







#### LIFE 11 ENV/IT000215

RESILienza al cambiamento climatico delle FOReste MEDiterranee

Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change



REGIONE SICILIANA





D.R.E.AM. ITALIA



Questa pubblicazione è stata realizzata con il contributo finanziario LIFE dell'Unione Europea This pubblication was produced with the help of LIFE funds of the European Union

Versione digitale gratuita disponibile su - Free digital version on www.resilformed.eu www.unipapress.it







#### LIFE 11 ENV/IT000215

RESILienza al cambiamento climatico delle FOReste MEDiterranee

Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change

## LINEE GUIDA

PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA

DELLE FORESTE MEDITERRANEE

AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

### GUIDELINES

FOR ASSESSING THE RESILIENCE

OF MEDITERRANEAN FORESTS

TO CLIMATE CHANGE







LINEE GUIDA
PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA
DELLE FORESTE MEDITERRANEE
AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

GUIDELINES
FOR ASSESSING THE RESILIENCE
OF MEDITERRANEAN FORESTS
TO CLIMATE CHANGE

#### LIFE 11 ENV/IT000215

RESILienza al cambiamento climatico delle FOReste MEDiterranee

Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change



# LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

GUIDELINES
FOR ASSESSING THE RESILIENCE
OF MEDITERRANEAN FORESTS
TO CLIMATE CHANGE



#### REGIONE SICILIANA

Dipartimento dello Sviluppo Rurale e Territoriale



Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali





CORPO FORESTALE
DELLA REGIONE SICILIANA

A cura di - Edited by
Sebastiano Sferlazza,
Donato Salvatore La Mela Veca
Marcello Miozzo
Ivana Fantoni
Federico Guglielmo Maetzke

Responsabili del progetto Project superintendents Luciano Saporito Olimpia Campo

Coordinatore tecnico del progetto Project technical coordinator Marcello Miozzo

Responsabili scientifici del progetto
Project scientific superintendents
Federico Guglielmo Maetzke
Donato Salvatore La Mela Veca
Sebastiano Sferlazza

Esperti forestali

Forestry experts

Giuseppe Clementi, Paolo Contrino,
Giuseppe Traina, Salvatore Vinciguerra,
Ivana Fantoni, Stefano Bracciotti,
Antonio Consoli, Remo Bertani,
Gaetano La Placa

Esperti ornitologi
Ornithology experts
Guido Tellini Florenzano, Guglielmo Londi,
Tommaso Campedelli, Simonetta Cutini

Responsabili amministrativi

Administration appointees

Giuseppe Ciabatti, Salvatore La Grassa,
Rosolino Meli, Giuseppe Leto Barone

Responsabile Unico del Procedimento Proceeding Sole Supervisor Mara Fais







#### LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

## INDICE

Introduzione	8
Strategie di adattamento e valutazione della resilienzadelle foreste Mediterranee ai cambiamenti climatici	12
Scheda di valutazione della resilienza forestale	24
Modelli gestionali per le categorie forestali di progetto	28
Bibliografia	119

## GUIDELINES FOR ASSESSING THE RESILIENCE OF MEDITERRANEAN FORESTS TO CLIMATE CHANGE

## INDEX

•	
Introduction	64
Adaptive strategies and Assessmentof Mediterranean forests resilience to climate change	68
Forest Resilience Assessment Chart	80
Management models for the forest categoriesinvolved in the project	84
Bibliography	119











#### Introduzione

a resilienza indica la capacità di un ecosistema ad adattarsi e recuperare le sue caratteristiche a seguito di un cambiamento naturale o indotto dall'uomo, tuttavia il recupero di un ecosistema dopo un disturbo può essere rapido o molto lento.

Il paesaggio vegetale del bacino del Mediterraneo è caratterizzato da una straordinaria biodiversità, espressione della grande varietà di situazioni litologiche, morfologiche e climatiche riscontrabili, della millenaria influenza antropica (ad es., pascolo, utilizzazioni forestali, cambiamenti di uso del suolo). In ambiente Mediterraneo, le foreste e le risorse forestali in genere, garantiscono funzioni economiche, sociali e soprattutto ecologico-ambientali, giocando un ruolo chiave nello sviluppo e benessere delle popolazioni urbane e rurali. L'ecosistema forestale, attraverso le proprie componenti ed i relativi

processi che lo governano, genera quindi servizi ecosistemici.

Le foreste si sono sviluppate nel corso dei secoli durante i quali il clima ha subito notevoli cambiamenti. Le fitocenosi riescono ad adattarsi a cambiamenti lenti e costanti, ma il cambiamento climatico indotto dall'uomo è repentino ed è probabile che gli ecosistemi non siano in grado di adattarsi efficacemente. Le foreste hanno una duplice funzione nei confronti del cambiamento climatico: I) contribuiscono alla mitigazione degli effetti di tale cambiamento, II) l'adattamento assicura uno sviluppo sostenibile.

Le proiezioni del cambiamento climatico previsto per il periodo 2016-2035 nell'Europa Mediterranea, stimano un aumento della temperatura media stagionale fino a 1.2 °C in estate e 0.9 °C in inverno: si prevede un aumento fino al 25% delle precipitazioni medie stagionali in estate, e una riduzione fino

al 20% in inverno. Questo causerà modifiche nella distribuzione delle fasce di vegetazione e una maggiore frequenza ed intensità di eventi estremi come inondazioni, tempeste di neve, precipitazioni a carattere temporalesco, prolungata siccità e ondate di calore, incendi. Nel bacino del mediterraneo, dove la disponibilità d'acqua è già fattore limitante, i sempre più frequenti e lunghi periodi siccitosi possono condurre ad una riduzione della produttività e della resilienza delle foreste.

In Sicilia, gli ecosistemi forestali e pre-forestali sono caratterizzati da strutture semplificate e fragili, minacciati dal degrado risultante dall'azione singola o congiunta degli incendi, del pascolo, di tagli irrazionali e di attacchi parassitari. Tuttavia, gli incendi rappresentano la principale fonte di degrado a causa della frequenza sempre maggiore e delle mutate condizioni climatiche della Sicilia tendenti all'aridità. Il cambiamento climatico può infine aggravare il rischio di desertificazione, in una delle regioni italiane più minacciate da questo processo di degradazione del suolo.

Da queste premesse nasce il Progetto LIFE11+ ENV/IT/000215 RESILFORMED (RESILienza al cambiamento climatico delle FOReste MEDiterranee) co-finanziato dall'Unione Europea, come risposta alle strategie di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici.

Il progetto vede coinvolti il Dipartimento dello Sviluppo Rurale e Territoriale della Regione Siciliana, in qualità di partner coordinatore, il Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali dell'Università di Palermo, la Soc. Coop. D.R.E.Am Italia e il Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana, in qualità di partner beneficiari. Il progetto ha analizzato le foreste siciliane individuando le aree forestali più sensibili al rischio desertificazione, per le quali è necessaria l'applicazio-

ne 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.

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: I) nell'attuazione dei modelli di gestione forestale per favorire la resilienza delle foreste e II) nello 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.

Infine, nell'ambito delle attività del progetto sono state organizzate diverse giornate formative rivolte al personale tecnico del Dipartimento dello Sviluppo Rurale e Territoriale della Regione Siciliana e agli studenti del corso di Laurea in Scienze Forestali ed ambientali dell'Università di Palermo.

Il progetto RESILFORMED è in prima linea nello sviluppo e trasferimento del knowhow e delle migliori pratiche di gestione che possono aiutare le foreste del Mediterraneo ad adattarsi ai cambiamenti climatici e, quindi, salvaguardare i loro molteplici benefici per le generazioni future.







## 2 Strategie di adattamento e valutazione della resilienza delle foreste Mediterranee ai cambiamenti climatici

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

Az. A1 - identificazione cartografica su scala regionale e di paesaggio, delle aree forestali a maggior rischio di desertificazione;

Az. A3 - analisi, valutazione e quantificazione degli effetti dei cambiamenti climatici;

Az. A4 - definizione del ruolo di comunità ed ecosistemi nelle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici;

Az. B1 - 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.

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

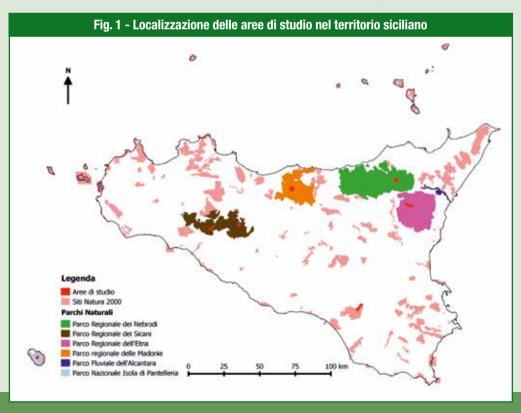
#### STRATEGIE DI ADATTAMENTO E VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

il 5% nella classe "non affetto". La Carta della sensibilità al rischio desertificazione delle 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: a) elevata sensibilità alla desertificazione; b) localizzazione all'interno di aree protette (siti Natura 2000, parchi, riserve); c) ampia rappresentatività delle principali categorie forestali regionali; d) individuazione di contesti selvicolturali diversificati; e) contiguità territoriale e localizzazione all'interno di un singolo comune.

Sulla base dei criteri sopra riportati sono state localizzate complessivamente sette aree di studio ricadenti in sei distretti forestali individuati nell'ambito dei Monti Madonie, Monti Nebrodi, Monte Etna, Monti Sicani, distretto del Calatino e Isola di Pantelleria (Fig. 1), considerati rappresentativi dei principali caratteri ecologici e socioculturali dell'Isola. Al fine di analizzare, valutare e quantificare i principali effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali (Azione A3), 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. 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" e "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.

Gli indicatori selvicolturali di resilienza selezionati sono:

- · composizione arborea;
- grado di copertura;
- parametri dendrometrici: densità (n ha¹), area basimetrica (G, in m² ha⁻¹), diametro medio (Dm, in cm), altezza media (Hm, in m), volume (V, m³ ha⁻¹); 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 (Tab. 1);

- 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 siciliani, per questa ragione occorre proteggerle e favorire una maggiore presenza e diffusione. L'elenco di tali specie arboree sporadiche ed endemiche individuate è riportato in Tab. 2.

L'attività di campionamento, analisi e monitoraggio degli indicatori di resilienza sono stati propedeutici per sviluppare modelli di gestione ottimali per migliorare o consolidare la resilienza degli ecosistemi forestali siciliani.

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" (Allegato 1).

La scheda permette di valutare gli indicatori selvicolturali di resilienza relativi alla formazione forestale e il contesto stazionale 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 necessario

#### STRATEGIE DI ADATTAMENTO E VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

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 (Fig. 2) è quella di razionalizzare i ragionamenti e rendere il più possibile oggettiva la valutazione e quindi la successiva definizione degli interventi.

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:

BP01 - 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.

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.

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

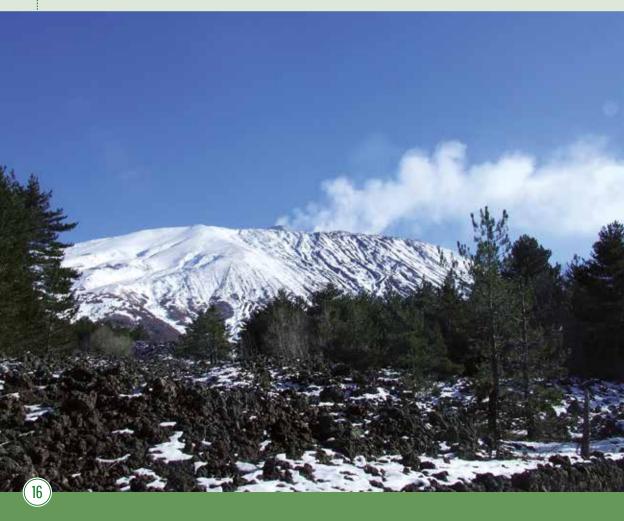


BP03 - Ripristino e recupero di aree degradate. Interventi selvicolturali in boschi degradati (per pascolo o percorsi dal fuoco) finalizzati al recupero del soprassuolo forestale (ad es., tramarratura per le specie quercine o introduzione di specie autoctone più resistenti agli incendi).

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 prassi sviluppate è stata assicurata attraverso la progettazione e l'esecuzione di specifici interventi (Tab. 3), 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.



#### STRATEGIE DI ADATTAMENTO E VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

TAB 1

Valori soglia minimi dei principali parametri dendrometrici per il mantenimento della resilienza e della capacità di adattamento di una data tipologia forestale.

Tipolog	jia forestale		Densità	Area	D	н	V (m³ ha⁻¹)	
Categoria	Tipo/variante	Specie	(n ha <sup>-1</sup> )	basimetrica (m² ha-1)	D <sub>m</sub> (cm)	H (m)		
Querceti di rovere e roverella	Querceto xerofilo di roverella dei substrati carbonatici	Quercus pubescens Willd.	1.241	19	14	7	98	
Sugherete	Sughereta termomediterranea costiera	Quercus suber L.	573	9	14	5	29	
	Lecceta mesoxerofila	<i>Quercus ilex</i> L.	608	30	25	13	169	
Leccete	Lecceta xerofila mesomediterranea, variante dei substrati silicatici	Quercus ilex L.	477	13	19	11	70	
Cerrete	Cerreta montana	<i>Quercus cerris</i> L.	1.050	28	18	14	168	
Faggata	Faggeta mesofila calcifila	Fagus sylvatica L.	4.042	36	11	10	207	
Faggete	Faggeta mesofila dei substrati silicatici	Fagus sylvatica L.	1.750	36	16	10	220	
Pinete di pino laricio	Pineta superiore di pino laricio	Pinus nigra ssp. laricio (Poir.) Mair	859	38	24	14	287	
Pinete di pini mediterranei	Pineta di pino marittimo di Pantelleria	Pinus pinaster Ait.	2.896	55	16	10	356	
	Rimboschimento di eucalipti	Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	827	19	17	12	105	
Rimboschimenti	Rimboschimento di eucalipti, variante con latifoglie in successione	Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	198	7	21	12	36	
	Rimboschimento mediterraneo di conifere, variante a pino d'Aleppo	Pinus halepensis Mill.	198	28	42	16	257	

TAB 2

## .1 Lista delle specie arboree sporadiche ed endemiche rilevate nei boschi siciliani investigati.

Nome scientifico	Tipo/variante	Endemica	IUCN Red List	
Acer monospessulanum L.	Acero minore	-	-	
Acer obtusatum Willd et K.	Acero etneo	-	-	
Acer pseudoplatanus L.	Acero di monte	nte -		
Betula aetnensis Raf.	Betulla dell'Etna	Sicilia, Mt. Etna	-	
Carpinus orientalis Miller	Carpino orientale	-	-	
Celtis tournefortii subsp. asperrima (Lojac.) Raimondo & Schicchi	Bagolaro dell'Etna	Sicilia, Mt. Etna	Vulnerable (VU)	
Celtis australis L.	Bagolaro	-	-	
Ceratonia siliqua L.	Carrubbo	-	-	
Cercis siliquastrum L.	Albero di Giuda	-	-	
Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa (Willd.) Franco & Rocha Afonso	Frassino meridionale	-	-	
Genista aetnensis (Raf. ex Biv.) DC.	Ginestra dell'Etna	Sicilia, Mt. Etna; Sardegna	-	
llex aquifolium L.	Agrifoglio	-	-	
<i>Malus sylvestris</i> Miller	Melo selvatico	-	-	
Ostrya carpinifolia Scop.	Carpino nero	-	-	
<i>Pinus nigra subsp. laricio</i> Poiret	Pino laricio	Sicilia, Mt. Etna; Calabria	Vulnerable (VU)	
Pistacia terebinthus L.	Terebinto			
Prunus avium L.	Ciliegio	-	-	

#### STRATEGIE DI ADATTAMENTO E VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

TAB 2

## Lista delle specie arboree sporadiche ed endemiche rilevate nei boschi siciliani investigati.

Nome scientifico	Tipo/variante	Endemica	IUCN Red List	
Prunus mahaleb L. subsp. cupaniana (Guss.) Arc.	Ciliegio canino di Cupani	Sicilia	Vulnerable (VU)	
Pyrus spinosa Forssk.	Pero mandorlino	-	-	
<i>Pyrus castribonensis</i> Raimondo, Schicchi & Mazzola	Pero di Castelbuono	Sicilia, Monti Madonie	Vulnerable (VU)	
Pyrus pyraster (L.) Burgsd	Pero selvatico	-	-	
<i>Pyrus sicanorum</i> Raimondo, Schicchi & Marino	Pero sicano	Sicilia, Monti Sicani	Endangered (EN)	
<i>Pyrus vallis-demonis</i> Raimondo & Schicchi	Pero di Valdemone	Sicilia, Monti Nebrodi	Endangered (EN)	
Sorbus aria (L.) Crantz	Sorbo montano	-	-	
Sorbus aucuparia L.	Sorbo selvatico	-	-	
Sorbus aucuparia L. subsp. praemorsa (Guss.) Nyman	Sorbo degli uccellatori	Sicilia, Sardegna, Corsica	Vulnerable (VU)	
Sorbus domestica L.	Sorbo domestico	-	-	
Sorbus graeca (Spach) Kotschy	Sorbo meridionale	-	-	
Sorbus torminalis L. (Crant)	Ciavardello	-	-	
Taxus baccata L.	Tasso	-	-	
Tilia platyphyllos Scop.	Tiglio nostrale	-	-	
Ulmus glabra Hudson	Olmo montano	-	-	
Ulmus minor Mill.	Olmo minore	-	-	
Ulmus minor subsp. canescens (Melville) Browicz & Ziel.	Olmo canescente	-	-	
Zelkova sicula Di Pasquale, Garfi & Quézel	Zelkova siciliana	Sicilia, Monti Iblei	Critically Endangered (CR)	

**TAB 3** 

## .1 Interventi previsti differenziati per tipologia forestale e per Buona Pratica (BP) gestionale.

Tipe	ologia forestale		Tipologia				
Categoria forestale	Tipo/variante	BP	di intervento				
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.				
		01	Opere di ingegneria naturalistica per il controllo dei fenomeni erosivi.				
		02	Diradamenti selettivi a carico delle specie esotiche introdotte.				
Sugherete	Sughereta termomediterranea costiera	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.				
	Lecceta mesoxerofila	04	A) Avviamento dei cedui a fustaia;     B) Interventi di selvicoltura d'albero.				
Leccete	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.				
	Faggeta mesofila calcifila	04	A) Avviamento dei cedui a fustaia;     B) Interventi di selvicoltura d'albero.				
Faggete	Faggeta mesofila dei substrati silicatici 01	01	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.				

#### STRATEGIE DI ADATTAMENTO E VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

TAB 3

.2 Interventi previsti differenziati per tipologia forestale e per Buona Pratica (BP) gestionale.

Tipolog	ia forestale		Tipologia				
Categoria forestale	Tipo/variante	ВР	di intervento				
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.				
	Rimboschimento	02	A) Diradamenti selettivi a carico di Eucalyptus spp.;     B) Taglio dei ricacci sulle ceppaie di Eucalyptus spp.;     C) Introduzione di specie arboree e arbustive autoctone.				
	di eucalipti	05	Realizzazione di fasce boscate con funzione di corridoio ecologico con impianto di specie arboree e arbustive autoctone.				
Rimboschimenti	Rimboschimento di eucalipti, variante con latifoglie in successione	02	A) Diradamenti selettivi a carico di Eucalyptus spp.;     B) Taglio dei ricacci sulle ceppaie di Eucalyptus spp.;     C) Introduzione di specie quercine autoctone in formazioni prive di piante portasemi.				
minibosciiiiiciiu	Rimboschimento	02	Diradamento selettivo su pino d'Aleppo per ridurre la competizione interspecifica;     B) Introduzione di specie arboree autoctone.				
	mediterraneo di conifere, variante a	03	Riduzione del carico di combustibile per ridurre il rischio di incendi.				
	pino d'Aleppo		Realizzazione di fasce boscate con funzione di corridoio ecologico con impianto di specie arboree e arbustive autoctone.				
Rimboschimento montano di conifer		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;				









## Scheda di valutazione della resilienza forestale

La scheda di valutazione della resilienza forestale (Allegato 1) 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 (30 anni) periodo e degli obiettivi di breve (5 anni) e medio (15 anni) periodo perseguibili attraverso idonei interventi selvicolturali.

Le prime due colonne della scheda contengono la lista degli indicatori da esaminare e la loro descrizione. Si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, la valutazione dell'indicatore "Struttura verticale del popolamento arboreo".

#### INDICATORE DI VALUTAZIONE

Struttura verticale del popolamento arboreo

#### SPECIFICHE E DESCRIZIONE DELL'INDICATORE

La struttura può essere: monoplana, biplana o pluristratificata

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 (ma per questi aspetti si rinvia a quanto verrà più ampiamente spiegato nel capitolo successivo).

#### OBIETTIVI IDEALI DA PERSEGUIRE (LUNGO PERIODO) PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA FORESTALE

Aumento della diversificazione verticale del piano arboreo (da monoplano a biplano e da biplano a pluristratificato)

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

In primo luogo nella quarta colonna è richiesta la descrizione dello stato attuale della formazione forestale in esame rispetto ad ogni singolo indicatore, ad esempio nel caso della struttura verticale potremmo essere di fronte ad un rimboschimento di conifere con struttura decisamente monoplana.

L'obiettivo da perseguire nel lungo periodo fa già capire che la condizione attuale è decisamente lontana da quella ottimale.

STATO ATTUALE	STATO E TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI NEL BREVE (5 ANNI), MEDIO (15 ANNI) E LUNGO (30 ANNI) PERIODO					
Rimboschimento di conifere, monoplano	ANNI			-/+	++	+++
	30	X				
	15		X			
	5			X		

➤ Si procede quindi con la collocazione di un simbolo, una "x" per esempio, 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 e, eventualmente, quando e in che maniera.

La colonna è divisa verticalmente in cinque settori di diverso colore: il settore centrale di colore bianco indica 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. Gli obiettivi di breve e medio

periodo potranno corrispondere interamente o solo parzialmente all'obiettivo ideale, in relazione ai tempi di reazione della vegetazione che non possono essere sempre facilmente accelerati.

Nell'esempio sin qui seguito, relativo alla struttura verticale del rimboschimento di conifere, quindi, la condizione attuale si colloca in una posizione sostanzialmente negativa e le dinamiche naturali possono persino portare ad un peggioramento della situazione, soprattutto in soprassuoli monospecifici densi.

L'intervento proposto in questo caso consiste nel favorire l'inversione di questa dina-

mica, che tuttavia nel breve e medio periodo non porterà ad un radicale cambiamento della struttura verticale poiché esso richiederà tempi più lunghi.

Il procedimento descritto per questo indicatore va ripetuto anche per tutti gli altri.

Al termine di questa operazione la somma degli interventi definiti per i singoli indicatori fornisce una chiara definizione delle azioni colturali da intraprendere sul popolamento, cioè in buona sostanza consente di delineare i modelli gestionali da applicare e riferibili ad una delle cinque "Buone Pratiche" già descritte.

#### OBIETTIVI PERSEGUBILI CON GLI INTERVENTI NEL BREVE E MEDIO PERIODO

Avvio della diversificazione verticale del soprassuolo (verso una struttura biplana)

#### DESCRIZIONE INTERVENTO

Diradamento di tipo selettivo misto o dall'alto evitando diradamenti esclusivamente dal basso. Favorire l'affermazione del piano successionale riducendo la copertura del piano arboreo soprattutto in corrispondenza di nuclei di rinnovazione affermata preesistenti









## Modelli gestionali per le categorie forestali di progetto

I modelli gestionali messi a punto per le categorie forestali interessate dal progetto sono predisposti in forma di schede monografiche. Essi sono il prodotto dell'applicazione della metodologia sopra esposta applicata a contesti diversificati in relazione alla categoria (o tipo) forestale di appartenenza, assumendo un'impostazione fortemente applicativa ed un elevato grado di dettaglio.

Per ciascuna categoria forestale sono definite in maniera precisa e concreta i modelli di intervento ovvero le azioni selvicolturali da intraprendere in relazione alle varie casistiche per soddisfare un ampio spettro di esigenze (ad esempio con l'esecuzione di un diradamento selettivo è possibile perseguire contemporaneamente la diversificazione della struttura verticale del soprassuolo, la regolazione della densità e della composizione specifica a vantaggio di determinate specie). Frequentemente infatti il perseguimento degli obiettivi e l'insieme delle azioni proponibili richiedono la messa a punto di interventi diversi (ad es., un intervento di diradamento ed un interven-

#### MODELLI GESTIONALI PER LE CATEGORIE FORESTALI DI PROGETTO



to di rinfoltimento artificiale). Infine, possono anche essere previsti degli interventi "complementari", ovvero interventi trasversali che interessano più categorie forestali, si tratta in particolare di interventi di regimazione idrica e di sistemazione superficiale per la difesa dai fenomeni di dissesto idrogeologico e di interventi per la riduzione del carico di combustibile.

Si riportano di seguito i **modelli gestionali** proposti per le dieci tipologie forestali di progetto articolate in altrettante schede monografiche. In particolare, ciascuna scheda si compone delle seguenti parti:

 Descrizione della categoria (o tipo) forestale - un inquadramento generale della categoria (o tipo) forestale secondo il sistema di classificazione tipologica delle risorse forestali della Sicilia;

2. Modelli di intervento - sulla base delle azioni proponibili per l'incremento della resilienza forestale relativamente a ciascuno degli indicatori esaminati si delineano le principali tipologie d'intervento da realizzare.

Nel dettaglio, per ciascuna tipologia di intervento sono definiti: I) l'obiettivo generale e gli obiettivi specifici, II) l'ambito di applicazione, III) la Buona Pratica (BP) gestionale di riferimento, IV) la descrizione dell'intervento (modalità esecutive, interventi successivi e manutentori, cure colturali post impianto), V) gli interventi complementari e VI) gli indicatori di buona gestione. ▼

#### **CERRETE**

#### **DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE**

Le Cerrete coprono una superficie pari a 25.289 ha dai 400 m ai 1500 m s.l.m., concentrati quasi esclusivamente sui Monti Nebrodi. Altri piccoli nuclei sono presenti sul Monte Etna e presso la Riserva Naturale Bosco della Ficuzza. La categoria include un tipo forestale termofilo a *Quercus gussonei* (Borzì) Brullo (CE10X), endemismo siciliano, ed uno mesofilo (CE20X). Nella maggior parte dei casi si tratta di cedui oltreturno non soggetti ad una gestione selvicolturale attiva, il resto sono fustaie.

La presenza di pascolo incontrollato e la competizione con la vegetazione arbustiva sono i principali fattori di rischio per la rinnovazione naturale di cerro.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### Obiettivo generale

Conversione dei cedui di cerro a fustaia.

#### **Obiettivo specifico**

Aumento graduale della maturità strutturale, evoluzione delle dinamiche successionali e del grado di naturalità dei soprassuoli.

#### Ambito di applicazione

Cedui oltreturno, soprassuoli transitori e fustaie di cerro in contesti stazionali di sufficiente fertilità e su versanti con pendenze mediamente inferiori al 50%. Copertura dello strato arboreo in genere >50%. Su soprassuoli con tessitura aggregata in cui si alternano nuclei densi a zone rade, l'intervento può riguardare i soli nuclei più densi.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP04. Aumento e sviluppo della complessità strutturale dei soprassuoli.



#### **INTERVENTO 1**

Diradamento selettivo a carico del cerro in corrispondenza dei nuclei di specie sporadiche e dei migliori individui di cerro.

#### **Descrizione intervento 1**

Diradamento prevalentemente ma non esclusivamente dal basso con rilascio dei polloni di miglior sviluppo e portamento presenti su ciascuna ceppaia. Il numero dei polloni da rilasciare su ogni ceppaia dipende dalla distribuzione delle ceppaie, dal vigore vegetativo, dal numero di polloni presenti e dal numero di quelli dominanti-codominanti.

Il prelievo deve riguardare prevalentemente i polloni dominati, deperienti, malformati e una moderata percentuale di quelli codominanti.

Quando nella ceppaia è presente un solo pollone dominante, circondato da polloni dominati, può anche essere rilasciato solamente il pollone dominante; se sono presenti quattro/cinque polloni dominanti-codominanti ne vanno rilasciati mediamente due/tre.

Le ceppaie completamente sottomesse, con polloni deperienti e sottomessi possono anche essere tagliate a raso. I soggetti affrancati o da seme che occupano posizioni sociali dominate, ma ancora sufficientemente vitali, devono essere rilasciati per favorire una maggiore diversificazione verticale del soprassuolo e protezione del suolo.

Nella scelta dei polloni da rilasciare, oltre alla posizione sociale, devono essere valutati i caratteri qualitativi di ciascun soggetto, con particolare riguardo alla quantità, conformazione e profondità della chioma verde, portamento e condizioni fitosanitarie.

Le specie autoctone diverse dal cerro, ecologicamente idonee alla stazione in esame, devono essere rilasciate e favorite, indipendentemente dalla posizione sociale occupata, ad eccezione di soggetti deperienti o in cattive condizioni fitosanitarie; eventuali ceppaie, devono essere opportunamente sfoltite per favorire i migliori individui secondo le indicazione di cui sopra.

Le matricine devono essere rilasciate con la sola eccezione dei soggetti in cattive condizioni vegetative e fitosanitarie. Eventuali specie arboree esotiche e/o ecologicamente non idonee devono essere asportate (ad eccezione delle specie contraddistinte da forte capacità di propagazione radicale, per le quali può essere preferibile attendere la senescenza vegetativa prima di effettuare prelievi).

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco. Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento.

Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione.

Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista.

Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine. Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) va distribuito sul letto di caduta (ideale la cippatura prima della distribuzione); nelle aree soggette a fenomeni di erosione è opportuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

## Interventi successivi e manutentori

La gestione selvicolturale prosegue attraverso l'esecuzione di ripetuti tagli intercalari fino ad ottenere una fustaia transitoria adulta con fisionomia affine alle fustaie da seme. L'intervallo di ripetizione dei tagli potrà variare dai 12 ai 20 anni in funzione della fertilità stazionale e della densità del

#### **CERRETE** [seque...]

soprassuolo rilasciato con il precedente intervento.

#### **INTERVENTO 2**

Piantagione di specie autoctone e specie sporadiche ecologicamente idonee alla stazione in micro-collettivi e gruppi di medio/piccole dimensioni (superficie massima 1000 mq). L'ubicazione dei micro-collettivi va individuata in funzione delle condizioni stazionali e delle esigenze delle specie da impiegare.

È opportuno scegliere la collocazione dei micro-collettivi in corrispondenza di aree con suolo sufficientemente profondo, per aumentare le possibilità di attecchimento delle piante.

Se il soprassuolo arboreo è contraddistinto da copertura colma, in corrispondenza dei siti di sotto-piantagione è necessario eseguire preliminarmente all'impianto un diradamento del soprassuolo di grado medio-forte, per assicurare un adeguato apporto di radiazione solare a livello del suolo, soprattutto se le specie impiegate presentano un temperamento eliofilo.

Nei querceti contraddistinti da elevato indice di copertura arborea va evitato l'impianto in corrispondenza delle radure erbacee, che costituiscono un elemento di biodiversità da tutelare. In alcuni casi, può essere preferibile la semina in luogo dell'impianto.

#### Modalità esecutive

L'impianto deve realizzato mediante apertura di singole buche di adeguata ampiezza e profondità (buche ampie e profonde intercettano maggiori quantità di acqua e facilitano l'attecchimento delle piante). Le piante vanno messe a dimora in autunno o all'inizio della primavera. Va utilizzato materiale di sicuro indigenato e in ottimo stato fitosanitario. In presenza di bestiame al pascolo, devono essere adottati sistemi di protezioni individuali delle piante per prevenire danneggiamenti (reti metalliche, pali tutori in legno).

#### **Cure colturali post impianto**

Nei primi anni successivi all'impianto devono essere eseguite periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva per garantire l'attecchimento delle piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze.

In presenza di bestiame al pascolo, deve essere controllata periodicamente la funzionalità delle protezioni individuali, eseguendo gli interventi di manutenzione e di ripristino che dovessero rendersi necessari.

#### Interventi complementari

- Interventi per la riduzione del carico di combustibile in aree ad elevato rischio d'incendio;
- 2. Interventi di regimazione idrica e di sistemazione superficiale.

#### Indicatori di buona gestione

- 1. Variazioni quantitative per specie forestale dei principali parametri dendrometrici (densità, diametro medio, altezza media, area basimetrica, volume), delle classi cronologiche e delle classi di distribuzione diametrica;
- 2. Composizione specifica del soprassuolo con particolare riferimento alla percentuale di specie sporadiche (latifoglie autoctone) in relazione al numero totale di specie forestali.

#### **FAGGETE**

#### DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE

Le faggete coprono una superficie pari a 15.964 ha e sono di particolare interesse ecologico e fitogeografico perché sono localizzate nel limite meridionale dell'areale di distribuzione europeo della specie.

Le faggete caratterizzano l'orizzonte montano dei Monti Madonie, Monti Nebrodi e Monte Etna, dai 1200 m ai 2000 m s.l.m.. La categoria include 4 tipi forestali per effetto dell'ampiezza ecologica della specie a colonizzare substrati differenti (calcarei, silicei, vulcanici) (FA10X, FA20X, FA30X, FA40X). In genere, queste formazioni sono caratterizzate da una elevata diversificazione strutturale per effetto di una mancata gestione selvicolturale attiva.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO 1**

Diradamenti selettivi finalizzati all'aumento della complessità strutturale favorendo migliori condizioni di sviluppo per le piante di maggiori dimensioni.

#### Obiettivo generale

Conversione dei cedui di faggio a fustaia.

#### Obiettivo specifico

Aumento graduale della maturità strutturale, evoluzione delle dinamiche successionali e del grado di naturalità dei soprassuoli.

#### Ambito di applicazione

Cedui oltreturno e soprassuoli transitori di faggio in contesti stazionali di sufficiente fertilità e su versanti con pendenze mediamente inferiori al 50%. Copertura dello strato arboreo in genere >50%. Su soprassuoli con tessitura aggregata in



cui si alternano nuclei densi a zone rade, l'intervento può riguardare i soli nuclei più densi.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP04. Aumento e sviluppo della complessità strutturale dei soprassuoli.

#### **Descrizione intervento 1**

Diradamento prevalentemente dal basso con rilascio dei polloni di miglior sviluppo e portamento presenti su ciascuna ceppaia. Il numero dei polloni da rilasciare su ogni ceppaia dipende dalla distribuzione delle ceppaie, dal vigore vegetativo, dal numero di polloni presenti e dal numero di quelli dominanti—codominanti. Il prelievo deve riguardare prevalentemente i polloni dominati e una moderata percentuale di quelli codominati.

Quando nella ceppaia è presente un solo pollone dominante, circondato da polloni dominati, può anche essere rilasciato solamente il pollone dominante; se sono presenti quattro/cinque polloni dominanti-codominanti ne vanno rilasciati mediamente due/tre. Le ceppaie completamente

#### FAGGETE [segue...]

sottomesse, con polloni deperienti e malformati possono anche essere tagliate a raso. Eventuali soggetti affrancati o da seme che occupano posizioni sociali dominate, ma ancora sufficientemente vitali, devono essere rilasciati per favorire una maggiore diversificazione verticale del soprassuolo e protezione del suolo.

Nella scelta dei polloni da rilasciare, oltre alla posizione sociale, devono essere valutati i caratteri qualitativi di ciascun soggetto, con particolare riguardo alla quantità, conformazione e profondità della chioma verde, portamento e condizioni fitosanitarie.

Le specie autoctone diverse dal faggio, ecologicamente idonee alla stazione in esame, devono essere rilasciate e favorite, indipendentemente dalla posizione sociale occupata, ad eccezione di soggetti deperienti o in cattive condizioni fitosanitarie; eventuali ceppaie, devono essere opportunamente sfoltite per favorire i migliori individui secondo le indicazione di cui sopra.

Le matricine devono essere rilasciate con la sola eccezione dei soggetti in cattive condizioni vegetative e fitosanitarie. Eventuali specie arboree esotiche e/o ecologicamente non idonee devono essere asportate (ad eccezione delle specie contraddistinte da forte capacità di propagazione radicale, per le quali può essere preferibile attendere la senescenza vegetativa prima di effettuare prelievi).

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco.

Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento.

Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione. Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista. Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine.

Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) va distribuito sul letto di caduta (ideale la cippatura prima della distribuzione); nelle aree soggette a fenomeni di erosione è opportuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

## Interventi successivi e manutentori

La gestione selvicolturale prosegue attraverso l'esecuzione di ripetuti tagli intercalari fino ad ottenere un soprassuolo transitorio adulta con fisionomia affine alle fustaie da seme. L'intervallo di ripetizione dei tagli potrà variare dai 12 ai 20 anni in funzione della fertilità stazionale e della densità del soprassuolo rilasciato con il precedente intervento.

#### **INTERVENTO 2**

- 1. Rinfoltimento con piccoli nuclei di specie arboree ed arbustive autoctone (acero campestre, melo selvatico, biancospino) con funzione di cuscinetto attorno ai nuclei più consistenti di faggio;
- 2. Realizzazione di chiudenda per la protezione dal pascolo bovino;
- 3. Interventi di regimazione idrica superficiale: costruzione di graticciate con materiale vegetale.

#### Obiettivo

Aumentare la biodiversità forestale e creare i presupposti per lo sviluppo di piante madri di specie autoctone diverse dal faggio.

#### Ambito di applicazione

Faggete contraddistinte da significativa povertà floristica, in cui sono sostanzialmente assenti specie arboree autoctone diverse dal faggio. Faggete con copertura rada e/o tessitura molto lacunosa.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP01. Aumento della mescolanza e della tenuta idrogeologica del soprassuolo.

#### **Descrizione intervento 2**

Sotto piantagione di specie autoctone e specie sporadiche ecologicamente idonee alla stazione in micro-collettivi di piccole dimensioni (da un minimo di 5 piante fino a 30 piante). L'ubicazione dei micro-collettivi va individuata in funzione delle condizioni stazionali e delle esigenze delle specie da impiegare. È opportuno scegliere la collocazione dei micro-collettivi in corrispondenza di aree con suolo sufficientemente profondo, per aumentare le possibilità di attecchimen-

to delle piante. Se il soprassuolo arboreo è contraddistinto da copertura colma, in corrispondenza dei siti di sotto-piantagione è necessario eseguire preliminarmente all'impianto un diradamento del soprassuolo di grado medio/forte, per assicurare un adeguato apporto di radiazione solare a livello del suolo, soprattutto se le specie impiegate presentano un temperamento eliofilo.

Nelle faggete contraddistinte da elevato indice di copertura arborea va evitato l'impianto in corrispondenza delle radure erbacee, che costituiscono un elemento di biodiversità da tutelare.

Viceversa, nelle faggete eccessivamente lacunose, i micro-collettivi possono essere realizzati in corrispondenza di alcune radure interne preferibilmente di piccole dimensioni.

#### Modalità esecutive

L'impianto deve essere realizzato mediante l'apertura di singole buche di adeguata ampiezza e profondità (buche ampie e profonde intercettano maggiori quantità di acqua e facilitano l'attecchimento delle piante).

Le piante devono essere messe a dimora in autunno o all'inizio della primavera, utilizzando materiale di sicuro indigenato e in ottimo stato fitosanitario. In presenza di bestiame al pascolo, devono essere adottati sistemi di protezioni individuali delle piante per prevenire danneggiamenti (reti metalliche, pali tutore in legno).

#### **Cure colturali post impianto**

Nei primi anni successivi all'impianto devono essere eseguite periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva per garantire l'attecchimento delle

# FAGGETE [segue...]

piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze. In presenza di bestiame al pascolo, deve essere controllata periodicamente la funzionalità delle protezioni individuali, apportando gli interventi di manutenzione e di ripristino che dovessero rendersi necessari.

# Indicatori di buona gestione

1. Variazioni quantitative per specie forestale dei principali parametri dendrometrici (densità, area basimetrica, diametro medio, altezza media, volume), delle classi cronologiche e delle classi di distribuzione diametrica;

- 2. Composizione specifica del bosco con particolare riferimento alla percentuale di specie sporadiche (latifoglie autoctone) in relazione al numero totale di specie forestali:
- 3. Attecchimento e accrescimento dei nuclei di specie arboree autoctone utilizzate per il rinfoltimento;
- 4. Mitigazione dei fenomeni erosivi.



# **LECCETE**

#### **DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE**

Le leccete coprono una superficie pari a 28.650 ha e rappresentano oltre un quarto della vegetazione potenziale delle colline costiere e sub-costiere siciliane.

La distribuzione è molto frammentata, prevalentemente localizzata lungo tutti i rilievi principali dell'Isola dal livello del mare fino ai 1500 m di quota. La categoria comprende 4 tipi forestali (LE10X, LE20X, LE30X, LE40X) per effetto dell'ampiezza ecologica della specie a colonizzare substrati differenti e costituendo cenosi in purezza o in mosaico con altre specie arboree e arbustive tipiche della macchia mediterranea.

Queste formazioni erano gestite tradizionalmente a ceduo per la produzione di carbone e legna da ardere, risultante in una elevata diversificazione strutturale.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO 1**

Diradamento selettivo misto a carico del leccio.

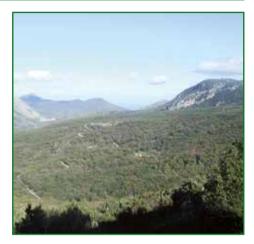
#### **Objettivo**

Aumento graduale della complessità strutturale e della composizione specifica del bosco.

# Ambito di applicazione

Cedui oltreturno e soprassuoli transitori di leccio in contesti stazionali di sufficiente fertilità e su versanti con pendenze mediamente inferiori al 50%. Copertura dello strato arboreo in genere >50%.

Su soprassuoli con tessitura aggregata in cui si alternano nuclei densi a zone rade, l'intervento può riguardare i soli nuclei più densi.



#### **Buona Pratica di riferimento**

BP04. Aumento e sviluppo della complessità strutturale dei soprassuoli.

#### **Descrizione intervento 1**

Diradamento prevalentemente dal basso con rilascio dei polloni di miglior sviluppo e portamento presenti su ciascuna ceppaia. Il numero dei polloni da rilasciare su ogni ceppaia dipende dalla distribuzione delle ceppaie, dal vigore vegetativo, dal numero di polloni presenti e dal numero di quelli dominanti—codominanti. Il prelievo deve riguardare prevalentemente i polloni dominati e una moderata percentuale di quelli codominati.

Quando nella ceppaia è presente un solo pollone dominante, circondato da polloni dominati o sottomessi, può anche essere rilasciato solamente il pollone dominante; se sono presenti quattro/cinque polloni dominanti-codominanti ne vanno rilasciati mediamente due/tre.

Le ceppaie completamente sottomesse, con polloni deperienti possono anche essere tagliate a raso. Eventuali sogget-

# LECCETE [seque...]

ti affrancati o da seme che occupano posizioni sociali dominate, ma ancora sufficientemente vitali, devono essere rilasciati per favorire una maggiore diversificazione verticale del soprassuolo e protezione del suolo.

Nella scelta dei polloni da rilasciare, oltre alla posizione sociale, devono essere valutati i caratteri qualitativi di ciascun soggetto, con particolare riguardo alla quantità, conformazione e profondità della chioma verde, portamento e condizioni fitosanitarie.

Le specie autoctone diverse dal leccio, ecologicamente idonee alla stazione in esame, devono essere rilasciate e favorite, indipendentemente dalla posizione sociale occupata, ad eccezione di soggetti deperienti o in cattive condizioni fitosanitarie; eventuali ceppaie, devono essere opportunamente sfoltite per favorire i migliori individui secondo le indicazione di cui sopra. Le matricine devono essere rilasciate con la sola eccezione dei soggetti in cattive condizioni vegetative e fitosanitarie.

Eventuali specie arboree esotiche e/o ecologicamente non idonee devono essere asportate (ad eccezione delle specie contraddistinte da forte capacità di propagazione radicale, per le quali può essere preferibile attendere la senescenza vegetativa prima di effettuare prelievi).

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco. Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento.

Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione. Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista.

Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine. Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) va distribuito sul letto di caduta (ideale la cippatura prima della distribuzione); nelle aree soggette a fenomeni di erosione è opportuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

# Interventi successivi e manutentori

La gestione selvicolturale prosegue attraverso l'esecuzione di ripetuti tagli intercalari fino ad ottenere un soprassuolo transitorio adulta con fisionomia affine alle fustaie da seme. L'intervallo di ripetizione dei tagli potrà variare dai 12 ai 20 anni in funzione della fertilità stazionale e della densità del soprassuolo rilasciato con il precedente intervento.

#### **INTERVENTO 2**

- 1. Diradamenti selettivi a carico delle conifere:
- 2. Semina di specie quercine.

#### **Objettivo**

Assecondare i processi di rinaturalizzazione con l'obiettivo di aumentare la stabilità e quindi l'efficienza ecologico-strutturale dell'ecosistema.

# Ambito di applicazione

Popolamenti a predominanza di leccio con subordinata presenza di altre latifoglie e conifere.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP02. Rinaturalizzazione di soprassuoli artificiali.

#### **Descrizione intervento 2**

1. Diradamento selettivo a carico delle conifere per favorire le specie autoctone presenti nel piano arboreo (se sufficientemente vitali) e nel piano successionale. In generale il prelievo a carico delle conifere può interessare soggetti appartenenti a tutte le classi sociali, dando comunque priorità a quelli con chiome più ristrette e asimmetriche e rapporto di snellezza più elevato, nonché ai soggetti mal conformati, di scarso vigore o in scadenti condizioni fitosanitarie. L'entità del prelievo a carico dei soggetti dominanti di conifere può variare in funzione della maggiore o minore necessità di liberare nuclei di rinnovazione promettenti o specie autoctone con funzione di portaseme. Entità e modalità del prelievo possono quindi variare in modo significativo all'interno di ciascuna formazione, proprio in funzione della distribuzione dei soggetti da favorire e dei rapporti di concorrenza che sussistono tra le specie e i piani di vegetazione. Occorre tuttavia garantire sempre la conservazione di una discreta copertura a livello del suolo, per evitare l'innesco di processi erosivi o l'ingresso massiccio di un piano arbustivo denso, pertanto nei tratti in cui la rinnovazione è meno sviluppata o più rada l'intensità del prelievo sulle conifere va moderata (in questi casi la copertura residua locale esercitata dalle conifere non deve scendere sotto il 40-50%). Solo in corrispondenza di nuclei di rinnovazione affermata particolarmente densa e vigorosa, in grado di assicurare già la perpetuazione del bosco possono essere asportate tutte le conifere residue. aprendo piccole buche (fino a 800-1000 mg) nello strato arboreo. La copertura del suolo post-intervento esercitata complessivamente dalla somma dei piano arboreo con quello successionale non deve risultare inferiore al 70%. In corrispondenza di soggetti appartenenti a specie sporadiche sufficientemente vitali e/o di piante madri di specie autoctone idonee per la produzione di seme attuare interventi localizzati di selvicoltura d'albero (diradamento dall'alto e localmente anche forte per liberare i soggetti da favorire dalla concorrenza del soprassuolo circostante). Eventuali soggetti di latifoglie autoctone (di origine naturale o impiantate) sottoposte e intristite, non più recuperabili con il diradamento, dovranno esser ceduati per favorire il riscoppio delle ceppaie;

2. Semina di nuclei di specie autoctone predisponendo sistemi di protezione individuale con pali di castagno e rete naturale in corrispondenza delle piccole buche

# LECCETE [seque...]

createsi in seguito alla eliminazione delle grosse piante di pino radiata.

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento.

Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco.

Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento.

Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione.

Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista.

Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine. Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) va distribuito sul letto di caduta (ideale la cippatura prima della distribuzione); nelle aree soggette a fenomeni di erosione è opportuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

# Interventi successivi e manutentori

- 1. La gestione selvicolturale prosegue attraverso l'esecuzione di ripetuti tagli intercalari fino al completamento dell'opera di rinaturalizzazione. L'ultimo intervento si configurerà come un "taglio di sgombero".
- 2. Nei primi anni successivi all'impianto devono essere eseguite periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva per garantire l'attecchimento delle piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze. Deve essere controllata periodicamente la funzionalità delle protezioni individuali, eseguendo gli interventi di manutenzione e di ripristino che dovessero rendersi necessari.

# Indicatori di buona gestione

- 1) Variazioni quantitative per specie forestale dei principali parametri dendrometrici (densità, diametro medio, altezza media, area basimetrica, volume), delle classi cronologiche e delle classi di distribuzione diametrica;
- 2) Composizione specifica del bosco con particolare riferimento alla percentuale di specie sporadiche (conifere e latifoglie) in relazione al numero totale di specie forestali caratterizzanti il soprassuolo;
- 3) Proporzioni tra specie autoctone e introdotte (conifere e latifoglie);
- 4) Composizione, distribuzione, stato vegetativo e fitosanitario delle specie autoctone introdotte;
- 5) Germinazione, attecchimento e accrescimento dei nuclei di specie quercine utilizzate per le semine.

# **QUERCETI CADUCIFOGLI DI ROVERE E ROVERELLA**

## **DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE**

Queste formazioni coprono 84.753 ha, circa il 17% della superficie forestale regionale. dal livello del mare ai 1200 m di quota: fra le due specie, è più diffusa la roverella, mentre la rovere rappresenta circa il 2%. I maggiori complessi boscati a prevalenza di roverella si riscontrano sui rilievi montuosi dei Nebrodi, delle Madonie, dei Peloritani e dell'Etna, in una ampia fascia altitudinale compresa tra il livello del mare e circa 1.200 metri. La categoria comprende 5 tipi forestali comprendendo cenosi da xerofile a meso-xerofile su substrati calcarei e silicei (QU10X, QU20X, QU30X, QU40X, QU50X). Queste formazioni erano gestite a ceduo per la produzione di carbone e legna da ardere, risultante in una elevata diversificazione strutturale.

# **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO**

- 1. Tramarratura delle ceppaie di roverella bruciate, deperienti e/o malformate;
- 2. Rinfoltimenti, sotto-piantagioni e semine.

#### **Obiettivo**

Ripristino e/o incremento della copertura arborea, riduzione dei fenomeni di degradazione, riattivazione delle dinamiche successionali verso cenosi forestali, creare presupposti per il miglioramento delle condizioni edafiche e lo sviluppo di piante madri di specie autoctone e sporadiche idonee alla stazione.

# Ambito di applicazione

Querceti degradati a causa di incendi, pascolamento eccessivo, tagli irregolari ed eccessivo sfruttamento antropico pre-



gresso, dove la copertura arborea è molto ridotta o assente, contraddistinti da significativa povertà floristica.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP03. Ripristino e recupero di aree degradate.

#### **Descrizione intervento**

1. Taglio delle piante morte in piedi se presenti. Valutazione dello stato vegetativo e fitosanitario delle ceppaie presenti e tramarratura (o semplice succisione se le probabilità di ricaccio delle ceppaie sono elevate) dei soggetti più compromessi che hanno scarse probabilità di sopravvivenza e di produzione di seme. Viceversa i soqgetti di specie autoctone che denotano ancora discreto vigore, soprattutto se idonei a produrre seme, devono essere rilasciati (piante madri). Intorno alle ceppaie possono essere localizzati opportuni interventi di taglio della vegetazione arbustiva se di ostacolo allo sviluppo dei nuovi ricacci. L'eventuale rinnovazione di specie arboree e arbustive (sclerofille mediterranee) ecologicamente idonee deve essere asso-

# QUERCETI CADUCIFOGLI DI ROVERE E ROVERELLA [seque...]

lutamente preservata ed eventualmente liberata dalla vegetazione concorrente. In presenza di bestiame al pascolo, devono essere adottati sistemi di protezioni individuali per le ceppaie e la rinnovazione per prevenire danneggiamenti (ad es., reti metalliche).

2. Piantagione di specie autoctone e specie sporadiche ecologicamente idonee alla stazione in micro-collettivi e gruppi di medio/piccole dimensioni (fino a 1000 m2). L'ubicazione dei micro-collettivi deve essere individuata in funzione delle condizioni stazionali e delle esigenze delle specie da impiegare. È opportuno scegliere la collocazione dei micro-collettivi in corrispondenza di aree con suolo sufficientemente profondo, per aumentare le possibilità di attecchimento delle piante.

Se il soprassuolo arboreo è contraddistinto da copertura colma, in corrispondenza dei siti di sotto-piantagione è necessario eseguire preliminarmente all'impianto un diradamento del soprassuolo di grado medio/forte, per assicurare un adequato apporto di radiazione solare a livello del suolo, soprattutto se le specie impiegate presentano un temperamento eliofilo. Nei querceti contraddistinti da elevato indice di copertura arborea deve essere evitato l'impianto in corrispondenza delle radure erbacee, che costituiscono un elemento di biodiversità da tutelare. In alcuni casi, può essere preferibile la semina in luogo dell'impianto.

#### Modalità esecutive

1. Il taglio di tramarratura deve essere eseguito sotto il colletto, scalzando il terreno alla base della ceppaia. La ceppaia deve essere incisa in modo da creare una parziale suddivisione in più parti in modo da stimolare l'emissione di polloni. Il materiale di risulta deve essere cippato o allontanato dalla superficie d'intervento. Le protezioni individuali devono essere realizzate con rete metallica e pali tutori di legno e devono avere altezza e robustezza adeguati ad impedire le brucature da parte degli animali domestici che pascolano nella zona.

2. L'impianto deve essere realizzato mediante l'apertura di singole buche di adeguata ampiezza e profondità (buche ampie e profonde intercettano maggiori quantità di acqua e facilitano l'attecchimento delle piante). Le piante devono essere messe a dimora in autunno o all'inizio della primavera. Va utilizzato materiale di sicuro indigenato e in ottimo stato fitosanitario. Se è presente bestiame al pascolo, le piante vanno dotate di protezioni individuali in rete metallica (con palo tutore di legno) per prevenire danneggiamenti.

# Interventi successivi e manutentori

- 1. In una fase successiva all'esecuzione dell'intervento deve essere monitorata la reazione delle ceppaie, predisponendo eventuali interventi di ripulitura dalla vegetazione erbacea—arbustiva intorno ai ricacci e alla rinnovazione. Devono essere eseguiti periodici controlli ed eventuali manutenzioni delle protezioni individuali;
- 2. Nei primi anni successivi all'impianto vanno eseguite le cure colturali (periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva) necessarie a garantire l'attecchimento delle piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze. Se

#### MODELLI GESTIONALI PER LE CATEGORIE FORESTALI DI PROGETTO

l'area è soggetta a pascolo deve essere periodicamente controllata la funzionalità delle protezioni individuali, eseguendo gli interventi di manutenzione e ripristino che dovessero rendersi necessari.

# Interventi complementari

Riduzione del carico di combustibile in aree ad elevato rischio d'incendio

# Indicatori di buona gestione

- 1. Composizione, distribuzione, stato vegetativo e fitosanitario delle specie autoctone introdotte:
- 2. Composizione specifica del bosco;
- 3. Grado di copertura arborea ed arbustiva del bosco:
- 4. Attecchimento e accrescimento dei nuclei di specie autoctone utilizzate per i rinfoltimenti, le sotto-piantagioni e le semine.





# **SUGHERETE**

#### **DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE**

Le sugherete coprono 18.830 ha dal livello del mare fino ai 500 m s.l.m., principalmente localizzati sui complessi montuosi delle Madonie, dei Nebrodi e degli Iblei. La categoria comprende 3 tipi forestali: Sughereta termomediterranea costiera (SU10X), Sughereta interna (SU20X), Sughereta su vulcaniti degli Iblei (SU30X). L'assetto strutturale delle Sugherete è tipicamente di tipo a macchia-foresta, con uno strato arboreo aperto dominato dalla sughera che spesso sovrastano uno strato arbustivo chiuso caratterizzato da specie di macchia acidofila.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO**

- 1. Tramarratura delle ceppaie di sughera bruciate, deperienti e/o malformate;
- 2. Rinfoltimenti, sotto-piantagioni e semine.

#### Obiettivo

Ripristino e/o incremento della copertura arborea (con particolare riguardo alla sughera) e della biodiversità forestale, riduzione dei fenomeni di degradazione, miglioramento del suolo e ri-attivazione delle dinamiche successionali.

# Ambito di applicazione

Sugherete molto degradate e rade a causa di incendi, pascolamento eccessivo, tagli irregolari ed eccessivo sfruttamento antropico pregresso, dove la copertura arborea è molto ridotta e i residui esemplari di latifoglie versano in precario stato vegetativo ed è frequentemente presente un piano inferiore di gariga.



# **Buona Pratica di riferimento**

BP03. Ripristino e recupero di aree degradate.

#### **Descrizione intervento**

1. Taglio delle piante morte in piedi. Valutazione dello stato vegetativo e fitosanitario dei singoli esemplari di latifoglie arboree e arbustive (sclerofille mediterranee) presenti e tramarratura (o semplice succisione se le probabilità di ricaccio delle ceppaie sono elevate) dei soggetti più compromessi che hanno scarse probabilità di sopravvivenza e di produzione di seme. Viceversa i soggetti di specie autoctone che denotano ancora discreto vigore, soprattutto se idonei a produrre seme devono essere rilasciati (piante madri). Intorno alle ceppaie possono essere localizzati specifici interventi di taglio della vegetazione arbustiva se ostacola lo sviluppo dei nuovi ricacci. L'eventuale presenza di rinnovazione arborea e arborescente (sclerofille mediterranee) di specie ecologicamente idonee deve essere assolutamente preservata ed eventualmente liberata dalla vegetazione concorrente. Indispensabile la realizzazione di sistemi di protezione individuali per le ceppaie e per la rinnovazione se l'area è interessata dal pascolo domestico.

2. Piantagione di specie autoctone e specie sporadiche ecologicamente idonee alla stazione preferibilmente in micro-collettivi e gruppi di medio-piccole dimensioni (fino a 1000 mg). L'ubicazione delle aree d'impianto deve essere individuata in funzione delle condizioni stazionali e delle esigenze delle specie da impiegare. Nei limiti del possibile scegliere la collocazione dei micro-collettivi in corrispondenza di aree con sufficiente quantità di suolo, per aumentare le possibilità di attecchimento delle piante. Preliminarmente all'impianto può essere necessario il taglio (o persino l'estirpazione) della vegetazione arbustiva invasiva di tipo regressivo (gariga) in corrispondenza dei siti d'impianto. Nelle aree interessate dal pascolo domestico. si deve prevedere la realizzazione di sistemi di protezione individuali per la prevenzione delle brucature. In alcuni casi. può essere preferibile la semina in luogo dell'impianto.

#### Modalità esecutive

1. Il taglio di succisione deve essere praticato all'altezza del colletto in modo da favorire il ricaccio delle ceppaie. Nel caso della tramarratura il taglio deve essere eseguito sotto il colletto, scalzando il terreno alla base della ceppaia. La ceppaia deve essere incisa in modo da creare una parziale suddivisione in più parti in modo da stimolare l'emissione di polloni. Il materiale di risulta deve essere triturato e

distribuito sul terreno o allontanato dall'area d'intervento. Le protezioni individuali devono essere realizzate con rete metallica e pali tutori di legno e devono presentare altezza e robustezza adeguati ad impedire le brucature da parte degli animali domestici che pascolano nella zona.

2. L'impianto deve essere realizzato mediante l'apertura di singole buche di adeguata ampiezza e profondità (buche ampie e profonde intercettano maggiori quantità di acqua e facilitano l'attecchimento delle piante). Le piante devono essere messe a dimora in autunno o all'inizio della primavera. Deve essere utilizzato materiale di sicuro indigenato e in ottimo stato fitosanitario. Se è presente bestiame al pascolo, le piante devono essere dotate di protezioni individuali in rete metallica (con palo tutore di legno) per prevenire danneggiamenti.

# Interventi successivi e manutentori

- 1. In fase successiva all'esecuzione dell'intervento, deve essere monitorata la reazione delle ceppaie e devono essere eseguiti eventuali interventi di ripulitura dalla vegetazione erbacea-arbustiva intorno ai ricacci e alla rinnovazione. Devono essere eseguiti periodici controlli ed eventuali manutenzioni dei sistemi di protezioni individuali.
- 2. Nei primi anni successivi all'impianto devono essere eseguite le cure colturali: periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva necessarie a garantire l'attecchimento delle piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze. Se l'area è soggetta a pascolo, deve essere periodicamente controllata la funzionalità delle protezioni individuali, eseguendo gli

# **SUGHERETE** [segue...]

interventi di manutenzione e ripristino che dovessero rendersi necessari.

# Interventi complementari

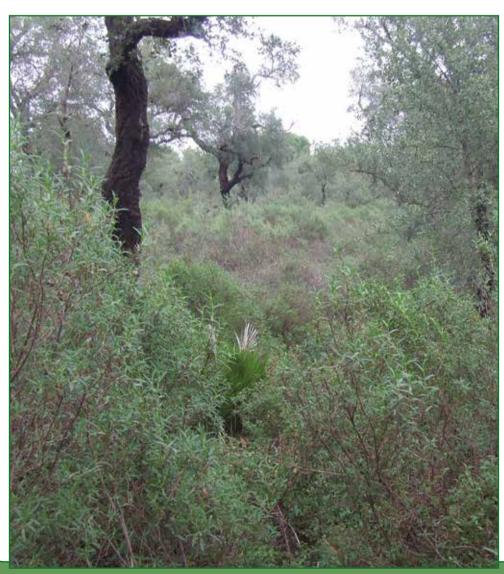
- 1. Regimazione idrica e di sistemazione superficiale;
- 2. Riduzione del carico di combustibile in aree ad elevato rischio d'incendio.

# Indicatori di buona gestione

1. Composizione, distribuzione, stato ve-

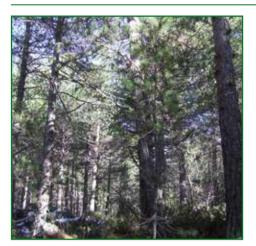
getativo e fitosanitario delle specie autoctone introdotte e della rinnovazione naturale:

- 2. Grado di copertura arborea ed arbustiva del bosco;
- 3. Attecchimento e accrescimento dei nuclei di specie autoctone utilizzate per i rinfoltimenti, le sotto-piantagioni e le semine;
- 4. Mitigazione dei fenomeni erosivi.



# PINETE DI PINO LARICIO

#### **DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE**



Queste formazioni coprono 4.316 ha da 1000 m fino ai 2000 m s.l.m. sui versanti del Monte Etna. La categoria comprende cenosi da xerofile a mesofile in dipendenza di diversi fattori ecologici (altitudine, bioclima) ed antropici, comprende 3 tipi forestali (PL10X, PL20X, PL30X). Le specie arboree che si consociano al pino laricio fino ai 1500 m s.l.m. sono la roverella, il cerro e il castagno, mentre alle quote più elevate si riscontrano il faggio e la betulla dell'Etna.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO**

Diradamenti selettivi delle conifere esotiche (abete bianco e douglasia) e a carico del pino laricio (Perticaia).

#### Obiettivo

Miglioramento delle caratteristiche strutturali e aumento della ricchezza specifica della pineta; evoluzione delle dinamiche successionali nelle pinete con ingresso di latifoglie riferibili alla categoria dei querceti o delle faggete, conservando sempre un adeguato numero di piante di pino portaseme.

# Ambito di applicazione

Pinete inferiori e superiori di pino laricio (no pioniere) con o senza dinamiche successionali in corso che vegetano in stazioni favorevoli.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP04. Aumento e sviluppo della complessità strutturale dei soprassuoli.

#### **Descrizione intervento**

Diradamento selettivo a carico del pino laricio favorendo i soggetti di migliore sviluppo e con maggiore stabilità individuale, nonché le latifoglie autoctone presenti nel piano arboreo (se sufficientemente vitali) e nel piano successionale. In generale, il prelievo a carico delle conifere può interessare soggetti appartenenti a tutte le classi sociali, dando comunque priorità a quelli con chiome più ristrette e asimmetriche e rapporto di snellezza più elevato, nonché ai soggetti mal conformati, di scarso vigore o in scadenti condizioni fitosanitarie. L'entità del prelievo a carico dei soggetti dominanti di conifere può variare in funzione della densità iniziale e della maggiore o minore necessità di liberare nuclei di rinnovazione promettenti o specie autoctone con funzione di portaseme. È opportuno selezionare e favorire un adeguato numero di piante di pino laricio destinate a rimanere in dotazione al bosco in qualità di piante portaseme, soprattutto nelle formazioni in cui le dinamiche successionali sono più avanzate (la conservazione del pino laricio è fondamentale per assicurare la ri-colonizzazione in seguito a eventi eruttivi). Entità e modalità del prelievo possono quindi variare in modo

# PINETE DI PINO LARICIO [segue...]



significativo all'interno di ciascuna formazione, proprio in funzione della distribuzione dei soggetti da favorire e dei rapporti di concorrenza che sussistono tra le specie e i piani di vegetazione. Occorre tuttavia garantire sempre la conservazione di una discreta copertura a livello del suolo per evitare l'innesco di processi erosivi o l'ingresso massiccio di un piano arbustivo denso; pertanto, nei tratti in cui la rinnovazione è meno sviluppata o più rada l'intensità del prelievo sulle conifere deve essere moderata (in questi casi la copertura residua locale esercitata dalle conifere non deve scendere sotto il 40-50%).

Solo in corrispondenza di nuclei di rinnovazione affermata particolarmente densa e vigorosa, in grado di assicurare già la perpetuazione del bosco possono essere aperte piccole buche (fino a 800-1000 mq) nello strato arboreo. La copertura del suolo post-intervento esercitata complessivamente dalla somma dei piano arboreo con quello successionale non deve risultare inferiore al 70%. In corrispondenza di soggetti appartenenti a specie sporadiche sufficientemente vitali e/o di piante madri di specie autoctone idonee per la produzione di seme, occorre attuare interventi localizzati di selvicoltura d'albero (diradamento dall'alto e localmente anche forte per liberare i soggetti da favorire dalla concorrenza del soprassuolo circostante). Eventuali soggetti di latifoglie autoctone dominati e deperienti, non più recuperabili con il diradamento, devono essere ceduati per favorire il riscoppio delle ceppaie.

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bo-

#### MODELLI GESTIONALI PER LE CATEGORIE FORESTALI DI PROGETTO



sco. Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento. Le piante di latifoglie gravemente danneggiate durante l'esecuzione dell'intervento devono essere ceduate per favorire il riscoppio della ceppaia.

Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione. Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente, è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista. Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine.

Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) deve essere distribuito sul letto di caduta; nelle aree soggette a fenomeni di erosione è oppor-

tuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

# Interventi successivi e manutentori

La gestione selvicolturale prosegue attraverso l'esecuzione di ripetuti tagli intercalari a buche mantenendo i candidati portaseme di pino laricio.

# Indicatori di buona gestione

- 1. Variazioni quantitative per specie forestale dei principali parametri dendrometrici (densità, area basimetrica, diametro medio, altezza media, volume), delle classi cronologiche e delle classi di distribuzione diametrica;
- 2. Composizione specifica del bosco con particolare riferimento alla percentuale delle specie sporadiche (latifoglie autoctone) in relazione al numero totale di specie forestali caratterizzanti il soprassuolo.

# PINETE DI PINI MARITTIMO

#### **DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA FORESTALE**

Questa tipologia raggruppa popolamenti naturali di pino marittimo, sotto forma di fustaie in genere pure e con densità variabile, presenti sulle lave di Pantelleria; cenosi tendenzialmente xerofile, da mesoneutrofile a debolmente acidofile. Il tipo è compreso all'interno della categoria forestale Pinete di Pini Mediterranei che comprende anche formazioni a pino d'Aleppo e a pino domestico caratterizzati da un elevato grado di naturalità.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO**

- 1. Diradamento selettivo a carico della fustaia di pino marittimo;
- 2. Sfollo a carico della spessina di pino marittimo.

#### **Objettivo**

Aumento graduale della maturità strutturale, della ricchezza specifica e della stabilità delle pinete.

# Ambito di applicazione

- 1. Pinete di pino marittimo allo stadio di giovane fustaia;
- 2. Pinete di pino marittimo allo stadio di spessina.

# **Buona Pratica di riferimento**

BP04. Aumento e sviluppo della complessità strutturale dei soprassuoli.

# **Descrizione intervento**

1. Diradamento selettivo da basso a carico del pino marittimo favorendo i soggetti di migliore sviluppo e con maggiore stabilità individuale. Le piante selezionate



dovranno essere dominate o in casi eccezionali appartenenti al piano codominante. Nei casi di presenza di piante di leccio del piano codominante o dominato (ma ancora vigorose) si dovrà liberare l'individuo in modo che aumenti la disponibilità di luce e possa sviluppare maggiormente la struttura della chioma, ciò soprattutto per favorire da subito o per i futuri anni la fruttificazione e disseminazione di questi individui. In generale, il prelievo a carico delle conifere può interessare soggetti appartenenti a tutte le classi sociali, dando comunque priorità a quelli con chiome più ristrette e asimmetriche e rapporto di snellezza più elevato, nonché ai soggetti mal conformati, di scarso vigore o in scadenti condizioni fitosanitarie. L'entità del prelievo a carico dei soggetti dominanti di conifere può variare in funzione della densità iniziale e della maggiore o minore necessità di liberare nuclei di rinnovazione promettenti o specie autoctone con funzione di portaseme e non dovrà comunque superare il 30% delle piante di pino presenti nel piano dominato e

codominante, si selezioneranno pertanto solamente le piante che possono concorrere con gli individui di pino dominanti o codominanti.

2. Diradamento selettivo dal basso a carico del pino marittimo per una percentuale complessiva sul numero delle piante non superiore al 35% per un totale di 2000/2500 piante per ettaro. Occorre rilasciare integralmente le specie della macchia mediterranea (leccio, corbezzolo) che occupano gli strati superiori del soprassuolo.

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco.

Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento. Le piante di latifoglie gravemente danneggiate durante l'esecuzione dell'intervento devono essere ceduate per favorire il riscoppio della ceppaia. Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione. Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente, è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee invece di ricorrere all'uso di trattori fuoripista. Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine. Il materiale derivante dall'utilizzazione dovrà essere asportato dal letto di caduta.

# Interventi successivi e manutentori

Esecuzione di interventi allo scopo di favorire la diversificazione strutturale e la riduzione del carico di combustibile.

# Indicatori di buona gestione

- 1. Variazioni quantitative per specie forestale dei principali parametri dendrometrici (densità, diametro medio, altezza media, area basimetrica, volume), delle classi cronologiche e delle classi di distribuzione diametrica;
- 2. Composizione specifica del bosco con particolare riferimento alla percentuale delle specie sporadiche (latifoglie autoctone) in relazione al numero totale di specie forestali caratterizzanti il soprassuolo;
- 3. Variazione nell'entità, distribuzione e composizione della rinnovazione naturale.



# RIMBOSCHIMENTI MEDITERRANEI DI CONIFERE

#### **DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA FORESTALE**

Popolamenti artificiali a prevalenza di conifere, in particolare pino d'Aleppo, pino domestico, cipressi e più raramente cedri, puri o misti con altre conifere o subordinate latifoglie, presenti nelle zone costiere e alle quote inferiori nell'entroterra; cenosi da mesoxerofile a xerofile, da mesoneutrofile a calcifile.

I Rimboschimenti Mediterranei di conifere (RI30X) coprono una superficie pari a 55412 ha e rientrano nella categoria forestale Rimboschimenti che comprende tutti gli impianti artificiali di conifere e latifoglie in Sicilia. I Rimboschimenti coprono complessivamente una superficie di circa 105.000 ha, pari a circa il 21% della superficie forestale regionale.

### **MODELLI DI INTERVENTO**

#### **INTERVENTO**

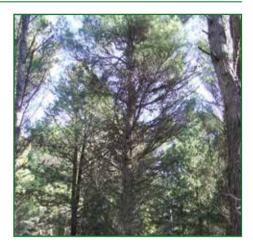
Diradamento selettivo a carico delle conifere in corrispondenza dei nuclei di rinnovazione affermata di querce e specie sporadiche autoctone.

#### **Obiettivo**

Favorire la graduale trasformazione dei rimboschimenti di conifere in boschi semi-naturali, ecologicamente più stabili e adatti alle condizioni stazionali dell'area. L'intervento deve consentire l'avanzamento e l'affermazione di processi successionali già in corso, anche se di scarsa entità.

# Ambito di applicazione

Rimboschimenti con dinamiche evolutive in corso o assenti ma con potenzialità di innesco creando condizioni di minore copertura da parte delle conifere.



#### **Buona Pratica di riferimento**

BP02. Rinaturalizzazione di soprassuoli artificiali.

#### **Descrizione intervento**

Diradamento selettivo a carico delle conifere per favorire le specie autoctone presenti nel piano arboreo (se sufficientemente vitali) e nel piano successionale. In generale, il prelievo a carico delle conifere può interessare soggetti appartenenti a tutte le classi sociali, dando comunque priorità a quelli con chiome più ristrette e asimmetriche e con rapporto di snellezza più elevato, nonché ai soggetti malformati, di scarso vigore o in scadenti condizioni fitosanitarie.

L'entità del prelievo a carico dei soggetti dominanti di conifere può variare in funzione della maggiore o minore necessità di liberare i nuclei di rinnovazione promettenti o le specie autoctone con funzione di portaseme. Entità e modalità del prelievo possono, quindi, variare in modo significativo all'interno di ciascuna formazione.

#### MODELLI GESTIONALI PER LE CATEGORIE FORESTALI DI PROGETTO

proprio in funzione della distribuzione dei soggetti da favorire e dei rapporti di concorrenza che sussistono tra le specie e i piani di vegetazione.

Occorre tuttavia garantire sempre la conservazione di una discreta copertura a livello del suolo, per evitare l'innesco di processi erosivi o l'ingresso massiccio di un piano arbustivo denso, pertanto nei tratti in cui la rinnovazione è meno sviluppata o più rada l'intensità del prelievo sulle conifere deve essere moderata (in questi casi la copertura residua locale esercitata dalle conifere non deve scendere sotto il 40-50%).

Solo in corrispondenza di nuclei di rinnovazione affermata particolarmente densa e vigorosa, in grado di assicurare già la perpetuazione del bosco possono essere asportate tutte le conifere residue, aprendo piccole buche (fino a 800-1000 m2) nello strato arboreo. La copertura del suolo post-intervento esercitata complessivamente dalla somma dei piano arboreo con quello successionale non deve risultare inferiore al 70%. In corrispondenza di soggetti appartenenti a specie sporadiche sufficientemente vitali e/o di piante madri di specie autoctone idonee per la produzione di seme, occorre attuare interventi localizzati di selvicoltura d'albero (diradamento dall'alto e localmente anche forte per liberare i soggetti da favorire dalla concorrenza del soprassuolo circostante).

Eventuali soggetti di latifoglie autoctone (di origine naturale o impiantate) dominate e deperienti, non più recuperabili con il diradamento, devono essere ceduate per favorire il riscoppio delle ceppaie.

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco. Se la direzione di abbat-



# RIMBOSCHIMENTI MEDITERRANEI DI CONIFERE [seque...]

timento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento.

Le piante di latifoglie gravemente danneggiate durante l'esecuzione dell'intervento vanno ceduate per favorire il riscoppio della ceppaia. Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripista o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione.

Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista. Nell'esbosco per avvallamento devono essere utilizzate le apposite risine.

Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) deve essere distribuito sul letto di caduta; nelle aree soggette a fenomeni di erosione è opportuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

# Interventi successivi e manutentori

Successivamente all'esecuzione dell'intervento, la gestione selvicolturale prosegue con ulteriori tagli intercalari fino al completamento dell'opera di rinatura-lizzazione. L'ultimo intervento si configurerà come un "taglio di sgombero", con eventuale rilascio di alcuni esemplari di conifere (se ecologicamente idonee) da destinare all'invecchiamento indefinito.

# Interventi complementari

Realizzazione di fasce boscate con funzione di corridoio eco-sistemico con i nuclei di bosco naturale con impianto di specie autoctone su soprassuoli gravemente danneggiati da incendi.

# Indicatori di buona gestione

Variazioni dell'entità, distribuzione, composizione e stato fitosanitario della rinnovazione naturale di specie autoctone.



# RIMBOSCHIMENTI DI EUCALIPTI

#### **DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA FORESTALE**



Popolamenti artificiali a prevalenza di eucalipti (in particolare E. globulus, E. camaldulensis, E. gomphocephala), puri o misti con subordinate conifere o altre latifoglie, presenti in varie situazioni stazionali; cenosi da mesoxerofile a xerofile, da mesoneutrofile a calcifile. Gli eucalipteti (RI10X) sono particolarmente presenti nel centro e nei settori meridionali e occidentali dell'Isola, coprono una superficie pari a 39560 ha e rientrano nella categoria forestale Rimboschimenti che comprende tutti gli impianti artificiali di conifere e latifoglie in Sicilia. I Rimboschimenti coprono una superficie di circa 105.000 ha, pari a circa il 21% della superficie forestale regionale.

#### MODELLI DI INTERVENTO

#### **INTERVENTO 1**

Diradamenti selettivi a carico dell'eucalipto volti alla rinaturalizzazione del soprassuolo.

#### **Obiettivo**

Interventi finalizzati ad assecondare i processi di rinaturalizzazione con l'obiettivo di aumentare la stabilità, l'efficienza ecologico-strutturale e consentire l'evoluzione delle dinamiche successionali.

# Ambito di applicazione

Rimboschimenti di eucalipto governati a fustaia o a ceduo in cui sono presenti processi successionali o in cui si intendono realizzare rinfoltimenti e sotto-piantagioni (o semine) di specie autoctone.

#### **Buona Pratica di riferimento**

BP02, Rinaturalizzazione di soprassuoli artificiali.

#### **Descrizione intervento 1**

Diradamento selettivo a carico dell'eucalipto, con entità variabile in funzione della densità del soprassuolo, dell'entità dei
processi successionali e della probabilità
di riscoppio vigoroso delle ceppaie. Negli
eucalipteti caratterizzati da scarsa densità arborea, scarsa rinnovazione arborea e
arbustiva, è possibile l'apertura di buche
di piccole dimensioni (500 m2), distribuite
a macchia di leopardo e la messa a dimora, con schema randomizzato, di specie
arbustive autoctone e l'impiego di specie
arboree autoctone nelle aree di maggiore
accumulo di suolo e di umidità edafica.

Le specie arboree autoctone presenti devono essere rilasciate e favorite, indipendentemente dalla posizione sociale occupata, ad eccezione di soggetti deperienti o in cattive condizioni fitosanitarie; se presenti in ceppaia, anche queste devono essere opportunamente sfoltite per favorire i migliori individui. Nei substrati argillosi e della serie gessoso-solfifera è opportuno anche il rilascio delle conifere (pino d'Aleppo in

# RIMBOSCHIMENTI DI EUCALIPTI [seque...]

particolare) nel caso possano consentire una fase di transizione verso la rinaturalizzazione vera e propria.

#### Modalità esecutive

Il taglio delle piante deve essere effettuato alla base del fusto, la superficie di taglio deve essere pareggiata subito dopo l'abbattimento. Nelle fasi di abbattimento, allestimento ed esbosco devono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a prevenire danni alla rinnovazione forestale e alle piante destinate a rimanere in dotazione al bosco.

Se la direzione di abbattimento naturale della pianta determina forti rischi di danno alla rinnovazione occorre optare per una diversa direzione adottando le più opportune tecniche di abbattimento. Per il concentramento e l'esbosco occorre limitare l'impiego dei mezzi meccanici sul fuoripi-

sta o per lo meno individuare delle linee di transito in grado di contenere i danni alla vegetazione. Se la rete di piste d'esbosco è insufficiente, è opportuno provvedere alla creazione di piste d'esbosco temporanee piuttosto che ricorrere in modo sistematico all'uso di trattori fuoripista.

Il materiale di risulta di piccolo diametro (fascina e polloni più piccoli) deve essere distribuito sul letto di caduta meglio se cippato; nelle aree soggette a fenomeni di erosione è opportuno distribuire il materiale di risulta in andane con andamento parallelo alle curve di livello per garantire una maggiore protezione del suolo.

# Interventi successivi e manutentori

Successivamente all'esecuzione dell'intervento, la gestione selvicolturale prosegue con ulteriori tagli intercalari fino alla





totale eliminazione dell'eucalipto, monitorando sempre lo sviluppo dei ricacci. L'intervallo temporale tra i singoli interventi deve essere definito di volta in volta in relazione all'andamento delle dinamiche successionali.

#### **INTERVENTO 2**

Taglio dei ricacci di eucalipto.

#### Obiettivo

Contenere la rinnovazione agamica dell'eucalipto.

# Ambito di applicazione

Rimboschimenti di eucalipto in cui successivamente all'intervento di tipo 1 si sviluppano ricacci vigorosi che potrebbero determinare la perpetuazione della specie ostacolando l'affermazione della vegetazione spontanea e/o dei rinfoltimenti.

# **Descrizione intervento 2**

Taglio dei ricacci di eucalipto durante la prima stagione vegetativa successiva al diradamento (da giugno a ottobre). Qualora successivamente a questo intervento si originassero nuovi ricacci vigorosi va previsto un secondo intervento di asportazione nella successiva stagione vegetativa.

#### Modalità esecutive

Il taglio può essere eseguito con strumenti manuali percorrendo le aree d'intervento. L'intervento può avvenire contestualmente alle cure colturali sulle aree rinfoltite.

#### **INTERVENTO 3**

Taglio dei ricacci di eucalipto.

#### **Obiettivo**

Contenere la rinnovazione agamica dell'eucalipto.

# Ambito di applicazione

Rimboschimenti di eucalitto in cui le dinamiche successionali sono "bloccate" o insufficienti e in cui non sono presenti in numero adeguato di piante madri o nuclei di diffusione di specie autoctone.

#### **Descrizione intervento 3**

Sotto-piantagione e rinfoltimenti con specie autoctone ecologicamente idonee alla stazione in micro-collettivi e gruppi di medio/piccole dimensioni (fino a 1000 mq). La scelta delle specie da impiegare e delle tecniche d'impianto deve essere fatta caso per caso in funzione delle limitazioni stazionali dell'area e delle caratteristiche geo-pedologiche.

Sia le condizioni stazionali generali delle aree interessate, sia l'aridità edafica indotta dalla presenza dell'eucalipto riducono sensibilmente le possibilità di affermazione degli impianti. Diventa quindi decisivo per il successo dell'impianto l'impiego di

# RIMBOSCHIMENTI DI EUCALIPTI [seque...]



tecniche adeguate in grado di contenere il più possibile gli stress idrici e termici, nonché la scelta di specie molto xero-tolleranti e poco esigenti sotto il profilo edafico.

Le specie potenziali leccio, sughera e/o roverella devono essere impiegate solamente nelle stazioni migliori, mentre in quelle più scadenti è preferibile l'impiego di specie della macchia più xero e termo tolleranti: olivastro, lentisco, alaterno e anche di conifere come il pino d'Aleppo nei substrati argillosi e della serie gessoso-solfifera. In alcuni contesti all'impianto potrebbe essere preferita la semina adottando anche in questo caso tecniche specifiche.

# Modalità esecutive

L'impianto deve essere realizzato mediante l'apertura di singole buche di adeguata ampiezza e profondità (buche ampie e profonde intercettano maggiori quantità di acqua e facilitano l'attecchimento delle piante). Le piante devono essere messe a dimora in autunno o all'inizio della primavera. Deve essere utilizzato materiale di sicuro indigenato e in ottimo stato fitosani-

tario. Se è presente bestiame al pascolo, le piante devono essere dotate di protezioni individuali in rete metallica (con palo tutore di legno) per prevenire danneggiamenti.

# **Cure colturali post impianto**

Nei primi anni successivi all'impianto devono essere eseguite le cure colturali: periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva necessarie a garantire l'attecchimento delle piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze. Se l'area è soggetta a pascolo, si deve controllare periodicamente la funzionalità delle protezioni individuali, eseguendo gli interventi di manutenzione e di ripristino che dovessero rendersi necessari. Contestualmente alle cure colturali può essere praticato il taglio dei ricacci di eucalipto se necessario.

# Interventi complementari

- 1. Regimazione idrica e di sistemazione superficiale;
- 2. Realizzazione di fasce boscate con funzione di corridoio eco-sistemico con i nuclei di bosco naturale con impianto di specie autoctone su soprassuoli gravemente danneggiati da incendi;
- 3. Riduzione del carico di combustibile in aree ad elevato rischio d'incendio.

# Indicatori di buona gestione

- 1) Composizione, distribuzione, stato vegetativo e fitosanitario delle specie autoctone introdotte;
- 2) Composizione specifica del bosco;
- 3) Attecchimento e accrescimento dei nuclei di specie autoctone utilizzate per i rinfoltimenti, le sotto-piantagioni e le semine.

# MACCHIE E ARBUSTETI MEDITERRANEI

#### **DESCRIZIONE DELLA CATEGORIA FORESTALE**



Questa categoria contiene cenosi sia di origine primaria e stabile sia secondaria di invasione o di degradazione di soprassuoli di tipo macchia-foresta, caratterizzati dalla presenza del leccio. La categoria copre circa 110.000 ha, pari a circa il 21% della superficie forestale regionale, comprende cenosi da xerofile a meso-xerofile, occupando substrati calcarei, silicei e vulcanici. Si distinguono 8 tipi forestali: MM10X, MM20X, MM30X, MM40X, MM50X, MM60X, MM70X, MM80X.

#### **MODELLI DI INTERVENTO**

# **INTERVENTO**

- 1. Tramarratura, succisione e taglio fitosanitario;
- 2. Rinfoltimenti, sotto-piantagioni e semine.

#### **Obiettivo**

Ripristino e/o incremento della copertura arborea, riduzione dei fenomeni di degradazione, miglioramento del suolo e riattivazione delle dinamiche successionali verso cenosi forestali.

# Ambito di applicazione

Macchie degradate a causa di incendi, pascolamento eccessivo, tagli irregolari ed eccessivo sfruttamento antropico pregresso, dove la copertura arborea è molto ridotta o assente e i residui esemplari di latifoglie versano in precario stato vegetativo.

# **Buona Pratica di riferimento**

BP03, Ripristino e recupero di aree degradate.

#### **Descrizione intervento**

Taglio delle piante morte in piedi se presenti. Valutazione dello stato vegetativo e fitosanitario dei singoli esemplari di latifoglie arboree e arbustive (sclerofille mediterranee) presenti e tramarratura (o semplice succisione se le probabilità di ricaccio delle ceppaie sono elevate) dei soggetti più compromessi che hanno scarse probabilità di sopravvivenza e di produzione di seme.

Viceversa i soggetti di specie autoctone che denotano ancora discreto vigore, soprattutto se idonei a produrre seme, devono essere rilasciati (piante madri). Intorno alle ceppaie possono essere localizzati opportuni interventi di taglio della vegetazione arbustiva se di ostacolo allo sviluppo dei nuovi ricacci.

L'eventuale rinnovazione arborea e arborescente (sclerofille mediterranee) di specie ecologicamente idonee deve essere assolutamente preservata ed eventualmente liberata dalla vegetazione concorrente. Le conifere, anche non autoctone ma ecologicamente idonee devono essere rilasciate, ad eccezione dei soggetti già compromessi

# MACCHIE E ARBUSTETI MEDITERRANEI [seque...]



e deperienti). In presenza di bestiame al pascolo, devono essere adottati sistemi di protezioni individuali per le ceppaie e la rinnovazione per prevenire danneggiamenti (ad es., reti metalliche).

Piantagione di specie autoctone e specie sporadiche ecologicamente idonee alla stazione preferibilmente in micro-collettivi e gruppi di medio-piccole dimensioni (fino a 1000 m2). L'ubicazione delle aree d'impianto va individuata in funzione delle condizioni stazionali e delle esigenze delle specie da impiegare.

Nei limiti del possibile scegliere la sistemazione dei micro-collettivi in corrispondenza di aree con sufficiente quantità di suolo, per aumentare le possibilità di attecchimento delle piante. Preliminarmente all'impianto può essere necessario il taglio (o persino l'estirpazione) della vegetazione arbustiva invasiva di tipo regressivo (gariga) in corrispondenza dei siti d'impianto. Nelle aree interessate dal pascolo domestico deve essere prevista la realizzazione di sistemi di protezione individuali per la prevenzione delle brucature. In alcuni casi, può essere preferibile la semina in luogo dell'impianto.

#### Modalità esecutive

- 1. Il taglio di succisione deve essere praticato all'altezza del colletto in modo da favorire il ricaccio delle ceppaie. Nel caso della tramarratura il taglio deve essere esequito sotto il colletto, scalzando il terreno alla base della ceppaia. La ceppaia deve essere incisa in modo da creare una parziale suddivisione in più parti in modo da stimolare l'emissione di polloni. Il materiale di risulta deve essere cippato o allontanato dalla superficie d'intervento. Le protezioni individuali devono essere realizzate con rete metallica e pali tutori di legno e devono avere altezza e robustezza adeguati ad impedire le brucature da parte degli animali domestici che pascolano nella zona.
- 2. L'impianto va realizzato mediante apertura di singole buche di adeguata ampiezza e profondità (buche ampie e profonde intercettano maggiori quantità di acqua e facilitano l'attecchimento delle piante). Le piante vanno messe a dimora in autunno o all'inizio della primavera. Va utilizzato materiale di sicuro indigenato e in ottimo stato fitosanitario. Se è presente bestiame al pascolo le piante vanno dotate di protezioni individuali in rete metallica (con palo tutore di legno) per prevenire danneggiamenti.

# Interventi successivi e manutentori

1. Successivamente all'esecuzione dell'intervento deve essere monitorata la reazione delle ceppaie, predisponendo eventuali interventi di ripulitura dalla vegetazione erbacea—arbustiva intorno ai ricacci e alla rinnovazione. Devono essere eseguiti periodici controlli ed eventuali manutenzioni delle protezioni individuali.

2. Nei primi anni successivi all'impianto vanno eseguite le cure colturali (periodiche ripuliture della vegetazione erbacea e arbustiva invasiva) necessarie a garantire l'attecchimento delle piante e i risarcimenti delle eventuali fallanze. Se l'area è soggetta a pascolo deve essere periodicamente controllata la funzionalità delle protezioni individuali, eseguendo gli interventi di manutenzione e ripristino che dovessero rendersi necessari.

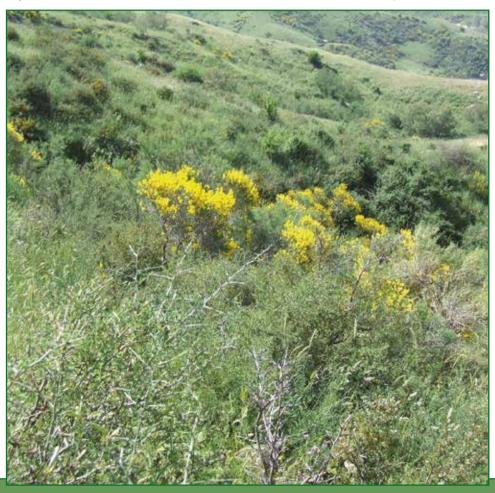
# Interventi complementari

1. Regimazione idrica e di sistemazione superficiale;

2. Riduzione del carico di combustibile in aree ad elevato rischio d'incendio.

# Indicatori di buona gestione

- 1. Composizione, distribuzione, stato vegetativo e fitosanitario delle specie autoctone introdotte:
- 2. Fenomeni di ricolonizzazione naturale da parte della vegetazione arbustiva autoctona delle aree marginali;
- 3. Composizione specifica del soprassuolo forestale e pre-forestale;
- 4. Attecchimento e accrescimento dei nuclei di specie autoctone utilizzate per i rinfoltimenti, le sotto-piantagioni e le semine.











# Introduction

he 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 Mediterranean basin plant landscape is characterized by an extraordinary biodiversity which is the expression of the variety of lithological, morphological and climatic situations of the area, of the millenary anthropic influence (i.e., grazing, forest exploitation, change in soil use). In the Mediterranean environment, forests and forest resources in general, grant economic, social and above all ecological-environmental functions and they play a key role in the development and wellbeing of urban and rural populations. The forest ecosystem, through its components and respective processes ruling it, thus generates eco-systemic services. Forests have

developed along centuries during which the climate has undergone considerable changes. Phytocoenoses are able to adapt themselves to slow and constant changes, but the man-induced climate change is sudden and ecosystems cannot not efficaciously cope with it.

Forests have a double function towards climate change: i) they contribute in mitigating the effects of this change, ii) their adaptation grants a sustainable development.

Projections on the climate change forecast for the period 2016-2035 in Mediterranean Europe, estimate an increase in the average seasonal temperature up to 1.2 °C in summer and 0.9°C in winter: an increase is expected up to 25% of the average seasonal rainfall in summer, and a decrease up to 20% in winter. This will cause changes in the distribution of the vegetation strips and a greater frequency and intensity of adverse events such as

floods, snow-storms, storm-like rainfalls, prolonged drought and heat waves, fires. In the Mediterranean basin where water availability is already limited, more and more frequent and prolonged periods of drought are likely to produce a decrease in the forests productivity and resilience.

In Sicily, forest 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. However, fires represent the main deterioration source because of their greater and greater frequency and of Sicily changed climate conditions tending to aridity. Moreover, climate change can worsen the risk of desertification in one of the Italian regions most endangered by this soil deterioration process.

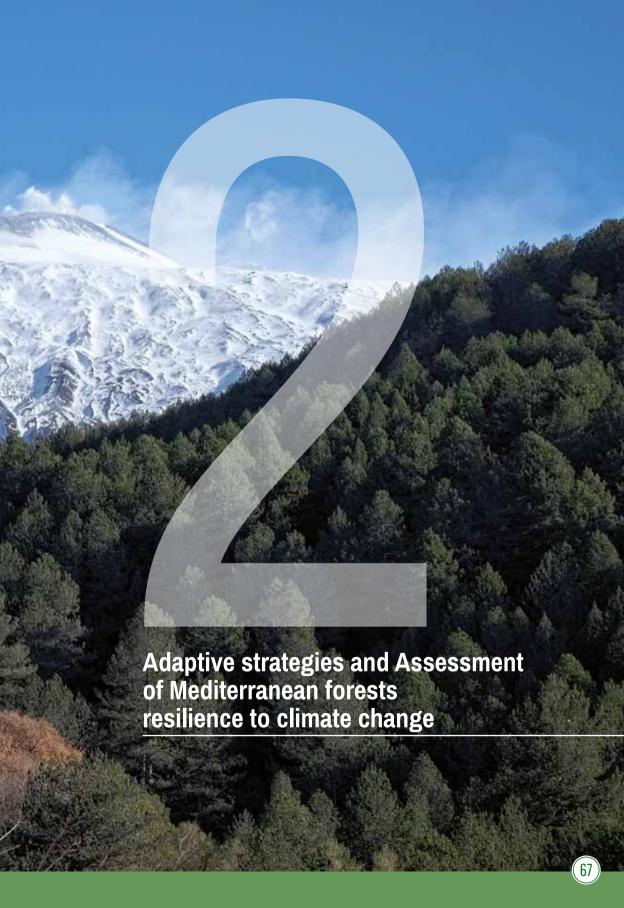
The Project LIFE11+ ENV/IT/000215 RE-SILFORMED (RESilience of MEDiterranean FORests to Climate Change) arises from these bases. It is co-financed by the European Union, as an answer to the adaptive and mitigation strategies to climate changes. Institutions participating to this project : the 'Dipartimento dello Sviluppo Rurale e Territoriale della Regione Siciliana' (Sicilian Region Rural and Territorial Development Department), as coordinating partner; the University of Palermo: 'Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali' (Department of Agricultural and Forestal Sciences), the Soc.Coop. D.R.E.Am Italia and the 'Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana' (Sicilian Region Forestry Authority Headquarters), as beneficiary partners. 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. They have proved to be significant in order to assess in time, on a landscape scale, the evolution of the eco-systemic quality compared to the desertification phenomena.

The project has developed very good forest management models grouped into five Best Management Practices (BMP) considered important for the improvement or reinforcement of the Mediterranean forests resilience to changes. The applicability of the good practices has been granted through the planning and implementation of specific interventions in seven demonstrative areas, about 120 hectares of forests representing the regional forest patrimony.

The local communities took part to this project too: i) in the implementation of forest management models to promote the forest resilience and ii) in the development of a new governance model in the forest field actively involving the interested local communities: municipalities, citizens, trade associations, economic operators, local action groups, etc. At last, in the framework of the project activities, several training days have been organized involving the technical staff of the Sicilian Region Rural and Territorial Development Department and the students of the Forest and Environmental Sciences at the University of Palermo.

The project RESILFORMED is at the front line in the development and transfer of the know-how and of the best management practices which can help the Mediterranean forests adapt to the climate changes and, as a consequence, preserve their multiple advantages for the future generations.







# 2 Adaptive strategies and Assessment of Mediterranean forests resilience to climate change

The approach considered effective in mitigating the effects of climate changes has been organized through the development of the following actions:

**Az.A1** – cartographic identification on a regional and landscape scale, of the forest areas at higher risk of desertification;

**Az.A3** – analysis, assessment and quantification of the effects of climate changes;

**Az.A4** – definition of the communities and eco-systems role in the adaptive strategies to climate changes;

**Az.B1** – development of the best management models to improve or consolidate the forests ecosystems resilience.

The starting point for the development of this project has been the cartographic identification on a regional and landscape scale of the forest areas more vulnerable to climate changes (Action A1).

To this end, from the intersection in a GIS environment of the Environmental Sensitivity Areas (ESAs) to desertification of Sicilian region [6] with the Regional Forest [7] maps we obtained the Sensitivity Forest Areas to desertification of the Sicilian region at a scale of 1:25'000.

From the results, it emerged that 49% of Sicilian forest areas fall within the "fragile" class of risk, 29% within the "critical" class of risk, 17% within the "potential", and only

# ADAPTIVE STRATEGIES AND ASSESSMENT OF MEDITERRANEAN FORESTS RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE

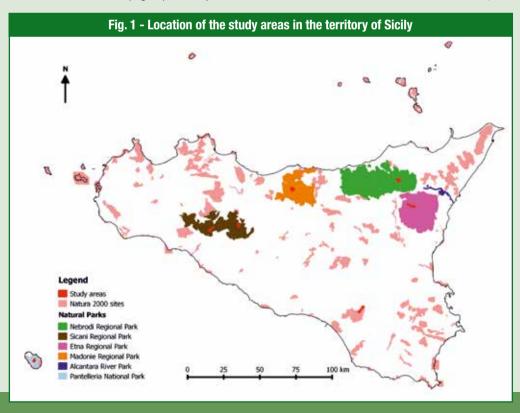
5% within the "not affected" class. The vulnerability to desertification risk map of Sicilian forests has also been used to identify the demonstration intervention areas where to implement the best forests resilience management models.

These areas have been selected according to the following criteria: a) high vulnerability to desertification; b) their being located within protected areas (Natura 2000 sites, parks, reserves); c) wide representation of the main regional forests categories; d) identification of diversified silvicultural contexts; e) territorial proximity and location within a single municipal district.

On the bases of the above criteria, it has been possible to localize on the whole seven study areas falling within six forest districts of the Madonie Mts., Nebrodi Mts., Etna Mt., Sicani Mts., district of the Calatino and the Island of Pantelleria (Fig. 1), as represent-

ative of the island's main ecological and sociocultural features. In order to analyse, assess and quantify the main effects of the climate changes on the forests ecosystems (Action A3), diachronic researches have been carried out in each one of the seven study areas taking into consideration four periods (1955, 1968, 1988, 2012). In this way, it was possible to classify and quantify changes in soil use and coverings in these areas during the time, taking into account both the whole period (1955-2012) and the intermediate periods (1955-1968, 1968-1988, 1988-2012).

Changes in soil use have been classified in three classes [8]: "unchanged", if no change in the soil use has been recorded; "evolved", where successional dynamics have been recorded which have increased the forests ecosystems structural and/or constituent complexity; "degraded", includes those forest formations which have undergone



a manifest structural and/or constituent simplification. Changes in the soil covering degree have been classed into four classes [8]: "unchanged"; "not significant", if changes recorded are equal to or below 20%; "increased" and "decreased", when an increase or a decrease in the soil covering degree above 20% has been recorded. The 20% value has been fixed as the minimum threshold for the increase or decrease in the soil covering degree to be considered significant.

With reference to action A4, concerning the definition of the communities and ecosystems role in the adaptive strategies to climate changes, a sampling program has been developed involving the forest surfaces with unchanged soil use identified in action A3, that is those surfaces which have undergone no variation neither in soil use or covering. In particular, the formations have been studied with reference to 12 forest types within the 8 Sicilian forests categories [9] in order to fix a list of resilience silvicultural indicators considered effective in maintaining the resilience and the adaptive potential to climate changes [10]. The selected silvicultural resilience indicators are:

- Tree composition;
- · Covering degree;
- Dendrometric parameters: density (n ha¹), basal area (G, in m² ha⁻¹), average diameter (Dbh, in cm), average height (Hm, in m), volume (V, m³ ha⁻¹); for each type of forest we have estimated the minimum value for each parameter required for the resilience preservation and the forest formation adaptive capacity (Tab. 1);
- Structural diversity: vertical and horizontal distribution;
  - Presence/absence of sporadic and/or en-

demic forest species:

- Presence/absence of old trees;
- Presence/absence of natural regeneration: composition, density, limiting factors;
- Presence/absence of dead wood: volume and decay class;
- Presence/absence of hydrogeological instability phenomena.

During the sampling activity, the sporadic and/or endemic tree species have also been recorded [10]. These species represent an important biodiversity and resilience element of Sicilian woods, and this is the reason why it is necessary to protect them and promote their greater presence and distribution. The list of the identified endemic and sporadic tree species can be found in Tab. 2. The sampling, analysis and monitoring activity of the resilience indicators has been the first step to develop the best management models to improve or reinforce the Sicilian 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" (*Appendix 1*).

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. Once established the desirable conditions, it is necessary to estimate whether, without cultivation interventions, the natural forests formation evolution does or does not lead towards the desired direction and at

# ADAPTIVE STRATEGIES AND ASSESSMENT OF MEDITERRANEAN FORESTS RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE

what pace; in case the natural evolution did not proceed towards the desirable direction and/or the evolution necessary times were too long, it is possible to plan interventions to be implemented to modify or accelerate the dynamics towards the ideal condition. This methodological definition (Fig. 2) is the answer to the need of rationalizing the considerations and making the assessment and the following intervention definition more and more objective.

The approach followed has provided a clear definition of the cultivation actions to undertake on the forests formations analysed: it has been possible to fix the management models to apply according to the forest category (or type) they belong to, gathered in five forestry Best Management Practices (BMPs) aiming at preventing the effects of climate changes and which mainly operate on the ecosystemic resilience

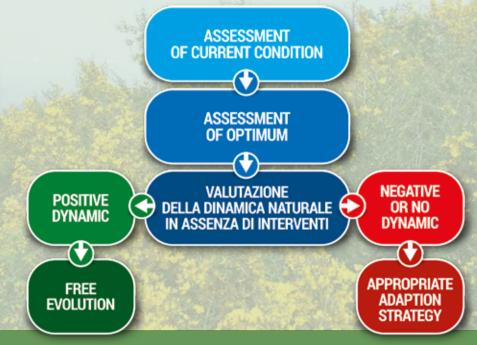
improvement. The established BMP are the following:

**BMP1**. Actions favoring mixing of species and hydrogeological stability of forest practices in order to favor of species improving soil quality (nutrients, texture and structure), which at the same time ensure or maintain adequate levels of organic matter in the soil, ensuring the improvement of water supply and the same conditions of light and temperature favorable to the acceleration of progressive successional forest dynamics.

**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. Interventions 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

Fig. 2 - Assessment procedure of each indicator and definition of the intervention requirements for the forests resilience



#### GUIDELINES FOR ASSESSING THE RESILIENCE OF MEDITERRANEAN FORESTS TO CLIMATE CHANGE

degraded woods due to fire, extreme droughts, overgrazing, erosion, land use changes, aimed at recovering the forest ecosystems.

BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests: I) conversion of coppices into high forests within the protected areas, in order to create communities with greater productivity and ecosystem stability; II) to create favorable conditions for sporadic tree species. the application of methods of management system that take care of the global needs of the forest and of each single species were foreseen, such as the tree-oriented silviculture techniques. Tree-oriented silviculture is based on targeted interventions aimed to advantage only some selected trees (target trees) and it makes possible focusing the efforts mainly on such aspects as the species mixture, stand structure, regeneration and intra/inter specific competition dynamics.

**BMP5**. Actions favoring connectivity in agro-forestry systems: forest interventions aimed at reducing the fragmentation of forest areas in order to increase connectivity and reduce the influence of anthropogenic activities in the surrounding areas (agricultural lands, pastures).

In particular, the BMPs were implemented in a set of forest interventions for nine forest categories on 120 hectares of forest areas in Sicily (Table 3).

These interventions vary according to the forest types and to the critical points come out from the study, and their targets are the proper silvicultural management, the biodiversity and landscape preservation and safeguard, the maintenance and/or improvement of the territory hydrogeological situation.



## ADAPTIVE STRATEGIES AND ASSESSMENT OF MEDITERRANEAN FORESTS RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE

TAB 1

Minimum thresholds of the main dendrometric parameters required to maintain the resilience and adaptive capacity of a given forest type.

Forest type			Density	Basal area	D	н	v
Category	Type/variant	Species	(n ha <sup>-1</sup> )	(m² ha-1)	D <sub>m</sub> (cm)	H (m)	(m³ ha-1)
Downy oak forest	Quercus pubescens forest of xeric environments	Quercus pubescens	1.241	19	14	7	98
Cork Oak forest	Quercus suber forest of xeric environments	Quercus suber	573	9	14	5	29
	Mountain <i>Quercus</i> ilex forest of carbonatic substrata	Quercus ilex	608	30	25	13	169
Holm Oak forest	Quercus ilex forest of xeric environmen- ts, variant of volcanic substrata	Quercus ilex	477	13	19	11	70
Turkey Oak forest	Quercus cerris forest tipica	Quercus cerris	1.050	28	18	14	168
Beech Forest	Fagus sylvatica forest tipica on calcareous substratum	Fagus sylvatica	4.042	36	11	10	207
	Fagus sylvatica forest tipica on siliceous substratum	Fagus sylvatica	1.750	36	16	10	220
Corsican Pine forest	Pinus Iaricio forest tipica	Pinus nigra ssp. laricio	859	38	24	14	287
Mediterranean Pine forest	Pinus pinaster forest	Pinus pinaster	2.896	55	16	10	356
Plantations	Eucalyptus plantation tipica	Eucalyptus camaldulensis	827	19	17	12	105
	Eucalyptus plantation, variant mixed with Mediterranean evergreen species	Eucalyptus camaldulensis	198	7	21	12	36
	Pinus halepensis plantation	Pinus halepensis	198	28	42	16	257

TAB 2

## .1 List of sporadic and endemic tree species located in the Sicilian forests object of analysis.

Scientific name	Common name (in Italian)	Endemic	IUCN Red List	
Acer monospessulanum L.	Acero minore	-	-	
Acer obtusatum Willd et K.	Acero etneo	-	-	
Acer pseudoplatanus L.	Acero di monte	-	-	
Betula aetnensis Raf.	Betulla dell'Etna	Sicily, Mt. Etna	-	
Carpinus orientalis Miller	Carpino orientale	-	-	
Celtis tournefortii subsp. asperrima (Lojac.) Raimondo & Schicchi	Bagolaro dell'Etna	Sicily, Mt. Etna	Vulnerable (VU)	
Celtis australis L.	Bagolaro	-	-	
Ceratonia siliqua L.	Carrubbo	-	-	
Cercis siliquastrum L.	Albero di Giuda	-	-	
Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa (Willd.) Franco & Rocha Afonso	Frassino meridionale	-	-	
Genista aetnensis (Raf. ex Biv.) DC.	Ginestra dell'Etna	Sicily, Mt. Etna; Sardinia	-	
llex aquifolium L.	Agrifoglio	-	-	
Malus sylvestris Miller	Melo selvatico	-	-	
Ostrya carpinifolia Scop.	Carpino nero	-	-	
Pinus nigra subsp. laricio Poiret	Pino laricio	Sicily, Mt. Etna; Calabria	Vulnerable (VU)	
Pistacia terebinthus L.	Pistacia terebinthus L. Terebinto			
Prunus avium L.	Ciliegio	-	-	

## ADAPTIVE STRATEGIES AND ASSESSMENT OF MEDITERRANEAN FORESTS RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE

TAB 2

.2 List of sporadic and endemic tree species located in the Sicilian forests object of analysis.

Scientific name	Common name (in Italian)	Endemic	IUCN Red List	
Prunus mahaleb L. subsp. cupaniana (Guss.) Arc.	Ciliegio canino di Cupani	Sicily	Vulnerable (VU)	
Pyrus spinosa Forssk.	Pero mandorlino	-	-	
Pyrus castribonensis Raimondo, Schicchi & Mazzola	Pero di Castelbuono	Sicily, Madonie Mts	Vulnerable (VU)	
Pyrus pyraster (L.) Burgsd	Pero selvatico	-	-	
Pyrus sicanorum Raimondo, Schicchi & Marino	Pero sicano	Sicily, Sicani Mts	Endangered (EN)	
<i>Pyrus vallis-demonis</i> Raimondo & Schicchi	Pero di Valdemone	Sicily, Nebrodi Mts	Endangered (EN)	
Sorbus aria (L.) Crantz	Sorbo montano	-	-	
Sorbus aucuparia L.	Sorbo selvatico	-	-	
Sorbus aucuparia L. subsp. praemorsa (Guss.) Nyman	Sorbo degli uccellatori	Sicily, Sardinia, Corsica	Vulnerable (VU)	
Sorbus domestica L.	Sorbo domestico	-	-	
Sorbus graeca (Spach) Kotschy	Sorbo meridionale	-	-	
Sorbus torminalis L. (Crant)	Ciavardello	-	-	
Taxus baccata L.	Tasso	-	-	
Tilia platyphyllos Scop.	Tiglio nostrale	-	-	
Ulmus glabra Hudson	Olmo montano	-	-	
Ulmus minor Mill.	Olmo minore	-	-	
Ulmus minor subsp. canescens (Melville) Browicz & Ziel.	Olmo canescente	-	-	
Zelkova sicula Di Pasquale, Garfi & Quézel	quale, Garfi & Quézel Zeikova siciliana		Critically Endangered (CR)	

**TAB 3** 

# Set of forest management interventions for each forest category (or type) suitable to improve or consolidate the resilience of 9 forest categories in Sicily

Forest type						
Forest category	Type/variant	ВМР	Type of Intervention			
Downy oak forest	Quercus pubescens forest of xeric environments	03	A) Salvage felling of fire degraded downy oak forests     B) Introduction of native oak species in stands lacking of seed-bearing trees     C) Reducing forest fuel loads to decrease wildfire risk     D) Grazing exclusion			
	Quercus suber forest of xeric environments	01	Bio-engineering technique for soil erosion control			
		02	Removal of exotic species			
Cork oak forests		03	A) Salvage felling of fire degraded cork oak forests     B) Introduction of native oak species in stands lacking of seed-bearing trees     C) Reducing forest fuel loads to decrease wildfire risk     D) Grazing exclusion			
	Mountain <i>Quercus ilex</i> forest of carbonatic substrata	04	Conversion of coppices into high forest;     Tree-oriented sylviculture techniques.			
Holm oak forest	Quercus ilex forest of xeric environments, variant of volcanic substrata	02	Removal of exotic plantations     Introduction of native oak species in stands lacking of seed-bearing trees     Grazing exclusion			
Turkey oak forest	Quercus cerris forest tipica	04	Conversion of coppices into high forests     Tree-oriented silviculture techniques			
Beech forest	Fagus sylvatica forest tipica on calcareous substratum	04	Conversion of coppices into high forests     Tree-oriented silviculture techniques			
	Fagus sylvatica forest tipica on siliceous substratum	01	A) Introduction of native tree species     B) Bio-engineering technique for soil erosion control     C) Grazing exclusion			



## ADAPTIVE STRATEGIES AND ASSESSMENT OF MEDITERRANEAN FORESTS RESILIENCE TO CLIMATE CHANGE

**TAB 3** 

.2

Set of forest management interventions for each forest category (or type) suitable to improve or consolidate the resilience of 9 forest categories in Sicily

Tipologia forestale						
Forest category	Type/variant	ВМР	Type of Intervention			
Corsican pine forests	Pinus laricio forest tipica	02	Removal of exotic plantations			
Mediterranean Pine forest	Pinus pinaster forest	04	Selective thinning on Pinus pinaster to reduce interspecific competition			
	Eucalyptus ssp.	02	A) Selective thinning on Eucalyptus spp.     B) Cutting all resprouts of Eucalyptus spp. stumps     C) Introduction of native tree and shrub species1			
	paramon apica	05	Establishment of wooded strips with native tree and shrub species as ecological corridors			
Plantations	Eucalyptus ssp. plantation, variant mixed with Mediterranean evergreen species	02	Selective thinning on Eucalyptus spp.     Cutting all resprouts of Eucalyptus spp. stumps     Introduction of native oak species in stands lacking of seed-bearing trees			
riantations	Pinus halepensis plantation	02	A) Selective thinning on Pinus halepensis to reduce interspecific competition     B) Introduction of native tree species			
		03	Reducing forest fuel loads to decrease wildfire risk			
		05	Establishment of wooded strips with native tree and shrub species as ecological corridors.			
	Mixed coniferous plantation	02	Removal of exotic species			
Mediterranean shrublands	-	03	A) Salvage felling of fire degraded maquis     B) Introduction of native tree and shrub species     C) Reducing forest fuel loads to decrease wildfire risk			









## Forest Resilience Assessment Chart

The forest resilience assessment chart (Appendix 1) allows at the same time the definition of the forest population current state in terms of resilience and the identification of the desirable optimum state to be pursued as final target on the long term (30 years) and of short (5 years) and medium (15 years) term targets to be pursued through suitable silvicultural interventions.

The first two columns of this chart show the list of the indicators to examine and their description. You will find hereafter, as an example, the assessment of the indicator "tree population vertical structure".

ASSESSMENT INDICATOR	INDICATOR SPECIFICATIONS AND DESCRIPTION
Tree population vertical structure	The structure can be: mono-layer, two-layers, or multi-layered

The third column shows a brief indication of the "ideal" targets to be pursued over the medium-long term to obtain an increase in the forest resilience. They are general targets which can however be defined and better specified on a forest category (or type) scale (a better explanation of these aspects will be provided in the following chapter).

#### IDEAL TARGETS TO BE PURSUED (LONG TERM) TO INCREASE THE FOREST RESILIENCE

Increase in the vertical diversification of the forest stand layers (from mono-layer to two-layer and from two-layer to multi-layer)

The following columns have to be filled in according to real cases of study, with the support of the indications contained in the following chapters. ▶

In the first place, the fourth column requires the description of the analyzed forest formation current state with reference to each indicator. For example, in the case of the vertical structure we could be in presence of a coniferous plantations with a clear mono-layer structure. The target to be pursued over the long period makes it clear that the current condition is far from being the optimum one. ightharpoonup

CURRENT STATE	EVOLUTION STATE AND TRENDS WITHOUT INTERVENTIONS OVER THE SHORT (5 YEARS) MEDIUM (15 YEARS) AND LONG (30 YEARS) TERM						
	YEARS			-/+	++	+++	
Coniferous plantations,	30	X					
mono-layer	15		X				
	5			X			

▶ Hence, we proceed putting a symbol, for example an "x", in the cells which define the evolution state and trends over the short (5 years), medium (15 years) and long (30 years) term. This point has a great importance because the position of this symbol will later drive to decide if an action should or should not be carried out and, in case, when and how.

The column has been divided vertically into five sections of different color: the middle section in white shows a condition of stasis or of minimum resilience, the two left sections in red show a gradual worsening, the two right sections in green show a gradual improvement of the considered indicator without any intervention. The logical procedure consists in assuming a formation natural evolution over the time intervals taken into account. In this way, it will be possible

to estimate whether natural changes can positively or negatively contribute to the topsoil forest resilience and whether the time rate these changes occur is sufficiently rapid. In case the natural evolution didn't proceed towards the desired direction and/or in case evolution time were too long, it will be necessary to fix the interventions to be carried out to change and/or accelerate the dynamics towards an "ideal" condition.

The two last columns in the chart are precisely dedicated to the definition of the advisable interventions, and they also show the specific targets to fulfill (better if these targets could be objectively quantified) through those interventions over the short and medium term.

The short and medium term targets can coincide thoroughly or only partially with the ideal target, according to the vegetation reaction times that cannot be always easily accelerated.

In the followed example, concerning the conifer reforestation vertical structure, the current condition is in a substantially negative position and the natural dynamics could even lead towards a worsening of the situation, mainly in thick mono-species stands.

In this case, the proposed intervention concerns the way to support the reversal of this dynamic, even if it won't lead on the short and medium term to a radical change in the vertical structure as it will take a longer period of time.

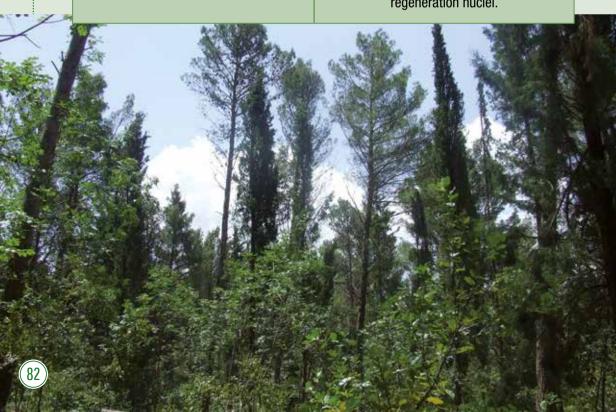
The afore described procedure concerning this indicator should be repeated for all the others. At the end of this operation, the totality of the defined interventions for each indicator provides a clear definition of the cultivation actions to be carried out on the stand, that is to say that it will allow to outline the management models to be applied with reference to one of the above described five "Best Management Practices".

## TARGETS TO BE FULFILLED THROUGH SHORT AND MEDIUM TERM INTERVENTIONS

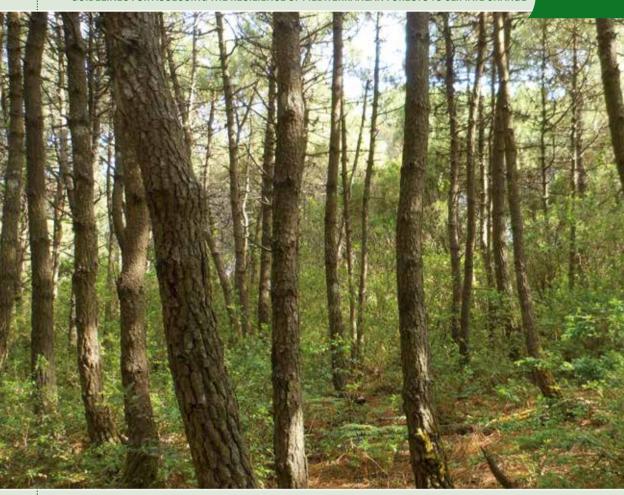
Starting the stand vertical diversification (towards a two-layer structure)

#### INTERVENTION DESCRIPTION

Combined or from above selective thinning trying to avoid bottom only thinning. Supporting the achievement of the successional level reducing the tree level covering mainly on the preexistent regeneration nuclei.









# Management models for the forest categories involved in the project

The management models drawn up for the forest categories concerned by the project have been organized into monographic files. They are the product of the above explained methodology applied to different contexts according to the forest category (or type); they have been planned to be implemented and are highly detailed. Intervention models for each forest category have been defined in an accurate and actual way. They represent the silvicultural actions to be taken in connection

with the different cases in order to satisfy a wide range of requirements (for example, through the implementation of a selective thinning it is possible to pursue the stand vertical structure diversification, the specific density and composition adjustment to the advantage of particular species at the same time). As a matter of fact, the targets pursuit and the totality of the advisable actions often require the drawing up of different interventions (e.g. a thinning intervention and an ar-

#### MANAGEMENT MODELS FOR THE FOREST CATEGORIES INVOLVED IN THE PROJECT



tificial thickening by saplings plantation intervention). Finally, it is possible also to plan "additional" interventions, that is cross-interventions on more forest categories. They are in particular water management interventions and surface arrangements to prevent hydrogeological disruption phenomena and fuel loads reduction interventions. You will find hereafter the management models proposed for the nine project forest categories subdivided in as many monographic files. In particular, every file is composed by the following parts:

**1 - Description of the forest category (or type).** A general classification of the forest category (or type) according to Sicilian for-

est and pre-forest hierarchical classification system [9];

**2 - Intervention models**. The main intervention typologies to be implemented are devised on the basis of the advisable actions to increase the forest resilience according to every examined indicator.

In detail, for every intervention typology it has been established: I) the general target and the specific targets, II) the application framework, III) the reference Best Management Practice (BMP), IV) the intervention description (implementation methods, subsequent and maintenance interventions, post-installation cultivation care), v) additional interventions and vi) good management indicators.  $\blacktriangledown$ 

#### **TURKEY OAK FORESTS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**

Turkey Oak forests cover a surface of 25'289 ha from 400 m to 1,500 m above sea level, almost exclusively concentrated on the Nebrodi Mts. Other small stands can be found on Mt. Etna and in the Natural Reserve "Bosco della Ficuzza". The category includes a thermophile forest type: Quercus gussonei (Borzì) Brullo (CE10X), endemic in Sicily, and a mesophilous one (CE20X). In most cases they are overstood coppices not subject to an active sylvicoltural management, the rest is made of high forest. The presence of uncontrolled grazing and the competition with shrubbery are the main risk factors for the natural Turkey Oak regeneration.

#### **INTERVENTION MODELS**

#### **General target**

Converting Turkey oak coppices to high forest

#### **Specific target**

Gradual increase in the structural maturity, evolution of successional dynamics and of the top-soil naturalness degree.

#### **Application framework**

Overstood coppices, temporary top-soils and Turkey Oak high forest in sufficiently fertile stands and on slopes with gradient inferior to 50%.

Generally, tree stand covering >50%. On woods with aggregate texture where thick stands alternate with sparse stands, the intervention will only involve the thicker stands.

#### **Best Management Practice reference**

BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests



#### **INTERVENTION 1**

Turkey Oak selective thinning carried out over sporadic species stands and over the best turkey oak specimens.

#### **Intervention Description 1**

Stand thinning mainly but not exclusively, from below in order to release the best developed and bearing buds on each stump. The number of buds to be released on each stump depends on the coppices distribution, on the vegetation strength, on the number of buds and on the number of the dominant-codominant ones.

The exploitation should only involve the dominated, withering, malformed buds and a small amount of the codominant ones. When the stump bears just one dominant bud surrounded by dominated buds, it is possible to release only the dominant bud; if four/five dominant/codominant buds are present, on average two/three of them should be released.

Completely overtopped stumps with overtopped and withering buds can even be cut to the ground. Liberated or seed

bearing individuals in overtopped social position, but still vital enough, should be released in order to support a greater stand vertical diversification and ground protection.

In order to choose the buds to be released, a part from the social position, it is important to estimate the quality features of each individual, with reference to the foliar cover quantity, structure and thickness, and to the individuals structure and phytosanitary conditions.

Native species apart from the Turkey oak, if ecologically suitable to this pedo-climatic zone, should be released and fostered, not considering their social position, with the exception of withering or in bad phytosanitary conditions individuals; some stumps need to be suitably thinned out to give strength to better individuals according to the above indications.

Saplings should be released with the only exception of individuals in bad vegetation and phytosanitary conditions. Any exotic and/or ecologically not suitable tree species should be removed (with the exception of those species characterized by a strong roots spreading.

For these ones it could be preferable to wait for their vegetation senescence before cutting out any parts).

#### **Execution methods**

Plants should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even immediately after felling. During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest renewal and to the plants that should be kept in their place. If the plant natural felling direction can seriously

harm the renewal process it is necessary to take a different direction adopting more suitable felling techniques. For the concentration and logging it is necessary to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation.

If the logging trails network were not sufficient it is would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. During sliding logging, the proper chutes should be used. Wood wastes of small diameter (faggot and smaller sprouts) should be spread over the falling area (wood-chipping would be ideal before spreading); in those areas subject to erosion phenomena it would be appropriate to spread the wood waste in ranks parallel to the level curves to assure a better soil protection.

## Maintenance and following interventions

Silvicultural management goes on through repeated intermediate cuttings to obtain an adult temporary high forest similar to seed bearing high forest. Felling rotation interval could go from 12 to 20 years according to the stand fertility and to the top-soil thickness released through the previous intervention.

#### **INTERVENTION 2**

Plantation of native and sporadic species ecologically suitable for standing in micro-collectives and medium/small groups (maximum surface 1000 sq.m.). The location of micro-groups is to be singled out according to stand conditions and the exigencies of the species to be employed. It would be appropriate to choose

#### TURKEY OAK FORESTS [following...]

the micro-collectives placement next to areas with a sufficiently deep soil in order to increase the plants taking root. If the forest stand is characterized by a full covering, near the under-plantation sites. before planting it is necessary to carry out a stand thinning of medium/strong degree in order to ensure a convenient amount of solar radiation to the soil, mainly when the employed species have an heliophile attitude. In oak forests characterized by a high forest covering index it would be advisable to avoid planting near herbaceous glades. a biodiversity element to protect. In some cases, it could be preferable seeding instead of planting.

#### **Execution methods**

Plantation has to be carried out through the opening of single holes suitably deep and wide (deep and wide holes collect greater amounts of water and facilitate the plants taking root).

Plants bedding should take place in autumn or at the beginning of spring. Only native material has to be used and in excellent phytosanitary conditions. In presence of grazing, it is necessary to individually protect the plants to prevent damages (shelters, wire netting, wooden stakes).

#### **Post-planting cultivations treatment**

During the first years following planting, it is necessary to periodically carry out weedings from invasive herbage and shrubbery to foster the plants taking root and the compensation of possible failures. In presence of grazing, it is necessary to control on a periodical basis the individual protections efficacy, through maintenance and restoration interventions.

#### **Good management indicators**

- 1. Interventions aimed at reducing the fuel load in areas with high wildfire risk;
- 2. Water management and surface organization interventions.

#### **Good management indicators**

- 1. Variations in quantity by forest species of the main dendrometric parameters (density, average Dbh, average height, basal area, volume), of the chronological groups, and of the Dbh distribution groups.
- 2. Stand specific composition with reference to the percentage of sporadic species (native broad-leaf trees) in relation to the forest species total number.



#### **BEECH FOREST**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**

Beech forests cover a surface of 15'964 ha and are of particular ecological and phyto-geographic interest as they can be found at the southern edge of the species European distribution area.

Beech forest characterize the mountainous horizon of the Madonie Mts, Nebrodi Mts and Mt Etna, from 1200 m to 2000 m above the sea level. The category covers 4 forest types thanks to the species ecological wideness able to colonize different substrata (calcareous, siliceous, volcanic) (FA10X, FA20X, FA30X, FA40X). In general, these formations are characterized by high structural diversification due to a lack in an active silvicultural management.

#### **INTERVENTION MODELS**

#### **INTERVENTION 1**

Selective thinning aiming at increasing the structural complexity in order to foster better development conditions for bigger individuals.

#### General target

Conversion of beech coppices into high forest.

#### Specific target

Gradual increase in the structural maturity, evolution of successional dynamics and of stands naturalness degree.

#### **Application framework**

Overstood coppices and temporary beech stands in sufficiently fertile stands and in slopes on average inferior to 50%. Forest layer covering on average >50%. On woods



with aggregate texture where thick stands alternate with sparse stands, the intervention will only involve the thicker stands.

#### **Best Management Practice reference**

BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests

#### **Intervention Description 1**

Stand thinning mainly from the bottom in order to release the best developed and bearing buds on each stump.

The number of buds to be released on each stump depends on the coppices distribution, on the vegetation strength, on the number of buds and on the number of the dominant-codominant ones.

The exploitation should only involve the dominated buds, and a limited percentage of the co-dominated ones. When the stump bears just one dominant bud surrounded by dominated buds, it is possible to release only the dominant bud; if four/five dominant/co-dominant buds are present, on average two/three of them should be released.

#### BEECH FOREST [following...]

Completely overtopped stumps with withering and completely malformed buds can even be cut to the ground. Liberated or seed bearing individuals in overtopped social position, but still vital enough, should be released in order to foster a greater stand vertical diversification and ground protection. In order to choose the buds to be released, a part from the social position, it is important to estimate the quality features of each individual, with reference to the foliar cover quantity, structure and thickness, and to the individuals structure and phytosanitary conditions.

Native species apart from the Beech, ecologically suitable to this pedo-climatic, should be released and fostered, not considering their social position, with the exception of withering or in bad phytosanitary conditions individuals; some stumps need to be suitably thinned out to give strength to better individuals according to the above indications.

Saplings should be released with the only exception of individuals in bad vegetation and phytosanitary conditions. Any exotic and/or ecologically not suitable tree species should be removed (with the exception of those species characterized by a strong roots spreading. For these ones it would be preferable to wait for their vegetation senescence before removing any parts).

#### **Execution methods**

Plants should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even imme-

diately after felling. During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest regeneration and to the plants that should be kept in their place. If the plant natural felling direction can seriously harm the regeneration process it is necessary to take a different direction adopting more suitable felling techniques.

For the concentration and logging it is necessary to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation. If the logging trails network were not sufficient it is would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors.

During sliding logging, the proper chutes should be used. Wood wastes of small diameter (faggot and smaller buds) should be spread over the falling area (wood-chipping would be ideal before spreading); in those areas subject to erosion phenomena it would be appropriate to spread the wood waste in ranks parallel to the isolines to assure a better soil protection.

## Maintenance and following interventions

Silvicultural management goes on through repeated intermediate cuttings to obtain an adult temporary stand similar to seed bearing high forests.

Felling rotation interval could go from 12 to 20 years according to the stand fertility and to the canopy and stand density released through the previous intervention.

#### **INTERVENTION 2**

- 1. Reforestation with small groups of native tree and shrubs species (field maple, wild apple, common hawthorn) as buffers around denser beech stands:
- 2. Installation of enclosures as protections from grazing;
- 3. Interventions of water management at surface level: building racks.

#### **Target**

Increasing the forest biodiversity and creating the conditions necessary to the development of native mother individuals different from the beech.

#### Application framework

Beech forests characterized by poor flower presence, where native tree species different from beeches are almost absent. Beech forests with sparse covering and/or very lacunose texture.

#### **Best Management Practice reference**

BMP1. Actions favoring mixing of species and hydrogeological stability of forests

#### **Intervention description 2**

Under-plantation of native and sporadic species ecologically suitable for standing in micro-collectives of small dimension (from a minimum of 5 to a maximum of 30 individuals).

The location of micro-collectives is to be singled out according to stand conditions and to the exigencies of the species to be employed. It would be appropriate to choose the micro-collectives placement next to areas with a sufficiently deep soil

in order to increase the plants taking root possibilities. If the forest stand is characterized by a full covering, near the under-plantation sites, before planting, it is necessary to carry out a top-soil thinning of medium/strong degree in order to ensure a convenient amount of solar radiation onto the soil, mainly when the employed species have an heliophile attitude. In beech forests characterized by a high forest covering index it would be advisable to avoid planting near herbaceous glades, a biodiversity element to protect.

While, in excessively lacunose beech forests, micro-collectives can be placed near some small internal glades.

#### **Execution methods**

Plantation has to be carried out through the opening of single holes suitably deep and wide (deep and wide holes collect greater amounts of water and facilitate the plants taking root).

Plants bedding should take place in autumn or at the beginning of spring. Only native and in excellent phytosanitary conditions material has to be used.

In presence of grazing, it is necessary to protect individually the plants to prevent damages (wire netting, wooden stakes).

#### Post-planting cultivations treatment

During the first years following planting, it is necessary to periodically carry out a weeding from invasive herbage and shrubbery to foster the plants taking root and the compensation of possible failures. In presence of grazing, it is necessary to control on

#### BEECH FOREST [following...]

a periodical basis the individual protections efficacy, through the necessary maintenance and restoration interventions.

#### **Good management indicators**

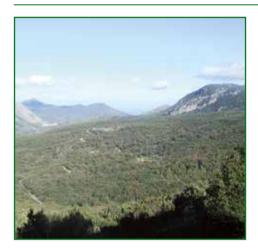
1. Variations in quantity by forest species of the main dendrometric parameters (density, average diameter, average height, basal area, volume), of the chronological groups, and of the Dbh distribution groups.

- 2. Forest specific composition with reference to the percentage of sporadic species (native broad-leaf trees) in relation to the forest species total number;
- 3. Taking root and growth of those native forest species used for reforestation;
- 4. Mitigation of erosion phenomena.



#### **HOLM OAK FORESTS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**



Holm Oak forests cover a surface of 28'650 ha and they represent more than a quarter of the potential coastal and sub-coastal hills vegetation in Sicily.

Their distribution is quite uneven, and it is concentrated mainly along all the main island ranges from the sea level up to an altitude of 1500 m. The category covers 4 forest types (LE10X, LE20X, LE30X, LE40X) thanks to the species ecological wideness able to colonize different substrata and thanks to its being a pure coenoses or alternated with other trees and shrubs typical of the Mediterranean maquis.

These formations used to be managed as coppices to produce charcoal and fire-wood, because of its high structural diversification.

#### **INTERVENTION MODELS**

#### **INTERVENTION 1**

Mixed selective thinning performed on the holm oak.

#### **Target**

Gradual increase in the structural com-

plexity and in the specific forest composition.

#### **Application framework**

Overstood coppices and temporary holm oak stands in sufficiently fertile stands and in slopes on average inferior to 50%. Forest layer covering on average 50%. On stands with aggregate texture where thick stands alternate with sparse stands, the intervention will only involve the thicker stands.

#### **Best Management Practice reference**

BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests.

#### **Intervention Description 1**

Stand thinning mainly from below in order to release the best developed and bearing buds on each stump. The number of sprouts to be released on each stump depends on the coppices distribution, on the vegetation strength, on the number of buds and on the number of the dominant-codominant ones.

Exploitation should only involve the dominated buds, and a limited percentage of the co-dominated ones. When the stump bears just one dominant bud surrounded by dominated or overtopped buds, it is possible to release only the dominant bud; if four/five dominant/codominant sprouts are present, on average two/three of them should be released.

Completely overtopped stumps with withering buds can even be cut to the ground. Liberated or seed bearing individuals in overtopped social position, but still vital enough, should be released in order to

#### HOLM OAK FORESTS [following...]

foster a greater stand vertical diversification and ground protection. In order to choose the buds to release, a part from the social position, it is important to estimate the quality features of each individual, with reference to the foliar cover quantity, structure and thickness, and to the individuals structure and phytosanitary conditions.

Native species apart from the Holm oak, ecologically suitable to this pedo-climatic, should be released and fostered, not considering their social position, with the exception of withering or in bad phytosanitary conditions individuals; some stumps need to be suitably thinned out to give strength to better individuals according to the above indications.

Saplings should be released with the only exception of individuals in bad vegetation and phytosanitary conditions. Any exotic and/or ecologically not suitable tree species should be removed (with the exception of those species characterized by a strong root spreading. For these ones it could be preferable to wait for their vegetation senescence before cutting out any parts).

#### **Execution methods**

Plants should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even immediately after felling.

During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest regeneration and to the plants that should be kept in their place.

If the plant natural felling direction can seriously harm the regeneration process,

it will be necessary to take a different direction adopting more suitable felling techniques. For the concentration and logging it will be compulsory to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation.

If the logging trails network were not sufficient it is would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. During sliding logging, the proper chutes should be used.

Wood wastes of small diameter (faggot and smaller buds) should be spread over the falling area (wood-chipping would be ideal before spreading); in those areas subject to erosion phenomena it would be appropriate to spread the wood waste in ranks parallel to the isolines to assure a better soil protection.

## Maintenance and following interventions

Silvicultural management goes on through repeated intermediate cuttings to obtain an adult temporary stand similar to seed bearing high forests. Felling rotation interval could go from 12 to 20 years according to the stand fertility and to the top-soil thickness released through the previous intervention.

#### **INTERVENTION 2**

- 1. Selective thinning performed on conifers;
- 2. Oak species seeding.

#### Target

Supporting the renaturalization processes in order to increase the stability and as

a consequence, the ecosystem ecological-structural efficiency.

#### **Application framework**

Stands made mainly of holm oaks and, in a subordinate position, of other broad-leaf trees and conifers.

#### **Best Management Practice reference**

BMP2. Renaturalization of forest plantations.

#### **Intervention description 2**

1. Selective thinning performed on conifers aimed at supporting the native forest species present on the forest stand (if vital enough) and on the successional level. In general, the exploitation performed on conifers can involve individuals belonging to all social classes, giving priority to those with poorer and asymmetric foliage cover and a higher slenderness ratio, as well as to malformed, poorly vigorous or in bad phytosanitary conditions individuals. The exploitation amount performed on conifers dominant individuals can be different according to a greater or smaller necessity to release promising regeneration groups or seed-bearing native species. Therefore, the amount and method of exploitation can be greatly different within each formation, on the basis of the distribution of the individuals to foster and of the competition relationships between species and vegetation layers. However, it is necessary to always preserve a reasonable covering on the soil level, so as to avoid triggering erosion processes or the massive entrance of a thick shrubbery layer. Consequently. where regeneration is less developed or thinner the exploitation amount on conifers has to be limited (in such cases the

local residual covering performed by conifers should never go below 40-50%). Only on stands with particularly thick and vigorous established regeneration, which can ensure the forest perpetuation, all residual conifers can be removed, opening small gaps(up to 800-1000 m2) on the forest floor. After the intervention, the soil covering resulting from the sum of the forest layer with the successional one should not be inferior to 70%.

- 2. Near individuals belonging to sufficiently vital sporadic species and/or native mother seed-plants it is necessary to carry out local forest silvicultural interventions (strong local thinning from above to release individuals to be protected from the competitive surrounding top-soil). Any native broad-leaf individuals (of natural origin or planted) overtopped and withering, which cannot be recovered anymore through thinning, will have to undergo felling to foster stumps sprouting.
- 3. Seeding of native species stands prearranging single protection systems with chestnut poles and natural net located near the small gaps due to the exploitation of the big Monterey pine trees.

#### **Execution methods**

Plants should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even immediately after felling. During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest regeneration and to the plants that should be kept in their place. If the plant natural felling direction can seriously harm the renewal process, it is necessary to take a different direction adopting more suitable felling techniques. For the con-

#### HOLM OAK FORESTS [following...]

centration and logging it will be compulsory to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation. If the logging trails network were not sufficient it is would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. During sliding logging, the proper chutes should be used. Wood wastes of small diameter (faggot and smaller buds) should be spread over the falling area (wood-chipping would be ideal before spreading); in those areas subject to erosion phenomena it would be appropriate to spread the wood waste in ranks parallel to the isolines to assure a better soil protection.

## Interventi successivi e manutentori

- 1. Silvicultural management goes on through repeated intermediate cuttings to complete the re-naturalization process. The last intervention will be a "final-cutting".
- 2. During the first years following planting, it is necessary on a periodic basis to carry out a weeding from invasive herbage and

shrubbery to foster the plants taking root and the compensation of possible failures. It is necessary to control on a regular basis the individual protections efficacy, through maintenance and restoration interventions.

#### **Good management indicators**

- 1) Variations in quantity by forest species of the main dendrometric parameters (density, average diameter, average height, basal area, volume), of the chronological groups and of the Dbh distribution groups;
- 2) Forest specific composition with reference to the sporadic species percentage (conifers and broad-leaf trees) in relation to the total number of the top-soil forest species;
- 3) Proportion between native and introduced species (conifers and broad-leaf trees);
- 4) Composition, distribution, vegetation and phytosanitary conditions of introduced native species;
- 5) Germination, taking root and growth of oak species used in seeding.





#### **DOWNY OAK FORESTS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**

These formations cover a surface of 84'753 ha, that is 17% of the region's forest surface, from the sea level up to an altitude of 1200 m. Among the two species, the most widespread is the Downy Oak, while Holm Oak only represents 2%.

The largest downy oak forests can be found on the Nebrodi Mts., Madonie Mts., Peloritani Mts. and Etna Mt., on a large altitude area between the sea level and 1,200 m. The category covers 5 forest types (QU10X, QU20X, QU30X, QU40X, QU50X). These formations used to be managed as coppices to produce charcoal and firewood, because of their high structural diversification.

#### INTERVENTION MODELS

#### **INTERVENTION**

- 1. Salvage felling of burned, withering, and/ or malformed downy oak stumps;
- 2. Thickening by saplings planting, under-plantations and seeding.

#### **Obiettivo**

Restoration and/or increase of the trees covering, reduction of the decay phenomena, reactivation of the successional dynamics towards forest coenoses, creating the conditions for the improvement of the edaphic conditions and the development of mother-plants of native and sporadic species suitable to the stand.

#### **Application framework**

Degraded oak forests due to wildfire, excessive grazing, irregular cuts and previous excessive anthropic exploitation,



where the forest covering is very poor or absent, characterized by important flower scarcity.

#### **Best Management Practice reference**

BMP3. Remedial measures and restoration of degraded forests

#### **Intervention description**

1. Cutting standing dead individuals if present. Assessment of the vegetation and phytosanitary conditions of coppices and salvage felling (or simple felling if coppices present high sprouting possibilities) of the most degraded individuals whose survival and seeds production is poor. Vice versa, individuals of native species with still some vigour, especially if still able to produce seeds, should be released as mother-plants. Around stumps, interventions of shrubbery removal can be carried out if this one impedes the development of new sprouts. The regeneration of ecologically suitable forest and shrubbery species (Mediterranean sclerophyll) has absolutely to be preserved and, in case,

#### DOWNY OAK FORESTS [following...]

released from competitive vegetation. In presence of grazing, stumps should be protected individually to prevent damages (i.e. wire netting).

2. Plantation of native and sporadic species ecologically suitable for standing in micro-collectives and medium/small groups (up to 1000 m2). The location of micro-groups has to be singled out according to stand conditions and the exigencies of the species to be employed. It would be appropriate to choose the micro-collectives placement next to areas with a sufficiently deep soil in order to increase the plants taking root. If the forest stand is characterized by a full covering, near the under-plantation sites, before planting, it is necessary to carry out a topsoil thinning of medium/strong degree in order to ensure a convenient amount of solar radiation to the soil, mainly when the employed species present an heliophile attitude. In oak forests characterized by a high forest covering index it would be advisable to avoid planting near herbaceous glades, a biodiversity element to protect. In some cases, it could be preferable seeding instead of planting.

#### **Execution methods**

1. Salvage felling has to be performed under the collar, baring the roots at the coppice base. The stem has to be cut so as to create a partial subdivision in several parts in order to stimulate sprouting. The waste material should be transformed in woodchips or removed from the intervention area. Individual protections should be made of wire netting and

wooden stakes and should be high and strong enough to resist to browsing by grazing cattle in the area.

2. Plantation has to be carried out through the opening of single holes suitably deep and wide (deep and wide holes collect greater amounts of water and facilitate the plants taking root). Plants bedding should take place in autumn or at the beginning of spring. Only native material has to be used and in excellent phytosanitary conditions. In presence of grazing, plants should be individually protected through wire netting (with wooden stakes) to prevent damages.

## Maintenance and following interventions

- 1. Once the intervention has been carried out, it is necessary to monitor the coppices reaction, through the removal of herbage and shrubbery around new sprouts and the regeneration area. It will be necessary to plan regular inspections and maintenance of the individual protections;
- 2. During the first years following planting, it is necessary to carry out the proper cultivation treatments (regular weeding from invasive herbage and shrubbery) to foster the plants taking root and the compensation of possible failures. In presence of grazing, it is necessary to control on a periodical basis the individual protections efficacy, through necessary maintenance and restoration interventions.

#### **Additional interventions**

Fuel loads reduction in areas with high wildfire risk.

#### **Good management indicators**

- 1. Composition, distribution, vegetation and phytosanitary conditions of the native species introduced;
- 2. Forest specific composition;

- 3. Forest level of trees and shrubbery distribution;
- 4. Taking root and growth of native species stands used in thickening, in the under-plantations and seeding.





#### **CORK OAK FORESTS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**

Cork oak forests cover a surface of 18'830 ha from the sea level up to 500 m above the sea level, mainly concentrated on the Madonie Mts., the Nebrodi and the Iblei Mts. This category includes 3 forest types: coastal thermo-Mediterranean Cork Oak (SU10X), inland Cork Oak (SU20X), Cork Oak on volcanic rocks of Iblei Mts. (SU30X). The structural organization of the typical Cork Oak forest is of maquis/forest type, with an open forest layer dominated by cork oaks which often overtop a closed shrubbery layer characterized by acidophilus maquis species.

#### **INTERVENTION MODELS**

#### INTERVENTION

- 1. Salvage felling of burned, withering and/or malformed cork oak coppices;
- 2. Thickening by saplings plantation, under-plantations and seeding.

#### Objettivo

Re-establishment and/or increase in the forest covering (in particular of cork oaks) and in the forest biodiversity, degradation phenomena reduction, soil improvement and re-activation of the successional dynamics.

#### **Application framework**

Highly degraded and sparse cork oak forests due to wildfire, excessive grazing, irregular cuts and previous excessive anthropic exploitation, where the forest covering is very poor and the residual broad-leaf specimens are in poor vegetation conditions and a lower layer of gar-



rigue is often present.

#### **Best Management Practice reference**

BMP3. Remedial measures and restoration of degraded forests

#### **Intervention description**

1. Cutting standing dead individuals. Assessment of the vegetation and phytosanitary conditions of single specimens of broad-leaf trees and shrubs (Mediterranean sclerophylls) and salvage felling (or simple felling if coppices present high sprouting possibilities) of the most degraded individuals whose survival and seeds production is poor. Vice versa, individuals of native species with still some vigour, especially if still able to produce seeds, should be released (mother-plants). Around stumps interventions of shrubbery removal can be carried out if this one impedes the development of new sprouts. The regeneration of ecologically suitable forest and shrubbery species (Mediterranean sclerophylls) has absolutely to be preserved and, in case,

released from competitive vegetation. It is necessary to create individual protection systems for coppices and new sprouts if grazing is present.

2. Plantation of native and sporadic species ecologically suitable for standing in micro-collectives and medium/small groups (up to 1000 m2). The location of installation areas has to be singled out according to stand conditions and the exigencies of the species to be employed. It would be appropriate to choose the micro-collectives placement next to areas with a sufficiently deep soil in order to increase the plants taking root. Before planting, it could be necessary cutting (and even removing) invasive regressive shrubbery (garrigue) near the installation areas. In those areas characterized by grazing, it is necessary to provide for individual protection systems to prevent browsing. In some cases seeding can be preferable instead of planting.

#### **Execution methods**

1. Cutting has to be performed at the collar in order to foster stumps sprouting. In case of salvage felling the cut should be performed under the collar baring the roots at the coppice base. The stem has to be cut so as to create a partial subdivision in several parts in order to stimulate sprouting. The waste material should be transformed in woodchips or removed from the intervention area. Individual protections should be made of wire netting and wooden stakes and should be high and strong enough to resist to browsing by cattle grazing in the area.

2. Plantation has to be carried out through the opening of single holes suitably deep and wide (deep and wide holes collect greater amounts of water and facilitate the plants taking root). Plants bedding should take place in autumn or at the beginning of spring. Only native material has to be used and in excellent phytosanitary conditions. In presence of grazing, plants should be individually protected through wire netting (with wooden stakes) to prevent damages.

## Maintenance and following interventions

- 1. Once the intervention has been carried out, it is necessary to monitor the stumps reaction, through the removal of herbage and shrubbery around new sprouts and the regeneration area. It will be necessary to plan regular inspections and maintenance of the individual protection systems;
- 2. During the first years following planting, it is necessary to carry out the proper cultivation treatments: regular weeding from invasive herbage and shrubbery to foster the plants taking root and the compensation of possible failures. In presence of grazing, it is necessary to control on a periodical basis the individual protections efficacy, through necessary maintenance and restoration interventions.

#### **Additional interventions**

- 1. Water management and surface arrangement;
- 2. Fuel load reduction in those areas with high wildfire risk.

### CORK OAK FORESTS [following...]

#### **Good management indicators**

- 1. Composition, distribution, vegetation and phytosanitary conditions of the native species introduced and of natural regeneration;
- 2. Forest trees and shrubs covering degree;
- 3. Taking root and growth of native species stands used in thickening, in the under-plantations and seeding;



#### **CORSICAN PINE FORESTS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**



These formations cover an area of 4'316 ha from 1000 m up to 2000 m above the sea level along Mt. Etna's sides. The category includes coenoses from xerophile to mesophile according to different ecological (altitude, bioclimate) and anthropic factors; it includes 3 forest types (PL10X, PL20X, PL30X). The forest species cohabiting with the Corsican pine up to 1,500 m above the sea level are the Downy oak, the Turkey oak and the Chestnut, while at higher altitudes you can find Beeches and the Etna Birches.

#### INTERVENTION MODELS

#### **INTERVENTION**

Selective thinning of exotic conifers (Silver fir and Douglas fir) and performed on the Corsican pine (scrubs).

#### Target

Improvement of the structural characteristics and increase in the specific pine forest richness; evolution of the successional dynamics in pine forests with broad-leaved trees belonging to the oak or beech forest category, but still maintaining a suitable

number of seed-bearing pine trees.

#### **Application framework**

Corsican pine inferior and superior forests (non-pioneer) with or without successional dynamics in progress growing in favourable stands.

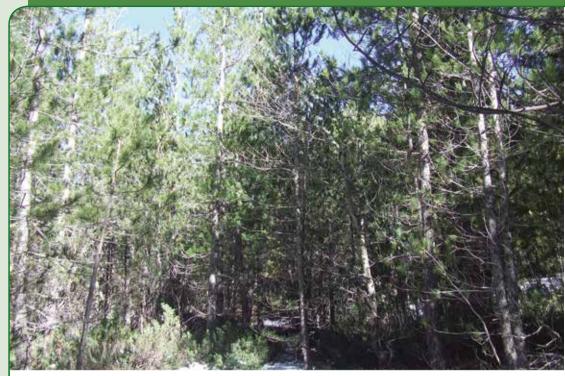
#### **Best Management Practice reference**

BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests

#### Intervention description

Selective thinning performed on Corsican pine aimed at supporting better developed and steadier individuals, as well as native broad-leaved specimens present on the forest stand (if vital enough) and on the successional level. In general, the exploitation performed on conifers can involve individuals belonging to all social classes, giving priority to those with poorer and asymmetric foliage cover and a higher slenderness (height to dbh) ratio, as well as to malformed, poorly vigorous or in bad phytosanitary conditions individuals. The exploitation amount performed on conifers dominant individuals can be different according to the starting density and a greater or smaller necessity to release promising regeneration groups or seed-bearing native species. It would be advisable to select and support a suitable number of Corsican pines intended to remain in the forest as seed-bearing plants, mainly in those formations where successional dynamics are more advanced (the preservation of the Corsican pine is essential in order to grant the re-colonization following eruptive events).

#### **CORSICAN PINE FORESTS** [following...]



Therefore, the amount and method of exploitation can be greatly different within each formation, on the basis of the distribution of the individuals to foster and of the competition relationships between species and vegetation layers. However, it is necessary to always preserve a reasonable covering on the soil level, to avoid triggering erosion processes or the massive entrance of a thick shrubbery layer. Consequently, where regeneration is less developed or thinner, the exploitation amount on conifers has to be limited (in such cases the local residual covering performed by conifers should never go below 40-50%). Only on stands with particularly thick and vigorous established regeneration, which can ensure the forest perpetuation, small gaps can be opened (up to 800-1000 m2) on the forest floor. After the intervention, the soil covering resulting from the sum of the forest layer with the successional one should not be inferior to 70%. Near individuals belonging to quite vital sporadic species and/ or native species mother-plants suitable for seed production, it is necessary to implement localized forest silviculture interventions (thinning from above and locally strong to release individuals to be protected from the surrounding stand competition). Dominated and withering broad-leaf individuals, where recovery through thinning is not feasible, should undergo felling in order to foster the stumps sprouting.

#### **Execution methods**

Plants should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even immediately after felling. During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest regeneration and to the plants that should be



kept in their place. If the plant natural felling direction can seriously harm the regeneration process, it will be necessary to change the direction adopting more suitable felling techniques. The broad-leaf trees seriously damaged during the intervention execution should be coppiced in order to foster the stump sprouting. For the concentration and logging it will be compulsory to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation. If the logging trails network were not sufficient it would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. During sliding logging, the proper chutes should be used. Wood wastes of small diameter (faggot and smaller buds) should be spread over the falling area; in those areas subject to erosion phenomena it would be advisable to spread the wood

waste in ranks parallel to the isolines to assure a better soil protection.

## Maintenance and following interventions

The silvicultural management goes on through repeated intermediate gap cuttings, always maintaining in their place the Corsican pine seed-bearing individuals.

#### **Good management indicators**

- 1. Quantity variations, on a forest species basis, of the main dendrometric parameters (density, basal area, average diameter, average height, volume);
- 2. Forest specific composition with particular reference to the sporadic species percentage (native broad-leaf trees) in connection with the total number of forest species composing the stand.

#### **MEDITERRANEAN PINE FORESTS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**

This category groups together natural Maritime pine populations, usually made of pure high forests with variable density, and can be found on the lavic soil of Pantelleria; coenoses with a xerophilous tendency, going from meso-neutrophilous to slightly acidophilous. This type falls within the forest category of Mediterranean pine forests also including Aleppo pine formations and domestic pine characterized by a high degree of naturalness.

#### INTERVENTION MODELS

#### **INTERVENTION**

- 1. Selective thinning performed on the maritime pine high forest;
- 2. Reduction in the number of the young maritime pine specimens.

#### **Target**

Gradual increase in the pine forests structural maturity, specific richness and stability.

#### **Application framework**

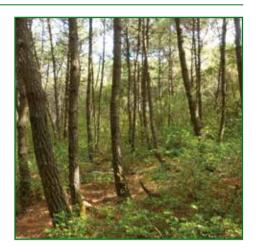
- 1. Maritime pine forests at the stage of young high forest;
- 2. Maritime pine forests at the stage of young specimens.

#### **Best Management Practice reference**

BMP4. Actions aimed at enhancing complex structural forests

#### **Intervention description**

1. Selective thinning performed on the Maritime Pine aimed at supporting better-developed and steadier individuals.



Selected trees will have to be overtopped ones or, in exceptional cases, should belong to the codominant level. In case of presence of holm oak individuals on the codominant or overtopped level (but still vigorous), it will be necessary to release the individual in order to increase the light availability and, as a consequence, the crown structure. This intervention will foster, from that moment or in the future years, the fruits and seeds production of these individuals. In general, the exploitation performed on conifers can involve individuals belonging to all social classes, giving priority to those with poorer and asymmetric foliage cover and a higher slenderness ratio, as well as to malformed, poorly vigorous or in bad phytosanitary condition individuals. The exploitation amount performed on conifers dominant individuals can be different according to the starting density and to the greater or smaller necessity to release promising regeneration groups or seed-bearing native species and it won't have to go over 30% referred to the pine

trees on the overtopped and codominant level. As a consequence, it is advisable to select only those trees able to compete with dominant or codominant pine trees.

2. Selective thinning from below performed on the maritime pine over a total percentage on the trees number not above 35% for a total of 2000/2500 trees per hectare. It is necessary to entirely leave in place the Mediterranean maquis species (holm-oak, strawberry-tree) covering the top-soil higher layers.

#### **Execution methods**

Plants should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even immediately after felling. During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest regeneration and to the plants that should be kept in their place. If the plant natural felling direction can seriously harm the renewal process, it is necessary to change the direction adopting more suitable felling techniques. The broad-leaf trees seriously damaged during the intervention execution should be coppiced in order to foster the stump sprouting. For the concentration and logging it is necessary to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation. If the logging trails network were not sufficient it would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. During sliding logging, the proper chutes should be used. The material resulting from the intervention will have to be removed from the ground.

## Maintenance and following interventions

Interventions carried out in order to foster the structural diversification and reduce the fuel load.

#### **Good management indicators**

- 1. Quantity variations, on a forest species basis, of the main dendrometric parameters (density, average dbh, average height, basal area, volume), of the chronological classes and of the diameter distribution:
- 2. Forest specific composition with particular reference to the sporadic species percentage (native broad-leaf trees) in connection with the total number of forest species composing the stand;
- 3. Variation in the size, distribution and composition of the natural regeneration.



# **MEDITERRANEAN CONIFEROUS PLANTATIONS**

### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**

Artificial populations mainly made of conifers, Aleppo pine in particular, domestic pine, cypresses, and Cedar trees, pure or mixed stands with other conifers or overtopped broad-leaf trees, growing along the coasts and at lower altitudes inland; coenoses from meso-xerophilous to xerophilous, from meso-neutrophilous to calciphile.

The The Mediterranean coniferous plantations (RI30X) cover a surface of 55'412ha and fall within the forest category 'Reforestations' including all the conifers and broad-leaf trees artificial stands in Sicily. Plantations cover in overall a surface of about 105'000 ha, that is about 21% of the region's forest surface.

#### INTERVENTION MODELS

#### **INTERVENTION**

Selective thinning performed on conifers near the established renewal stands of oak trees and sporadic native species.

#### **Obiettivo**

Supporting the gradual conversion of conifers reforestations into semi-natural forests, ecologically steadier and more suitable to the stand conditions. The intervention should allow the progress and achievement of successional processes, even if of poor size.

# **Application framework**

Reforestations with absent or in progress evolution dynamics, but with a sprouting triggering potential, and which could create lower conifers covering conditions.



# **Best Management Practice reference**

BMP2. Renaturalization of forest plantations.

# **Intervention description**

Selective thinning performed on conifers to support the native species on the forest level (if vital enough) and on the successional level. In general, the exploitation performed on conifers can involve individuals belonging to all social classes, giving priority to those with poorer and asymmetric foliage cover and a higher slenderness (height to dbh) ratio, as well as to malformed, poorly vigorous or in bad phytosanitary condition individuals. The exploitation amount performed on conifers dominant individuals can be different according to the greater or smaller necessity to release promising renovation groups or seed-bearing native species. The exploitation quantities and methods can greatly differ within each formation, according to the distribution of the individuals to support and to the competition relationships between species and vegetation levels. However, it will

#### MANAGEMENT MODELS FOR THE FOREST CATEGORIES INVOLVED IN THE PROJECT

be necessary to always preserve a good covering on the floor level in order to avoid erosion processes or the massive invasion of thick shrub; as a consequence, where the regeneration process is less developed or thinner, the exploitation amount should be moderate (in these cases, the residual conifers local covering should not go below 40-50%). Only in stands where the regeneration process is in progress, thick and vigorous, and able to grant the forest perpetuation, all residual conifers can be removed, opening small gaps (up to 800-1000 m²) on the forest floor.

After the intervention, the soil covering resulting from the sum of the forest floor and the successional one should be below 70%. In those areas where there are individuals belonging to sporadic species vital enough and/or native seed-bearing mother trees, it is necessary to carry out localized tree silviculture interventions

(thinning from above and locally strong to release the individuals to protect from the surrounding top-soil).

The overtopped and withering individuals of native broad-leaf trees (natural or planted), which cannot be recovered through thinning, should be coppiced to foster stumps sprouting.

#### **Execution methods**

Trees should be cut at the trunk base, the cut surface should be made even immediately after felling. During felling, preparation and logging all precautions should be taken in order to prevent damages to the forest renewal and to the trees that should be kept in their place.

If the plant natural felling direction can seriously harm the regeneration process, it will be compulsory to change the direction adopting more suitable felling techniques. The broad-leaf trees seriously damaged



# MEDITERRANEAN CONIFEROUS PLANTATIONS [following...]

during the intervention execution should be coppiced in order to foster the stump sprouting. For the concentration and logging, it is necessary to limit the use of mechanical means out of trails or at least to spot those trails which could limit damages to vegetation.

If the logging trails network were not sufficient, it would be necessary to provide for temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. During sliding logging, the proper chutes should be used.

The waste material of small diameter (faggots and smaller buds) should be spread over the falling ground; in those areas subject to erosion phenomena, it is advisable to distribute the waste material in ranks parallel to the isolines to grant a greater soil protection.

# Maintenance and following interventions

After the intervention, the silvicultural management goes on with additional intermediate cuttings, till the completion of the re-naturalization process. The last intervention will be a 'final cutting', followed by a probable release of some conifer specimens (if ecologically suitable) to destine to indeterminate ageing.

#### **Additional interventions**

Creation of forest strips having an eco-systemic corridor function along natural forest stands with native species planting on stands seriously damaged by wildfire.

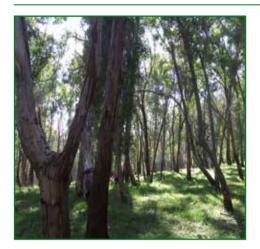
# **Good management indicators**

Variations in amount, distribution, composition and phytosanitary conditions of native species natural renewal.



# **EUCALYPTUS PLANTATIONS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**



Artificial stands made of pure eucalyptus (in particular *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. gomphocephala*), or mixed with subordinate conifers or other broad-leaf trees, that are present in different stand conditions; coenoses from meso-xerophilous to xerophilous, from meso-neutrophilous to calciphilous.

The Eucalyptus plantations (RI10X) are particularly present in the centre and in the island's southern and western areas. They cover a surface of 39'560 ha and fall within the 'Plantations' forest category, including all the artificial conifers and broad-leaf trees installations in Sicily. Reforestations cover a surface of about 105'000 ha, that is almost 21% of the Region's forest surface.

# **INTERVENTION MODELS**

#### **INTERVENTION 1**

Selective thinnings performed on the Eucalyptus aimed at the stand renaturalization.

#### **Target**

Interventions aimed at supporting the renaturalization processes in order to increase steadiness, ecological/structural efficiency and allow the evolution of the successional dynamics.

# **Application framework**

Eucalyptus plantations managed as high forests or coppices where successional processes are in progress or where thickenings and under-plantations (or seeding) of native species are provided for.

# **Best Management Practice reference**

BMP2. Renaturalization of forest plantations.

# **Intervention Description 1**

Selective thinning performed on the Eucalyptus, in variable amount according to top-soil density, degree of successional processes and to the probability of strong stumps re-sprouts. In eucalyptus forests characterized by poor trees density, poor trees and shrubs regeneration, it is possible to open small gaps (500 m2), unevenly distributed, and to bed, on a random basis, native shrub species, and to use native tree species in those areas with a greater soil accumulation and hedaphic humidity.

The native tree species should be released and supported, independently from their social position, with the exception of withering or in bad phytosanitary conditions individuals; if coppices are present, they need to be released to foster better individuals. On clayey substrata (of the chalky-sulphurous kind) it would be advisable to release also conifers (Aleppo pine in particular) as they can allow a transition towards the real renaturalization.

# **EUCALYPTUS PLANTATIONS** [following...]

#### **Execution methods**

Trees should be cut from the trunk base, the cutting surface should be made even immediately after cutting. During felling, arrangement and logging operations, it will be necessary to take all necessary measures to prevent damages to forest regeneration and to the trees to be kept at their place.

If the tree natural falling direction could cause damages to the regeneration process, it would be necessary to change the direction adopting the most suitable felling technics. In cases of concentration and logging, it will be compulsory to limit the use of mechanical means out of the trails or at least to spot trails which could limit damages to vegetation.

If the logging trails network were not sufficient, it would be advisable to provide for

temporary logging trails instead of turning to a deliberate use of off-the-trail tractors. Wood wastes of small diameter (faggot and smaller buds) should be spread over the falling area, better if wood-chipped; in those areas subject to erosion phenomena it would be appropriate to spread the wood waste in ranks parallel to the isolines to assure a better soil protection.

# Maintenance and following interventions

Following the intervention execution, the silvicultural management goes on with additional intermediate cuttings to the complete exploitation of the eucalyptus, always monitoring the re-sprouts development. The time interval between single interventions should be defined from time to time according to the progress of the successional dynamics.





#### **INTERVENTION 2**

Eucalyptus sprouts cutting.

#### **Obiettivo**

Controlling the eucalyptus agamic regeneration

# **Application framework**

Eucalyptus reforestation where, after the intervention of type 1, vigorous re-sprouts develop giving rise to the species perpetuation, hindering the spontaneous vegetation and/or thickenings affirmation.

# **Intervention description 2**

Eucalyptus resprouts cutting during the first vegetative season following thinning (from June to October). In case, after this intervention, new vigorous re-sprouts developed, it is necessary to provide for a second exploitation intervention to be carried out during the following vegetative season.

# **Execution methods**

Cutting can be performed with hand tools

going along the intervention areas. The intervention can take place at the same time of the cultivation treatments on the thickened areas.

#### **INTERVENTION 3**

Thickening by saplings plantations, under-plantations and seeding.

#### **Target**

Re-introduction of ecologically suitable species (trees and shrubs) to give a start to the successional dynamics.

# **Application framework**

Eucalyptus reforestations where successional dynamics are "paralyzed" or insufficient and whose native species mother-trees or spreading nuclei are not of the convenient amount.

# **Intervention description 3**

Under-plantations and thickening by saplings plantations with native species ecologically suitable to stand in micro-collectives and medium/small size groups (up to 1000 m2). The choice of species to use and of implantation techniques should be performed case by case according to the stand limits and to the geo-pedologic characteristics.

Both the general stand conditions of the interested areas, and the edaphic aridity caused by the eucalyptus presence, highly reduce the plantations success possibilities. It is therefore necessary for the plantation to be successful, the use of proper techniques aimed at limiting as much as possible the water and thermic stresses, as well as choosing very xero-tolerant and not much demanding

# **EUCALYPTUS PLANTATIONS** [following...]



species, from the edaphic point of view. The potential species: holm-oak, cork-oak and/or downy oak, should be used only in the best stands, while in poorer stands it is preferable to use the maquis species, more xero and thermo tolerant: oleaster, lentisk, Mediterranean buckthorn, and also conifers like the Aleppo pine on the clayey substrata and belonging to the chalky-solphurous series. In some contexts, it would be preferable seeding instead of planting, adopting in this case specific techniques.

# **Execution methods**

The plantation should be carried out through the opening of single gaps wide and deep enough (wide and deep holes collect greater amounts of water and facilitate the plants taking root). Plants should be bedded in autumn or at the beginning of spring.

Only native material should be used and in very good phytosanitary conditions. In case of grazing, trees should be protected individually with wire netting (and wooden stakes) to prevent damages.

# Post-planting cultivations treatment

During the years following the plantation, it is necessary to carry out cultivation treatments: periodical weeding from invasive herbage and shrubbery in order to foster the trees taking root and the compensation of possible failures. In presence of grazing, it is necessary to monitor on a periodical basis the efficacy of the individual protections, carrying out the necessary maintenance and repair interventions. At the same time, it is possible to perform the resprouts cutting, if necessary.

#### **Additional interventions**

- 1. Water control and surface arrangement;
- 2. Creation of wooded strips as eco-systemic corridors including natural forest stands with native species plantation on stands seriously damaged by wildfire;
- 3. Fuel load reduction in areas with high wildfire risk

# **Good management indicators**

- 1. Composition, distribution, vegetation and phytosanitary conditions of introduced native species;
- 2. Forest specific composition;
- 3. Taking root and growth of native species stands used in thickenings, under-plantations and seeding.

# **MEDITERRANEAN SHRUBLANDS**

#### **DESCRIPTION OF THE FOREST CATEGORY**



This category includes coenoses both of primary and steady origin and secondary origin (from invasion or from top-soils decay of the maquis-forest type), characterized by the presence of the holm-oak. This category covers about 110'000 ha, that is about 21% of the Region's forest surface; it includes coenoses from xerophilous to meso-xerophilous, taking up calcareous, siliceous and volcanic substrata. There are 8 forest types: MM10X, MM20X, MM30X, MM40X, MM50X, MM60X, MM70X, MM80X.

#### **INTERVENTION MODELS**

#### **INTERVENTION**

- 1. Salvage felling and phytosanitary cut;
- 2. Thickening by saplings plantation, under-plantations and seeding.

# **Target**

Recovery and/or increase of the forest covering, decrease in the decay phenomena, soil improvement and re-activation of the successional dynamics towards forest coenoses.

# **Application framework**

Degraded shrublands because of wildfire, excessive grazing, irregular cuts and excessive previous anthropic exploitation, where the trees distribution is very poor or absent and the residual broad-leaf specimens are in poor vegetation conditions.

# **Best Management Practice reference**

BMP3. Remedial measures and restoration of degraded forests

#### Intervention description

1. Felling of standing dead trees, if present. Assessment of the vegetative and phytosanitary conditions of single specimens of broad-leaf trees and shrubs (Mediterranean sclerophylls) in place and salvage felling (or simple cutting at the ground level, when stumps have high sprouting possibilities) of the most damaged individuals having low survival and seed production possibilities. Instead, still vigorous native species individuals, especially if still able to bear seeds, should be released (mother-plants). Around stumps, shrubs cutting interventions should be carried out, when they hinder new sprouts development. The arboreal and arborescent regeneration (Mediterranean sclerophylls) of ecologically suitable species should be absolutely preserved and, in case, released from the competitive vegetation. Conifers, even if non-native but ecologically suitable, should be released (at the exception of already withering and damaged individuals). In presence of grazing, stumps and regeneration should be individually protected from damages (e.g. with shelters or wire netting).

# MEDITERRANEAN SHRUBLANDS [following...]



2. Plantation of native and sporadic species. ecologically suitable to the stand, preferably in micro-collectives and small-medium sized groups (up to 1,000m2). The planting areas need to be located according to the stand conditions and to the exigencies of the species to be used. Whenever possible, it would be advisable to choose the micro-collectives location where there is an appropriate ground quantity, in order to increase the trees taking root possibilities. Before the plantation, cutting (or even exploitation) of the invasive regressive shrubs (garrique) on the plantation area can be necessary. In grazing areas, it is necessary to provide for individual shelters in order to prevent browsing. In some cases, seeding can be preferable instead of planting.

# **Execution methods**

1. Cutting should be performed at the collar height so as to enhance the stumps shooting. In case of salvage felling, the cut should be performed under the collar, baring the roots at the stool base. The stump should be cut so as to create a partial sub-

division in more parts and hence stimulate the buds shooting. The wood waste should be chipped or taken away from the intervention area. Individual protections should be made of wire netting and wooden stakes and they should be high and resistant enough to avoid browsing from domestic animals grazing in the area.

2. Planting should be performed opening single holes of proper wideness and depth (wide and deep holes collect greater quantities of water and enhance the plants taking root). Trees should be bedded in autumn or at the beginning of spring. The material used should be only of native origin and in very good phytosanitary conditions. In presence of grazing, the plants should be individually protected with shelters or wire netting (and wooden stakes) to prevent damages.

# Maintenance and following interventions

- 1. Once the intervention has been accomplished, the stumps reaction should be monitored, providing for weeding interventions from the herbage and shrubbery surrounding the sprouts. The individual protections should be regularly controlled and repaired.
- 2. During the first years following the intervention, cultivation care needs to be carried out (periodical weeding from invasive herbage and shrubbery) in order to foster the plants taking root and to remedy possible failures. In presence of grazing, the efficacy of the individual protections should be periodically controlled, carrying out the necessary maintenance and repair interventions.

# **Additional interventions**

- 1. Water control and surface arrangement;
- 2. Reduction of the fuel load in high wildfire risk areas.

# **Good management indicators**

- 1. Composition, distribution, vegetation and phytosanitary conditions of the introduced native species;
- 2. Natural re-colonization phenomena from native shrubbery over the marginal area;
- 3. Forest and pre-forest top-soil specific composition;
- 4. Taking root and growth of the native species stands used in thickenings, under-plantations and seeding.







#### BIBLIOGRAFIA - BIBLIOGRAPHY

- Westman W.E. "Measuring the inertia and resilience of ecological systems. Bio-Science". 1978:28:705-710
- 2. Westman W.E. "Resilience: concepts and measures. In: Dell B, Hopkins AJM, Lamont BB, editors. Resilience in Mediterranean-type ecosystems". Dordrecht: Dr W. Junk Publishers; 1986. p. 5-19. DOI: 10.1007/978-94-009-4822-8
- 3. Lavorel S. "Ecological diversity and resilience of Mediterranean vegetation to disturbance. Diversity and Distributions". 1999;5:3-13
- 4. Millennium Ecosystem Assessment. "Ecosystems and Human Well-being: Synthesis". Island Press, Washington, DC; 2005. 155 p.
- 5. IPCC. "Near-term Climate Change: Projections and Predictability. In: Climate Change 2013 The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change". Cambridge, United Kingdom, and New York, USA: Cambridge University Press; 2014. p. 953–1028
- 6. Regione Siciliana. "Carta della sensibilità alla desertificazione (ESAs) della regione Sicilia". 2011. Disponibile da: http://www.sitr.regione.sicilia.it [Accessed: 23/09/2013]
- 7. Hofmann A., Cibella R., Bertani R., Miozzo M., Fantoni I., Luppi S. "Strumenti conoscitivi per la gestione delle risorse forestali della Sicilia". Sistema Informativo Forestale Regionale. Città di Castello, Perugia, Italia: Regione Siciliana; 2011. 208 p.
- 8. La Mela Veca D.S., Cullotta S., Sferlazza S., Maetzke F.G. "Anthropogenic influences in land use/land cover changes in Mediterranean forest landscapes in Sicily. Land". 2016;5(3):1-13. DOI: 10.3390/land5010003
- 9. Camerano P., Cullotta S., Varese P. "Strumenti conoscitivi per la gestione delle risorse forestali della Sicilia. Tipi Forestali". Città di Castello, Perugia, Italy: Regione Siciliana; 2011. 192 p.
- 10. Sferlazza S., Maetzke F.G., Miozzo M., La Mela Veca D.S. "Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change. In: Fuerst-Bjeliš B, editor. The Mediterranean Region". Accepted for publication on InTech; ISBN 978-953-51-5503-4.





# LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE

GUIDELINES FOR ASSESSING THE RESILIENCE
OF MEDITERRANEAN FORESTS TO CLIMATE CHANGE

	9
1888	
78.00	7 1 1
	21 6 600
	~ ~ ~ ~ ~ ~
	( )
	56

# NOTES





# LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE

GUIDELINES FOR ASSESSING THE RESILIENCE
OF MEDITERRANEAN FORESTS TO CLIMATE CHANGE

	9
1888	
78.00	7 1 1
	21 6 600
	~ ~ ~ ~ ~ ~
	( )
	56

# NOTES



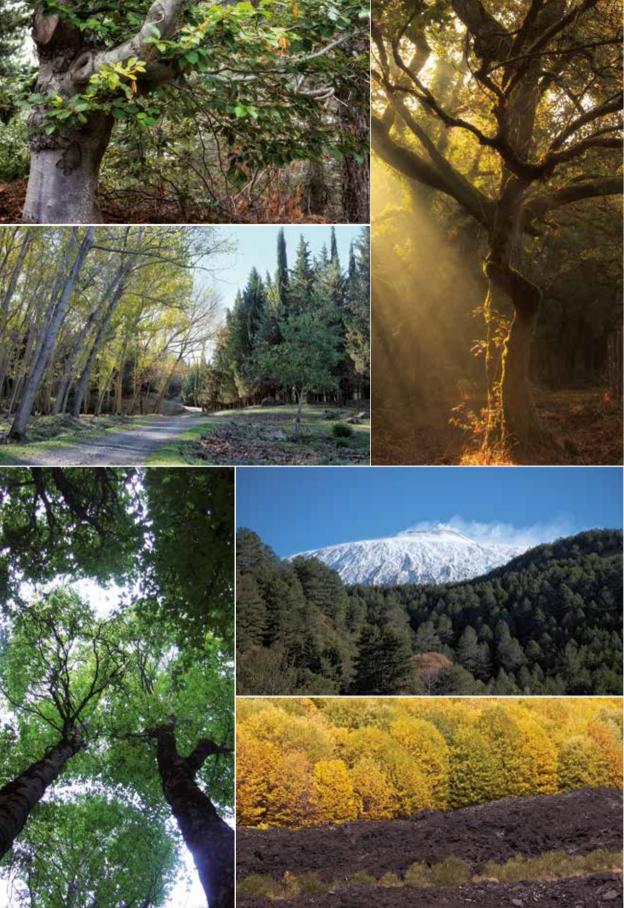


# LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE

GUIDELINES FOR ASSESSING THE RESILIENCE
OF MEDITERRANEAN FORESTS TO CLIMATE CHANGE

	9
1888	
78.00	7 1 10
	21 6 600
	~ ~ ~ ~ ~ ~
	( )
	56

# NOTES





### LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA DELLE FORESTE MEDITERRANEE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

GUIDELINES FOR ASSESSING THE RESILIENCE
OF MEDITERRANFAN FORESTS TO CLIMATE CHANGE

#### LIFE 11 ENV/IT000215

RESILienza al cambiamento climatico delle FOReste MEDiterranee

Resilience of Mediterranean Forests to Climate Change

#### Citazione consigliata del volume

Sferlazza S., La Mela Veca D.S., Miozzo M., Fantoni I., Maetzke F.G. 2017. Linee guida per la valutazione della resilienza delle foreste mediterranee ai cambiamenti climatici. Palermo University Press, 128 pp.

ISBN 9788899934422



Progetto grafico e DTP Graphic layout and DTP Palermo University Press

Fotografie - Photos Sebastiano Sferlazza, Shutterstock, AAVV

Finito di stampare presso - *Printed by* Officine Grafiche Soc. Coop. Palermo - 06/2017

LIFE11 ENV	V/IT/000215 RESILFORMED	SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA RES	SILIENZA FO	DRESTALE	www.resilformed.eu	www.unipapress.it
CATEGORIA/TIPOLOGIA FORESTALE:						
INDICATORI DI VALUTAZIONE	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 PERSEGUBILI CON GLI INTERVENTI NEL BREVE E MEDIO PERIODO	DESCRIZIONE INTERVENTO
				Anni/+ ++ +++		
oategoria i orestate	relativida esigni associo attuale alla relativida esigni associo attuale esigni associ	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 15 5		
	principali	Aumento significativo della % di diffusione di specie autoctone della categoria potenziale o di specie ecologicamente idonee alla stazione		30 15 5		
specifica		Incremento della diffusione e valorizzazione per la produzione di seme		30 15 5		
		Incremento della diffusione e valorizzazione per la produzione di seme		30 15 5		
Composizione	successionale	Aumento del numero di specie dello strato successionale (in particolare delle specie indicatrici di dinamiche evolutive verso la categoria potenziale)		30 15 5		
specifica strato successionale (arbustivo	affermazione (% di superficie interessata)	Incremento della diffusione e avanzamento dell'affermazione della rinnovazione di specie autoctone		30 15 5		
		Passaggio allo strato arboreo della rinnovazione affermata di specie autoctone		30 15 5		
Struttura verticale del popolamento arboreo	hinlana o plurietratificata	Aumento della diversificazione verticale del piano arboreo (da monoplano a biplano e da biplano a pluristratificato)		30 15 5		
Struttura orizzontale del popolamento arboreo	Tessitura	Passaggio da tessiture semplici a tessiture più articolate e da tessiture disperse o lacunose a tessiture aggregate o uniformi con piccole lacune		30 15 5		
Specie indicatrici di disturbo (specie insediate)	della vegetazione naturale potenziale o alle	Riduzione della copertura e della diffusione complessiva delle specie anomale, esotiche o ecologicamente non idonee		30 15 5		
Lottions	Presenza, spessore e grado di	Presenza di uno strato di lettiera diffuso ma non eccessivamente spesso e indecomposto; presenza di un orizzonte organico sufficientemente spesso.		30 15 5		
Elementi	Profondità delle chiome espressa in classi (>1/2, 1/2-1/3, <1/3)	Pianta media dominante nelle prime due classi		30 15 5		
di stabilità interna	Rapporto di snellezza	Pianta media dominante con rapporto di snellezza inferiore a 90		30 15 5		
	Agenti fitopatologici	Assenza di condizioni predisponenti dipendenti dalla gestione, assenza di focolai d'infezione primari e secondari		30 15 5		
		Contenimento del carico di combustibile nelle aree a maggior rischio di incendio		30 15 5		
di stabilità	Erosione superficiale (perdita di lettiera e asportazione degli orizzonti organici del suolo)	Assenza di fenomeni		30 15 5		
<b>4</b>				30	4	

15 5 30

15

5

Erosione incanalata

Pascolamento domestico con carico eccessivo (presenza di facies da sovra pascolamento)

Assenza di fenomeni

Assenza di facies da sovra pascolo

LIFE11 ENV/IT/000215 RESILFORMED	FORESTS RESILIENCE ASSESSMENT CHART	www.resilformed.eu	www.unipapress.it
----------------------------------	-------------------------------------	--------------------	-------------------

LIFETTEINV	/II/000215 RESILFORMED	FURESTS RESILIENCE ASSESSMENT	CHANI		www.resiltormed.eu	www.umpapress.it
FORESTS CATEGORY/TYPE:						
ASSESSMENT INDICATORS	INDICATOR SPECIFICATIONS AND DESCRIPTION	IDEAL TARGETS TO PURSUE (ON THE LONG TERM) to increase the forests resilience	CURRENT STATE	STATE AND EVOLUTION TRENDS WITHOUT INTERVENTIONS ON THE SHORT (5 YEARS) MEDIUM (15 YEARS) AND LONG (30 YEARS) TERM	FEASIBLE TARGETS, WITH INTERVENTIONS, ON THE SHORT AND MEDIUM TERM	INTERVENTION DESCRIPTION
				YRS/+ ++ +++		
Current and dynamic Forest Category	Current stand attribution to the relevant forest category/subcategory and potential category identification	If the current category is different from the potential one: evolution towards the potential category; if the category is steady: increase in its maturity, complexity and richness		30 15 5		
	Percentage of distribution of the main species	Significant increase in the % of distribution of native species of the potential category or of species ecologically suitable to the stand		30 15 5		
Forest stand specific composition	Presence of sporadic species	Increase in the distribution and value for seeds production		30 15 5		
	Presence of seed-bearing trees	Increase in the distribution and value for seeds production		30 15 5		
Considire services in the	Number of species in the successional layer	Increase in the number of species of the successional layer (in particular of those species indicating evolution dynamics towards the potential category)		30 15 5		
Specific composition of successional (shrubbery and regeneration) layer	Tree regeneration in course of achievement (% of surface involved)	Increase in the spreading and progress of the native species regeneration achievement		30 15 5		
	Established forest regeneration (% of surface involved)	Passage to the forest layer of native species established regeneration		30 15 5		
Vertical structure of the forest population	The structure can be: mono-layer, two- layer or multi-layer	Increase in the vertical diversification of the forest layers (from mono-layer to two-layer and from two-layer to multi-layer)		30 15 5		
Horizontal structure of the forest population	Texture	Passage from simple texture to more complex textures and from wild textures or with openings to variable density textures or evenly spaced with small openings		30 15 5		
Species indicating disturbance (introduced species)	Spotting foreign species or with irregular distribution compared to the potential natural vegetation or to the species ecologically consistent with the examined area	Decrease in the overall distribution and spreading of anomalous, exotic, or ecologically non suitable species		30 15 5		
Litter	Presence, thickness, and decay of litter	Presence of a widespread litter but not exceedingly thick and in decay; presence of an organic horizon quite thick.		30 15 5		
Elements of internal	Crown length by classes (>1/2, 1/2-1/3, <1/3)	Average dominant plant in the first two classes		30 15 5		
stability	Slenderness coefficient	Average dominant plant with slenderness coefficient below 90		30 15 5		
Elements of external stability	Phytopathological agents	Absence of predisposing conditions depending on management, absence of primary and minor infection foci		30 15 5		
	Fuel load	Fuel load control in areas with higher wildfire risk		30 15 5		
	Surface erosion (litter loss and soil organic horizons removal)	Absence of phenomena		30 15 5		
	Rill erosion	Absence of phenomena		30 15 5		
	Overgrazing	Absence of facies due to overgrazing		30 15 5		