, i soprassuoli forestali riducono la loro capacità di concorrere alla stabilità del sistema, ovvero di esplicare i cosiddetti servizi ecosistemici.

La capacità di protezione esercitata dai soprassuoli forestali è molto fragile quando sono soggetti all'esposizione congiunta, frequente e reiterata a fenomeni di pressione antropica quali incendi, sovrappascolamento, sovrasfruttamento delle produzioni legnose, ecc.

### Il progetto ResilForMed

È in tale contesto che si inserisce il progetto Life ResilForMed (LIFE11 ENV/IT/000215) ([www.resilformed.eu/it](http://www.resilformed.eu/it)) dal titolo "RESILienza al cambiamento climatico delle FOReste MEDiterranee".

I partner di progetto sono stati:

- Università degli studi di Palermo, Dipartimento DSAF: responsabile delle azioni di monitoraggio sia preliminari sia postintervento, ha coordinato le decisioni in campo selvicolturale;
- DRAFD Regione Siciliana, Assessorato regionale delle risorse agricole ed alimentari, Dipartimento regionale Azienda regionale foreste demaniali: responsabile dell'attuazione del progetto e ha implementato le azioni dimostrative del progetto (COORDINATORE).
- D.R.E.Am. Italia Soc.Coop.Agricolo-Forestale: ha sovrinteso ed eseguito tutte le azioni di coordinamento tecnico, definito i modelli selvicolturali e la loro implementazione dimostrativa;
- Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana: è stato responsabile dell'attuazione delle ricadute dei risultati del progetto sulla politica forestale regionale.

Il progetto è stato approvato dalla Commissione Europea il 14 giugno 2012 e si è concluso nel 2017.

Scopo del progetto era l'individuazione delle popolazioni forestali più vulnerabili a seguito dei cambiamenti climatici e l'individuazione di buone pratiche selvicolturali volte a ridurre la vulnerabilità ed aumentarne la resilienza.

Il progetto ha analizzato le foreste siciliane individuando le **aree forestali più sensibili al rischio desertificazione**, per le quali è necessaria l'applicazione di tecniche di gestione forestale volte ad aumentarne la resilienza. Sono stati individuati **indicatori ornitologici e selvicolturali** di resilienza che risultano significativi per valutare nel tempo su scala di paesaggio l'evoluzione della qualità ecosistemica rispetto ai fenomeni di desertificazione. Il progetto ha sviluppato modelli di gestione forestale ottimali raggruppati in cinque Buone Pratiche (BP) di Gestione ritenute significative per il miglioramento o il consolidamento della resilienza delle foreste Mediterranee ai cambiamenti climatici. L'applicabilità delle buone pratiche è stata assicurata attraverso la progettazione e l'esecuzione di specifici interventi in sette aree dimostrative, circa 120 ettari di foreste rappresentative del patrimonio forestale regionale. Il progetto ha coinvolto anche le comunità locali in merito a:

- l'attuazione dei modelli di gestione forestale per favorire la resilienza delle foreste;

- lo sviluppo di un nuovo modello di *governance* del settore forestale che coinvolga attivamente i portatori di interesse locali: comuni, cittadini, associazioni di categoria, operatori economici, gruppi di azione locale, ecc.

L'approccio ritenuto efficace per la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico si è articolato attraverso lo sviluppo delle azioni di seguito descritte:

- **Azione A1 - identificazione cartografica** su scala regionale e di paesaggio, delle aree forestali a maggior rischio di desertificazione;
- **Azione A2 - analisi, valutazione e quantificazione degli effetti dei cambiamenti climatici;**
- **Azione A3 - definizione del ruolo di comunità ed ecosistemi** nelle strategie di adattamento ai cambiamenti;
- **Azione A4 - sviluppo di modelli di gestione ottimali** utili a migliorare o consolidare la resilienza degli ecosistemi forestali.

La base di partenza per lo sviluppo del progetto è stata l'identificazione cartografica su scala regionale e di paesaggio delle aree forestali maggiormente sensibili ai cambiamenti climatici (Azione A1). A tal fine, dall'intersezione in ambiente GIS della Carta della sensibilità alla desertificazione (ESAs) della Regione Sicilia con la Carta Forestale della Regione Sicilia è stata ottenuta la Carta della sensibilità al rischio desertificazione delle aree forestali della regione Sicilia a scala 1: 25.000 (Figura 3.2-1).

Dai risultati è emerso che il **49% delle aree forestali siciliane ricadono nella classe di rischio "fragile"**, il 29% nella classe di rischio "critico", il 17% in quella "potenziale" e solo il 5% nella classe "non affetto".

La Carta della sensibilità al rischio desertificazione del-

le aree forestali della Sicilia è stata utilizzata, inoltre, per identificare le aree dimostrative di intervento dove implementare i modelli di gestione ottimali per la resilienza delle foreste. Tali aree sono state scelte secondo i seguenti criteri:

- elevata sensibilità alla desertificazione;
- localizzazione all'interno di aree protette (siti Natura 2000, parchi, riserve);
- ampia rappresentatività delle principali categorie forestali regionali;
- individuazione di contesti selvicolturali diversificati;
- contiguità territoriale e localizzazione all'interno di un singolo comune.

Al fine di analizzare, valutare e quantificare i principali effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali (Azione A2), sono state condotte indagini diacroniche in ciascuna delle sette aree di studio considerando quattro periodi (1955, 1968, 1988, 2012). In questo modo, sono stati classificati e quantificati i cambiamenti di uso e di copertura del suolo in tali aree nel corso del tempo prendendo in considerazione sia l'intero periodo (1955-2012) sia i periodi intermedi (1955-1968, 1968-1988, 1988-2012).

I cambiamenti di uso del suolo sono stati classificati in tre classi:

- "invariato", se non sono state registrate variazioni di uso del suolo;
- "evoluzione", laddove sono state riscontrate dinamiche successionali che hanno aumentato la complessità strutturale e/o compositiva degli ecosistemi forestali;
- "degradazione", include quelle formazioni forestali che hanno subito una chiara semplificazione strutturale e/o compositiva.

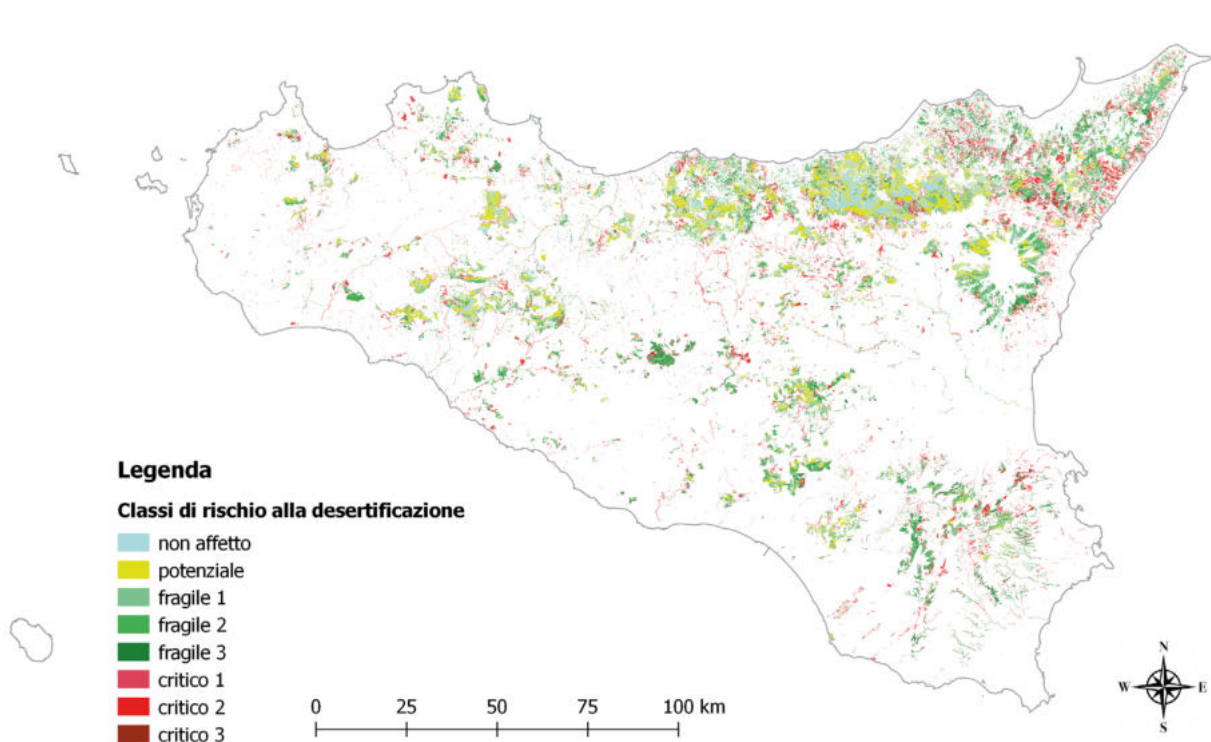


Figura 3.2-1 - Carta della sensibilità al rischio desertificazione delle aree forestali della regione Sicilia.



I cambiamenti del grado copertura del suolo sono stati classificati in quattro classi:

- "invariato";
- "poco significativo", se è stato osservato un cambiamento pari o inferiore al 20%;
- "incremento";
- "decremento", quando è stato registrato rispettivamente un aumento o una riduzione del grado di copertura del suolo superiore al 20%.

Il valore del 20% è stato indicato come soglia minima per considerare significative le variazioni di incremento o decremento del grado di copertura del suolo.

Con riferimento all'Azione A4 riguardante la definizione del ruolo di comunità ed ecosistemi nelle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici, è stato realizzato un piano di campionamento all'interno delle superfici forestali con uso del suolo invariato individuate nell'Azione A3, ovvero quelle superfici che non hanno subito variazioni sia di uso, sia di copertura del suolo. In particolare, sono state investigate formazioni riconducibili a 12 tipi forestali afferenti a 8 categorie forestali della Sicilia al fine di definire una lista di **indicatori selvicolturali di resilienza ritenuti efficaci per mantenere la resilienza e la capacità di adattamento** ai cambiamenti climatici.

## Indicatori selvicolturali di resilienza

Gli indicatori selvicolturali di resilienza selezionati sono:

- **composizione arborea**;
- **grado di copertura**;
- **parametri dendrometrici**: densità (n/ha), area basimetrica (m<sup>2</sup>/ha), diametro medio (cm), altezza media (m), volume (m<sup>3</sup>/ha); per ogni tipologia forestale sono stati calcolati il valore minimo di ciascun parametro richiesto per il mantenimento della resilienza e della capacità di adattamento della formazione forestale;

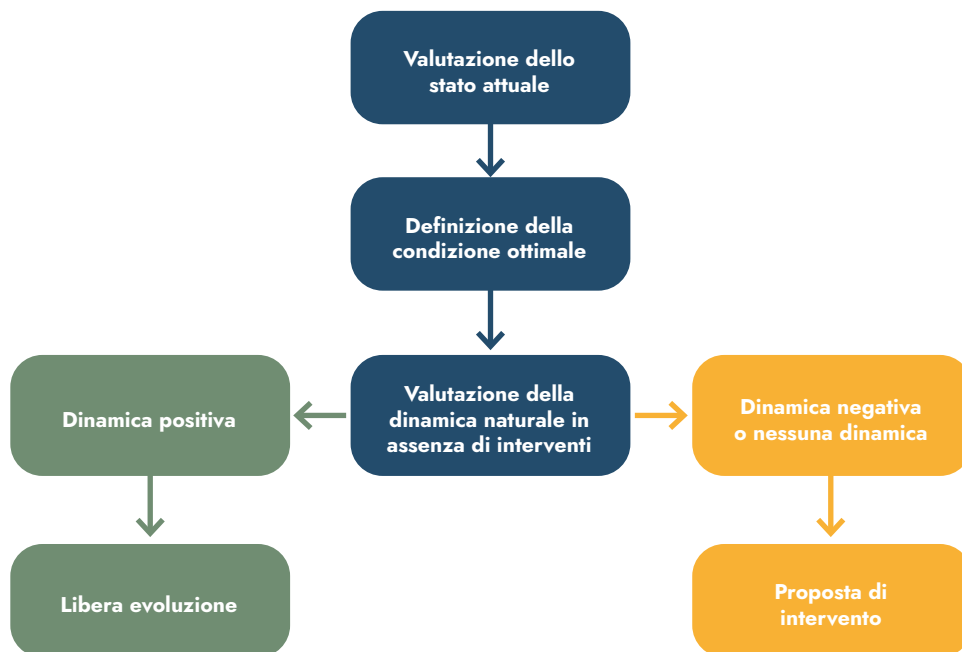
- **diversità strutturale**: distribuzione verticale ed orizzontale;
- **presenza/assenza di specie arboree sporadiche e/o endemiche**;
- **presenza/assenza di alberi vetusti**;
- **presenza/assenza di rinnovazione naturale: composizione, densità, fattori limitanti**;
- **presenza/assenza di legno morto**: volume e classi di decadimento;
- **presenza/assenza di fenomeni di dissesto idrogeologico**.

Durante l'attività di campionamento sono state anche registrate le specie arboree sporadiche e/o endemiche presenti. Queste specie rappresentano un importante elemento di biodiversità e resilienza dei boschi, per questa ragione occorre proteggerle e favorire una maggiore presenza e diffusione.

L'attività di campionamento, analisi e monitoraggio degli indicatori di resilienza sono state propedeutiche per sviluppare modelli di gestione ottimali per migliorare o consolidare la resilienza degli ecosistemi forestali. La definizione di questi modelli ha richiesto un approccio metodologico rigoroso per valutare in termini oggettivi le condizioni attuali e auspicabili di formazioni forestali molto diversificate. Lo strumento operativo messo a punto per l'analisi della realtà forestale è la "Scheda di valutazione della resilienza forestale" consultabile nelle linee guida disponibili al sito [www.resilformed.eu/it](http://www.resilformed.eu/it) alla sezione "documenti di progetto/report di progetto".

La scheda è una sorta di guida che permette di valutare gli indicatori selvicolturali di resilienza relativi alla formazione forestale e il contesto stagionale in cui essa si colloca allo stato attuale e la condizione ottimale auspicabile sotto il profilo della resilienza ai cambiamenti climatici nel breve, medio e lungo periodo.

Una volta definite le condizioni auspicabili, è **necessa-**



**Figura 3.2-2** - Procedimento di valutazione di ciascun indicatore e definizione delle necessità di intervento ai fini della resilienza forestale.

**rio valutare se in assenza di interventi colturali l'evoluzione naturale della formazione forestale conduca o meno verso la direzione auspicata e con quali ritmi;** se l'evoluzione naturale non procede nel senso auspicabile e/o i tempi necessari per l'evoluzione sono troppo lunghi, è possibile definire gli interventi da attuare per modificare o accelerare le dinamiche verso la condizione ideale. L'esigenza da cui deriva questa impostazione metodologica (Figura 3.2-2) è quella di razionalizzare i ragionamenti e rendere il più possibile oggettiva la valutazione e quindi la successiva definizione degli interventi.

## Le buone pratiche selvicolturali

L'approccio seguito ha fornito una chiara definizione delle azioni colturali da intraprendere sulle formazioni

forestali investigate: è stato possibile definire i modelli gestionali da applicare in relazione alla categoria (o tipo) forestale di appartenenza, raccolti in cinque Buone Pratiche (BP) gestionali ritenute significative per la prevenzione dell'impatto dei cambiamenti climatici e che agiscono principalmente sul miglioramento della resilienza ecosistemica.

Le BP definite sono le seguenti:

- **BPO1 - Aumento della mescolanza e della tenuta idrogeologica del soprassuolo.** Interventi selvicolturali a favore di specie edificatrici del suolo (nutrienti, tessitura e struttura), che contemporaneamente assicurino o conservino adeguati livelli di sostanza organica nel suolo, garantiscano il miglioramento del rifornimento idrico dello stesso e condizioni di luce e temperatura favorevoli all'accelerazione delle dinamiche successionali progressive.

Tipologia forestale	Tipo/variante	BP	Categoria di intervento forestale
Querceti di rovere e roverella	Querceto xerofilo di roverella dei substrati carbonatici	03	A) Tramarratura delle ceppaie di roverella bruciate, deperienti e/o malformate B) Introduzione di specie quercine autoctone in formazioni prive di piante portasemi C) Riduzione del carico di combustibile per ridurre il rischio di incendi D) Esclusione del pascolo
Sugherete	Sughereta termomediterranea costiera	01	Opere di ingegneria naturalistica per il controllo dei fenomeni erosivi
		02	Diradamenti selettivi a carico delle specie esotiche introdotte
		03	A) Tramarratura delle ceppaie di roverella bruciate, deperienti e/o malformate B) Introduzione di specie quercine autoctone in formazioni prive di piante portasemi C) Riduzione del carico di combustibile per ridurre il rischio di incendi D) Esclusione del pascolo
Leccete	Lecceta mesoxerofila	04	A) Avviamento dei cedui a fustaia B) Interventi di selvicoltura d'albero
	Lecceta xerofila mesomediterranea, variante dei substrati silicatici	02	A) Diradamenti selettivi a carico delle specie esotiche introdotte B) Introduzione di specie quercine autoctone in formazioni prive di piante portasemi C) Esclusione del pascolo
Cerrete	Cerreta montana	04	A) Avviamento dei cedui a fustaia B) Interventi di selvicoltura d'albero
<b>Faggete</b>	<b>Faggeta mesofila calcifila</b>	<b>04</b>	<b>A) Avviamento dei cedui a fustaia B) Interventi di selvicoltura d'albero</b>
	<b>Faggeta mesofila dei substrati silicatici</b>	<b>01</b>	<b>A) Diradamenti selettivi a carico delle specie esotiche introdotte B) Introduzione di specie quercine autoctone in formazioni prive di piante portasemi C) Esclusione del pascolo</b>
Pinete di pino laricio	Pineta superiore di pino laricio	02	Diradamenti selettivi a carico delle specie esotiche introdotte
Pinete di pini mediterranei	Pineta di pino marittimo di Pantelleria	04	A) Diradamento selettivo nella fustaia di pino marittimo per ridurre la competizione interspecifica B) Sfollo a carico della spessina di pino marittimo
Rimboschimenti	Rimboschimento di eucalpti	02	A) Diradamenti selettivi a carico di <i>Eucalyptus</i> spp. B) Taglio dei ricacci sulle ceppaie di <i>Eucalyptus</i> spp. C) Introduzione di specie arboree e arbustive autoctone
		05	Realizzazione di fasce boscate con funzione di corridoio ecologico con impianto di specie arboree e arbustive autoctone
	Rimboschimento di eucalpti, variante con latifoglie in successione	02	A) Diradamenti selettivi a carico di <i>Eucalyptus</i> spp. B) Taglio dei ricacci sulle ceppaie di <i>Eucalyptus</i> spp. C) Introduzione di specie quercine autoctone in formazioni prive di piante portasemi
	Rimboschimento mediterraneo di conifere variante a pino d'Aleppo	02	A) Diradamento selettivo su pino d'Aleppo per ridurre la competizione interspecifica B) Introduzione di specie arboree autoctone
		03	Riduzione del carico di combustibile per ridurre il rischio di incendi
		05	Realizzazione di fasce boscate con funzione di corridoio ecologico con impianto di specie arboree e arbustive autoctone.
	Rimboschimento montano di conifere	02	Diradamenti selettivi a carico delle specie esotiche introdotte
Macchie e arbusteti mediterranei		03	A) Tramarratura delle specie della componente arborea B) Introduzione di specie arboree e arbustive autoctone C) Riduzione del carico di combustibile per ridurre il rischio di incendi

**Tabella 3.2-1** - Interventi previsti differenziati per tipologia forestale e per Buona Pratica (BP) gestionale.

- **BP02 - Rinaturalizzazione dei soprassuoli artificiali.** Interventi selvicolturali finalizzati ad assecondare i processi di rinaturalizzazione con l'obiettivo di aumentare la stabilità e quindi l'efficienza ecologico-strutturale dell'ecosistema, ma anche interventi di reinserimento di specie autoctone in soprassuoli privi di piante portaseme.
- **BP03 - Ripristino e recupero di aree degradate.** Interventi selvicolturali in boschi degradati (per pascolo o percorsi dal fuoco) finalizzati al recupero del soprassuolo forestale (ad es., tramarratura per le specie quercine o introduzione di specie autoctone più resistenti agli incendi).
- **BP04 - Aumento e sviluppo della complessità strutturale dei soprassuoli.** Interventi selvicolturali di conversione dei boschi cedui (leccete, querceti caducifogli, faggete) all'interno delle aree protette, al fine di creare delle comunità con maggiore produttività e stabilità ecosistemica.
- **BP05 - Aumento e sviluppo delle connettività nei sistemi agro-forestali.** Interventi selvicolturali finalizzati a ridurre la frammentazione delle superfici forestali in modo da aumentarne la connettività e attenuare l'influenza delle attività antropiche delle aree circostanti (superfici agricole, pascoli).

L'applicabilità delle buone pratiche sviluppate è stata assicurata attraverso la progettazione e l'esecuzione di specifici interventi (Tabella 3.2-1), differenziati in funzione della tipologia forestale e delle diverse criticità emerse, orientati alla corretta gestione selvicolturale, alla conservazione e salvaguardia della biodiversità e del paesaggio, al mantenimento e/o miglioramento dell'assetto idrogeologico del territorio.

## La scheda di valutazione della resilienza forestale

La scheda di valutazione della resilienza forestale consente contestualmente la definizione dello stato attuale del popolamento forestale in termini di resilienza, l'individuazione dello stato ottimale auspicabile, da perseguire come obiettivo finale di lungo periodo (30 anni) e degli obiettivi di breve (5 anni) e medio (15 anni) periodo perseguibili attraverso idonei interventi selvicolturali (Figura 3.2-3).

Le prime due colonne della scheda contengono la lista degli indicatori da esaminare e la loro descrizione.

La terza colonna contiene una indicazione sintetica degli obiettivi "ideali" da perseguire nel medio-lungo periodo per conseguire un incremento della resilienza forestale. Si tratta di obiettivi di carattere generale che tuttavia possono essere puntualizzati e meglio specificati a scala di categoria (o tipo) forestale.

Le colonne successive devono essere compilate in relazione ai casi concreti di studio, con il supporto delle indicazioni contenute nei capitoli successivi.

Si procede quindi con la collocazione di una spunta nelle caselle che definiscono lo stato e le tendenze evolutive nel breve (5 anni), medio (15 anni) e lungo (30 anni) periodo. Questo punto riveste una fondamentale importanza, in quanto sarà l'analisi del posizionamento del simbolo a determinare la necessità o meno di intervenire ed, eventualmente, quando e in che maniera. La colonna è divisa verticalmente in cinque settori di diverso colore: il settore centrale di colore bianco indi-

ca una condizione di stasi o di resilienza minima, i due settori alla sinistra di colore rosso indicano un graduale peggioramento, i due settori alla destra di colore verde indicano un graduale miglioramento dell'indicatore considerato in assenza di interventi. Il procedimento logico consiste nell'ipotizzare un'evoluzione naturale della formazione negli intervalli di tempo considerati, valutando se le modificazioni che possono intervenire naturalmente possono contribuire positivamente o negativamente alla resilienza forestale del soprassuolo e se i ritmi con cui avvengono tali modifiche siano sufficientemente rapidi.

Nel caso in cui si ipotizzi che l'evoluzione naturale non proceda nel senso auspicato e/o i tempi necessari per l'evoluzione dovessero essere troppo lunghi, occorrerà definire gli interventi da attuare per modificare e/o accelerare le dinamiche verso la condizione "ideale". Le ultime due colonne della scheda sono appunto dedicate alla definizione degli interventi proponibili, indicando anche gli specifici obiettivi conseguibili (meglio se oggettivamente quantificabili) con tali interventi sempre con riferimento al breve e medio periodo.

## BIBLIOGRAFIA

LA MELA VECA D.S., CULLOTTA S., SFERLAZZA S., MAETZKE F.G., 2016 - **Anthropogenic Influences in Land Use/Land Cover Changes in Mediterranean Forest Landscapes in Sicily**. Land, 5(1), 3: 1-13. DOI: 10.3390/land5010003.

SFERLAZZA S., LA MELA VECA D.S., MIOZZO M., FANTONI I., MAETZKE F.G., (eds) 2017 - **Linee guida per la valutazione della resilienza delle foreste Mediterranee [Guidelines for assessing the Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change]**. Palermo University Press, 128 p. ISBN 978-88-99934-42-2.

SFERLAZZA S., MIOZZO M., LA MELA VECA D.S., MAETZKE F.G., (eds) 2017 - **Resilienza delle foreste Mediterranee ai cambiamenti climatici - Guida al progetto [Resilience of Mediterranean forests to climate change - Project guide]**. Palermo University Press, 180 p. ISBN 978-88-99934-44-6.

SFERLAZZA S., MAETZKE F.G., MIOZZO M., LA MELA VECA D.S., 2017 - **Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change**. In: Mediterranean Identities - Environment, Society, Culture, Fuerst-Bjeliš B (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/intechopen.68943.

### AUTORI

**Donato Salvatore La Mela Veca**, Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo. E-mail: [donato.lamelaveca@unipa.it](mailto:donato.lamelaveca@unipa.it)

**Federico Maetzke**, Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo. E-mail: [federico.maetzke@unipa.it](mailto:federico.maetzke@unipa.it)

**Sebastiano Sferlazzo**, Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo. E-mail: [sebastianosferlazzo@gmail.com](mailto:sebastianosferlazzo@gmail.com)

LIFE11 ENV/IT/000215 RESILFORMED		SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA FORESTALE				www.resilformed.eu	www.unipapress.it				
CATEGORIA/TIPOLOGIA FORESTALE:		SPECIFICHE E DESCRIZIONE DELL'INDICATORE		OBIETTIVI IDEALI DA PERSEGUIRE (LUNGO PERIODO) per l'incremento della resilienza forestale	STATO ATTUALE	STATO E TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI NEL BREVE (5 ANNI) MEDIO (15 ANNI) E LUNGO (30 ANNI) PERIODO	OBIETTIVI PERSEGUIBILI CON GLI INTERVENTI NEL BREVE E MEDIO PERIODO	DESCRIZIONE INTERVENTO			
INDICATORI DI VALUTAZIONE						Anni	---	+/4	++	+++	
<b>Categoria Forestale attuale e dinamica</b>	Attribuzione del soprassuolo attuale alla relativa categoria/cottocategoria forestale e individuazione della categoria potenziale	Se categoria attuale è diversa da quella potenziale: evoluzione verso la categoria potenziale; se la categoria è stabile: aumento della sua maturità, complessità e ricchezza				30					
	Ripartizione percentuale delle specie principali	Aumento significativo della % di diffusione di specie autoctone della categoria potenziale o di specie ecologicamente idonee alla stazione				15					
<b>Composizione specifica del soprassuolo arboreo</b>	Presenza di specie sporadiche	Incremento della diffusione e valorizzazione per la produzione di seme				5					
	Presenza di piante madri di specie autoctone	Incremento della diffusione e valorizzazione per la produzione di seme				30					
<b>Composizione specifica strato successionale (arbutivo e rinnovazione)</b>	Numero di specie dello strato successionale	Aumento del numero di specie dello strato successionale (in particolare delle specie indicatrici di dinamiche evolutive verso la categoria potenziale)				15					
	Rinnovazione arborea in via di affermazione (% di superficie interessata)	Incremento della diffusione e avanzamento dell'affermazione della rinnovazione di specie autoctone				30					
<b>Struttura verticale del popolamento arboreo</b>	Rinnovazione arborea affermata (% di superficie interessata)	Passaggio allo strato arboreo della rinnovazione affermata di specie autoctone				30					
	La struttura può essere: monoplana, biplana o pluristratificata	Aumento della diversificazione verticale del piano arborico (da monoplano a biplano e da biplano a pluristratificato)				15					
<b>Specie indicatrici di disturbo (specie insediate)</b>	Tessitura	Passaggio da tessiture semplici a tessiture più articolate e da tessiture disperse o lacunose a tessiture aggregate o uniformi con piccole lacune				30					
	Individuare specie estranee o con distribuzione irregolare, quelle della vegetazione naturale potenziale o alle specie ecologicamente coerenti dell'area in esame.	Riduzione della copertura e della diffusione complessiva delle specie anomale, esotiche o ecologicamente non idonee				15					
<b>Lettera</b>	Presenza, spessore e grado di decomposizione della lettera	Presenza di uno strato di lettera diffuso ma non eccessivamente spesso e indecomposto; presenza di un orizzonte organico sufficientemente spesso.				30					
	Profondità delle chione espressa in classi (>1/2, 1/2-1/3, <1/3)	Pianta media dominante nelle prime due classi				15					
<b>Elementi di stabilità interna</b>	Rapporto di snellezza	Pianta media dominante con rapporto di snellezza inferiore a 90				5					
	Agenti fitopatologici	Assenza di condizioni predisponenti dipendenti dalla gestione, assenza di focolai d'infezione primari e secondari				30					
<b>Elementi di stabilità esterna</b>	Carico di combustibile	Contenimento del carico di combustibile nelle aree a maggior rischio di incendio				15					
	Erosione superficiale (perdita di lettera e asporazione degli orizzonti organici del suolo)	Assenza di fenomeni				30					
	Erosione incanalata	Assenza di fenomeni				5					
	Pascolamento domestico con carico eccessivo (presenza di facies da sovra pascolamento)	Assenza di facies da sovra pascolo				30					
						15					
						5					

Figura 3.2-3 - La scheda di valutazione della resilienza forestale.

## 3.2 | Abstract

### Good silvicultural practices in the Life ResilForMed project

The resilience is an ecosystem capacity to adapt itself and recover its characteristics in consequence of a natural or man-induced change, but an endangered ecosystem recovery can be either rapid or very slow.

The man-induced climate change is today well known, but it's sudden and ecosystems cannot not efficaciously cope with it. In this context, forests have a double function towards climate change:

- they contribute in mitigating the effects of this change;
- their adaptation grants a sustainable development.

In Sicily, forests and pre-forest ecosystems are characterized by simple and fragile structures, endangered by the deterioration resulting from the single or joined action of fires, grazing, non-functional cutting and attacks from parasites.

The Project LIFE11 ENV/IT/000215 RESIL-FORMED (RESilience of MEDiterranean FORests to Climate Change) arises from these bases.

The project has analysed the Sicilian forests to locate those forest areas which are more vulnerable to the desertification risk in order to apply the forest managing technics aiming at increasing their resilience.

Ornithological and silvicultural resilience indicators have been identified. The project has developed reliable forest management models grouped into five Best Management Practices (BMP) considered important for the improvement or reinforcement of the Mediterranean forests resilience to GC.

The approach considered effective has been organized through the development of the following actions:

- cartographic identification on a regional and landscape scale, of the forest areas at higher risk of desertification, an intersecting of the Environmental Sensitivity Areas to desertification of Sicilian region with the Regional Forest maps at a scale of 1:25'000 has been used;
- analysis, assessment and quantification of the effects of climate changes, focused on variations of soil use and coverings;

- definition of the communities and eco-systems role in the adaptive strategies to climate changes, based on selected silvicultural resilience indicators;
- development of the best management models to improve or consolidate the forests ecosystems resilience.

The definition of these models has required a strict methodological approach to assess, in objective terms, the current and desirable conditions of very different forests formations. The executive tool used to analyse the forests situation is "The forests resilience assessment chart". This chart makes it possible to assess the resilience silvicultural indicators concerning the forest formation in the current stand context, and the desirable best conditions, from the resilience to climate changes point of view, on the short, medium and long term. Consequently, to choose the Best Management Practice (BMP) to adopt in each case.

The established BMP are the following:

- **BMP1. Actions favouring mixing of species and hydrogeological stability** of forest practices in order to favor of species improving soil quality;
- **BMP2. Renaturalization of forest plantations.** Interventions aimed to pander renaturalization processes with the aim of increasing the stability, and thus the efficiency ecological-structural ecosystem, to reintegrate native species in forests free of seed-bearing trees were also foreseen;
- **BMP3. Remedial measures and restoration of degraded forests:** silvicultural actions on degraded woods due to fire, etc. aimed at recovering the forest ecosystems.
- **BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests.** Conversion of coppices into high forests within the protected areas, to create favorable conditions for sporadic tree species, through the tree-oriented silviculture techniques;
- **BMP5. Actions favoring connectivity in agro-forestry systems:** forest interventions aimed at reducing the fragmentation of forest areas.



**Stampa**

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

# 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



D.R.E.A.M.  
ITALIA

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

D.R.E.A.M. Italia

Società cooperativa agricolo forestale



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

Compagnia delle Foreste S.r.l.

ISBN: 978-88-98850-48-8

**WWW.AFORCLIMATE.EU**

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