

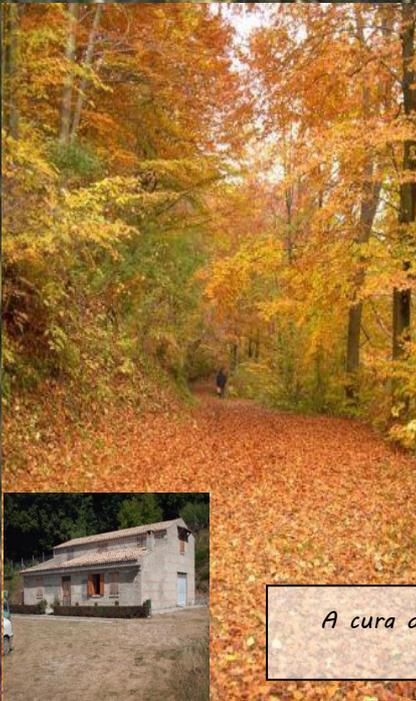
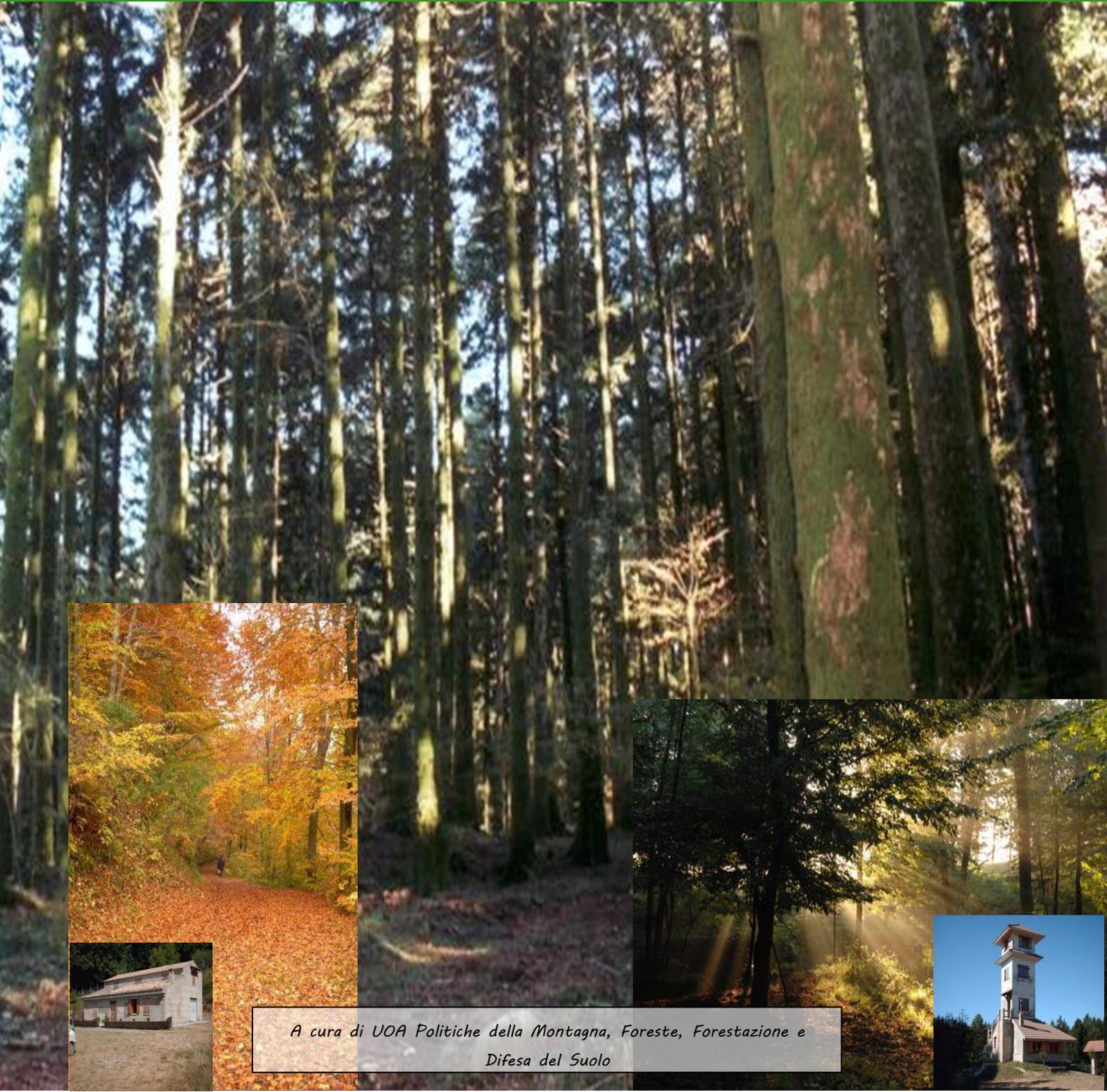


# REGIONE CALABRIA

*UOA Politica della Montagna, Foreste, Forestazione  
e Difesa del Suolo*

*Programma Regionale per le attività di sviluppo nel  
settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste*

*Anni 2025-2026*



*A cura di UOA Politiche della Montagna, Foreste, Forestazione e  
Difesa del Suolo*



## Sommario

<b>PREMESSA</b> .....	2
<b>1. AMPLIAMENTO DEGLI STRUMENTI CONOSCITIVI</b> .....	5
<b>1.1 Inventario Forestale Regionale</b> .....	5
<b>1.2 Sistema Informativo Territoriale (SIT)</b> .....	6
<b>1.3 Piani Forestali di Indirizzo Territoriale (PFIT)</b> .....	7
<b>2 TUTELA E MANUTENZIONE DEL TERRITORIO FORESTALE</b> .....	7
<b>2.1 Recupero di aree degradate</b> .....	10
– <i>Recupero aree percorse dal fuoco</i> .....	10
– <i>Rimboschimenti dei versanti in erosione</i> .....	11
<b>2.2 Gestione dei rimboschimenti</b> .....	13
– <i>Interventi di diradamento</i> .....	15
– <i>Rinaturalizzazione dei rimboschimenti di conifere</i> .....	17
– <i>Disetaneizzazione dei rimboschimenti di conifere</i> .....	17
– <i>Miglioramento e conservazione dei rimboschimenti litoranei</i> .....	18
– <i>Sostituzione graduale degli eucalitteti e di altre specie esotiche</i> .....	20
<b>2.3 Lotta fitosanitaria</b> .....	22
<b>2.4 Attività vivaistica</b> .....	24
<b>2.5 Attività faunistica</b> .....	25
<b>2.6 Manutenzione e miglioramento della viabilità forestale e delle opere infrastrutturali a servizio del bosco</b> .....	25
<b>3 GESTIONE DEL DEMANIO REGIONALE</b> .....	27
<b>4 DIFESA DEL SUOLO</b> .....	28
<b>4.1 Servizio di monitoraggio dei corsi d'acqua</b> .....	29
<b>4.2 Interventi di difesa del suolo, tutela e valorizzazione ambientale</b> .....	31
– <i>Sistemazioni fluviali</i> .....	32
– <i>Sistemazioni dei versanti instabili</i> .....	33
– <i>Opere idraulico-agrarie, forestali, e di ingegneria naturalistica</i> .....	34
– <i>Manutenzione opere esistenti</i> .....	35
– <i>Viabilità rurale, acquedotti rurali e sistemi di colatori naturali</i> .....	36
– <i>Tutela e valorizzazione del paesaggio agrario e forestale</i> .....	38
– <i>Riqualificazione aree rurali e periurbane di particolare valenza ecologica</i> .....	38
– <i>Altri interventi da eseguire a seguito di stipula di Accordi di programma tra gli Enti attuatori del Piano Attuativo di Forestazione ed altre Amministrazioni</i> .....	39
<b>5 SERVIZIO AIB, SISTEMA ANTINCENDIO E PROTEZIONE CIVILE</b> .....	40
<b>5.1 Nuclei plurifunzionali di protezione Civile</b> .....	42
<b>6 ATTIVITA' DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE</b> .....	44
<b>7 ENTI ATTUATORI, FORZA LAVORO E FORMAZIONE PROFESSIONALE</b> .....	46
<b>8 FINANZIAMENTO DEL PROGRAMMA</b> .....	47



## PREMESSA

Il presente Programma punta a promuovere un quadro di azioni di livello regionale e costituisce lo strumento per coordinare tra di loro le azioni regionali e degli enti locali delegati in materia forestale oltre che per orientare le stesse attività degli attori privati operanti in questo comparto. Il Programma recepisce anche le azioni e le sotto-azioni previste nel Programma Forestale Regionale (di seguito indicato come PFR) approvato con D.G.R. 52 del 27/02/2024.

La Calabria è oggi una delle Regioni italiane più ricche di boschi. Non solo in termini di superficie e di indice di boscosità (43%, a fronte del dato nazionale del 36.7%) (IFNC,2015), ma anche per la varietà di paesaggi forestali, consistenza e accrescimento dei boschi, nonché per il loro ruolo come serbatoi naturali di carbonio, per il contributo significativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici e alla tutela e salvaguardia del territorio. Una regione che oggi è nuovamente tra quelle con una importante copertura forestale, ma che nella metà degli anni cinquanta dello scorso secolo, appariva significativamente depauperata dei suoi millenari boschi e ferita da continui, gravi e diffusi fenomeni di dissesto idrogeologico, considerati la causa di maggiore rilievo fra quelle che concorrevano a determinare lo stato di depressione economica e sociale della Regione.

Dal punto di vista orografico, la regione presenta cinque fondamentali unità: il massiccio calcareo del Pollino, la Catena Costiera Tirrenica, l'Altopiano Silano, le Serre e l'Aspromonte (ultime propaggini dell'Appennino Calabrese) ed infine le pianure. Queste ultime occupano una modesta percentuale di porzione di territorio e sono individuabili fondamentalmente nella pianura alluvionale del Fiume Crati, nella piana di Gioia Tauro e nelle strette fasce costiere. A causa di tale orografia molto accidentata, i bacini idrografici calabresi presentano una conformazione per lo più stretta ed allungata verso il mare. Questo tipo di bacino, detto "fiumara", copre circa il 32% del territorio regionale influenzandone l'assetto urbanistico ed agricolo. Il numero totale dei bacini idrografici che delineano il territorio calabrese è pari a circa 1000.

All'attuale realtà forestale un contributo significativo è dato dai rimboschimenti eseguiti in applicazione alle leggi speciali Calabria e ai successivi interventi, visto che nel solo periodo 1955 - 1985 la superficie forestale aumentò dell'81%, passando, rispettivamente da 265.000 ettari a poco oltre 478.000 ettari. Infatti, fino ai primi anni cinquanta il patrimonio forestale era ridotto in termini di superficie e profondamente alterato. Successivamente è iniziata una grande opera di ricostituzione, riportando il bosco dove era stato distrutto e restaurandolo dove era seriamente compromesso. Vasti territori, spesso dislocati nella parte media e alta dei bacini idrografici, sono stati restituiti alla loro iniziale destinazione d'uso, con evidenti effetti sul miglioramento del paesaggio, sulla conservazione del suolo e con ricadute anche in termini occupazionali e di produzione legnosa che i popolamenti realizzati sono oggi capaci di fornire.

Bisogna aggiungere che l'intervento forestale procedette in molte aree unitamente a quello idraulico con la sistemazione di vaste superfici in frana e delle aste principali e secondarie di molti corsi d'acqua. Un intervento organico e articolato che, seppur insufficiente a dare risoluzione a tutti i problemi emergenti nel contesto regionale, ha comunque prodotto un sensibile miglioramento riducendo in molte aree il livello del rischio idrogeologico e assicurando la stabilità fisica del territorio.

Il quadro sopra sinteticamente delineato evidenzia come siano presenti diversi elementi di forza. L'ampia superficie boschiva raggiunta, gli alti valori di massa legnosa disponibile, la



varietà di paesaggi forestali, il contributo fornito alla mitigazione dei cambiamenti climatici e alla conservazione della biodiversità, non ultimo l'efficacia sulla stabilità dei territori montani e collinari, sono tutti elementi positivi. Tuttavia, alcune criticità emerse nel corso degli anni, particolarmente aggravate in questi ultimi dall'instabilità climatica, rappresentano punti di debolezza. Tra questi, particolarmente rilevanti sono:

- la mancanza di un inventario forestale a scala regionale
- Superfici forestali pubbliche con ridotta pianificazione
- Elevata superficie regionale soggetta ad erosione e a rischio potenziale di erosione
- Elevata superficie regionale a rischio desertificazione
- Vaste aree percorse da incendi non ancora rimboschite
- Incendi dei rimboschimenti e dei boschi su superfici molto acclivi e con suoli facilmente erodibili;
- Carezza/assenza di piani di gestione dei rimboschimenti
- Abbandono colturale di una parte dei rimboschimenti
- Presenza di specie esotiche, in particolare eucalitti
- Mancata manutenzione delle opere idrauliche sia nei tratti montani, dove hanno esaurito da tempo la loro funzione, che nei tratti vallivi nei quali la situazione è in molte aree ampiamente compromessa;
- Fenomeni di alterazione e di semplificazione strutturale e compositiva di molti boschi
- problemi fitosanitari che interessano alcune formazioni.

A questi bisogna aggiungere che la gestione dei rimboschimenti realizzati in alcune aree è in forte ritardo essendosi limitata alla esecuzione di moderati interventi colturali non sufficienti ad innescare ed assecondare i processi di rinaturalizzazione, fondamentali per aumentare la biodiversità, la loro stabilità e resistenza agli incendi e agli eventi atmosferici, la resilienza ai cambiamenti climatici. Inoltre, le condizioni di natura morfologica e pedologica di vaste superfici abbandonate dall'agricoltura in questi ultimi anni, rendono queste aree particolarmente vulnerabili all'erosione superficiale con conseguente perdita di fertilità e aumento di materiale solido nei corsi d'acqua.

Ne deriva un quadro complessivo che può evolvere verso un deterioramento progressivo e tende a vanificare i tanti benefici ottenuti con gli interventi realizzati nel passato.

Il lavoro svolto in passato, che ha contribuito significativamente anche ad incrementare la superficie forestale, oltre che ad assicurare la stabilità fisica del territorio, non può avere, per sua stessa natura e dinamica, termine temporale. Richiede, piuttosto, una prosecuzione che metta in atto opportune strategie per ridurre le criticità prima evidenziate, in una logica di prevenzione e riqualificazione territoriale, che sostituisca quella dell'emergenza, con indubitabili positive conseguenze anche sul piano economico. In tale ambito, il settore della forestazione può fornire un notevole contributo con l'impiego ottimale della mano d'opera idraulico forestale.

Partendo dal quadro delineato, visto il Programma Forestale Regionale, di cui all'articolo 6, comma 2, del decreto legislativo del 3 aprile 2018 n. 34 (TUFF), approvato con D.G.R. 52 del 27/02/2024, il presente documento si configura come strumento di programmazione necessario per la realizzazione degli interventi che, senza soluzione di continuità, saranno eseguiti dagli Enti Attuatori di Forestazione (Azienda Calabria Verde e Parco Naturale Regionale delle Serre) e finalizzati a rimuovere gradualmente alcune delle criticità prima elencate.



Le attività previste nel Programma possono esser ricondotte a tre settori non rigidamente separati bensì tra loro integrati, che si riallacciano alle azioni dei precedenti Programmi, prevedendone la prosecuzione e, per alcune, il loro completamento:

- a) sistema bosco-legno
- b) sistema difesa del suolo
- c) formazione professionale

Gli obiettivi generali e i settori di attività di seguito delineati definiscono anche gli ambiti territoriali di applicazione delle linee programmatiche che saranno necessariamente a differente scala: intero territorio regionale, bacino idrografico, demanio regionale.

Tali interventi sono cofinanziati dalla Legge 197/2022, per come modificata ed integrata dall'art. 18, comma 4-quater, della Legge n. 74 del 21 giugno 2023, che all'art. 1 comma 697 prevede: per "sostenere gli interventi per spese in conto capitale della regione Calabria volti a prevenire e a mitigare il rischio idrogeologico e idraulico al fine del contenimento dei danni causati dai connessi fenomeni nonché per le finalità di cui al decreto-legge 20 maggio 1993, n. 148, convertito, con modificazioni, dalla legge 19 luglio 1993, n. 236, è disposta in favore della Regione Calabria l'assegnazione di 50 milioni di euro per l'anno 2023, di 100 milioni di euro per l'anno 2024, di 170 milioni di euro per l'anno 2025 e di 120 milioni di euro per l'anno 2026 mediante corrispondente riduzione della dotazione aggiuntiva, di cui all'articolo 1, comma 177, della legge 30 dicembre 2020, n. 178, del Fondo per lo sviluppo e la coesione, periodo di programmazione 2021-2027. Tale assegnazione è considerata nell'ambito della programmazione complessiva delle risorse del Fondo per lo sviluppo e la coesione, programmazione 2021-2027, in prededuzione dalla quota da attribuire alla regione Calabria nell'ambito della predetta programmazione 2021"; "con provvedimento della regione Calabria, da comunicare entro quindici giorni dall'adozione al Ministero dell'economia e delle finanze - Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato, sono indicati gli interventi da finanziare, corredati dei rispettivi codici unici di progetto, nonché il crono programma procedurale per l'attuazione degli interventi. Tali interventi sono monitorati mediante i sistemi informativi del Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato".

## QUADRO NORMATIVO

- Normativa nazionale e comunitaria di riferimento:

- Regolamento UE 2013/1303;
- Regolamento UE 2014/807;
- Regolamento UE 2014/808;
- Regolamento UE 2021/2115;
- Regolamento UE 2021/2116;
- Nuova Strategia forestale europea 2030 e Linee guida per pratiche forestali più rispettose della natura (UE, 2023)
- Strategia dell'UE sulla biodiversità 2030 (UE, 2023)
- Regolamento UE 2024/1991 "Nature Restoration Law"
- Legge 353/2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi"



- Decreto Lgs. 03/04/2018 n. 34 - Testo unico in materia di foreste e filiere forestali
- Strategia Forestale Nazionale 2022

- Normativa regionale di riferimento:

- L.R. 19 ottobre 1992, n. 20 “Forestazione, difesa del suolo e foreste regionali in Calabria” che all’art. 5 prevede:
  1. *Per la realizzazione degli interventi di cui ai precedenti art. 1 e 2 la Regione Calabria elabora il programma regionale per l’attività di forestazione e la gestione delle foreste regionali sulla base delle linee programmatiche di cui al precedente art. 4 ed in armonia al Piano forestale nazionale di cui alla legge 752/86.*
  2. *Il programma di cui al comma 1 costituisce parte integrante dei Piani di bacino di cui alla legge 183/89 di cui recepisce le priorità ed eventuali peculiarità specifiche.*
  3. *Il programma regionale per le attività, di forestazione e per la gestione delle foreste regionali è approvato dal Consiglio regionale.*
  4. *Il programma di cui al comma 1 ha durata non superiore ai cinque anni, si aggiorna per scorrimento e si attua con piani annuali, attraverso progetti esecutivi.”*  
L’approvazione del programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Regionali è dunque indispensabile per garantire la programmazione delle azioni relative al settore della forestazione anche per gli anni 2025/2026;
- L.R. n. 45 del 12/10/2012 e s.m.i. “Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale”;
- L.R. n. 25 del 16/05/2013 “Istituzione dell’Azienda regionale per la forestazione e le politiche per la montagna – Azienda Calabria Verde – e disposizioni in materia di forestazione e di politiche della montagna”;
- L.R. n. 51 del 22/12/2017 “Norme di attuazione della legge 21 novembre 2000, n.353 (Legge quadro in materia di incendi boschivi)”;
- L.R. n. 55 del 30/11/2023 “modifica delle leggi regionali n. 20/1992 e n. 25/2013 - Disposizioni in materia di forestazione”.

## **1. AMPLIAMENTO DEGLI STRUMENTI CONOSCITIVI**

### **1.1 Inventario Forestale Regionale**

La realizzazione dell’inventario forestale regionale è uno strumento conoscitivo fondamentale per la programmazione, il monitoraggio e la pianificazione forestale regionale, già previsto dall’art. 3 della L.R. 19 ottobre 1992, n. 20, a conferma della sua utilità è stato riportato tra le linee di intervento dell’Azione A.1 “Programmazione e pianificazione forestale e politiche di gestione e conservazione del paesaggio e del territorio” del PFR 2024.

L’inventario forestale è lo strumento conoscitivo che fornisce informazioni sullo stato e la consistenza delle risorse forestali e le loro variazioni nel tempo. A questo scopo deve essere periodicamente aggiornato per costituire una rete di monitoraggio permanente.



Disporre di tale strumento su base geografica consente una migliore tutela e valorizzazione del territorio forestale e del paesaggio. L'obiettivo è quello di dotare la Regione di uno strumento che si integri con i sistemi di classificazione del patrimonio forestale regionale e che consenta l'analisi di variabili forestali di tipo quantitativo come la superficie delle diverse formazioni boschive, il volume legnoso e la biomassa. Peraltro, la disponibilità di mappe di variabili forestali, come la provvigione legnosa, risulta particolarmente utile per supportare l'elaborazione di strumenti di pianificazione quali i piani forestali di indirizzo territoriale (PFIT) e i piani di gestione forestale. Ciò consente alla Regione Calabria di ampliare la conoscenza del patrimonio forestale regionale e avviare il monitoraggio delle differenti funzioni svolte dai sistemi forestali.

L'inventario forestale prevede l'integrazione dei dati rilevati nei punti di campionamento a terra con dati telerilevati per produrre mappe delle variabili forestali di interesse inventariale, utilizzando metodi di tipo parametrico o non parametrico. Il nuovo approccio restituisce mappe spazialmente continue delle variabili inventariali, particolarmente utili dove vi è una maggiore necessità di informazioni sullo stato delle foreste in relazione agli scenari di cambiamento climatico e ai disturbi naturali e antropici come gli incendi boschivi o i cambiamenti di uso del suolo.

## **1.2 Sistema Informativo Territoriale (SIT)**

L'applicazione delle nuove tecnologie informatiche al settore forestale ha trasformato i sistemi di acquisizione, archiviazione e analisi delle informazioni utili a supportare le attività di pianificazione, gestione e monitoraggio del territorio a diverse scale operative.

I Sistemi Informativi Territoriali (SIT) sono gli strumenti utilizzati in tutti quei contesti decisionali che richiedono un approccio di tipo multidisciplinare.

I SIT sono strumenti contraddistinti dalla capacità di gestire cartografie digitali georeferenziate, ovvero carte in formato vettoriale e raster proiettate in un sistema di riferimento geografico noto.

Il SIT ha consentito di creare banche dati geografiche e utilizzare i dati a disposizione per effettuare analisi spaziali più o meno complesse, i cui risultati sono presentati sotto forma di nuovi prodotti cartografici, tabelle e grafici. Tra l'altro, le informazioni così prodotte sono state facilmente condivise tra diverse figure professionali e gli Enti preposti alla gestione del territorio, anche tramite servizi Web, come ad esempio WebGIS e servizi WMS (Web Map Service).

Il SIT contiene strati informativi già disponibili quali, ad esempio:

- Limiti amministrativi;
- Carta tecnica regionale;
- Carta di uso del suolo;
- Siti della Rete Natura 2000;
- Aree protette (parchi nazionali, riserve naturali, parchi regionali, ecc);
- Demanio forestale regionale;
- Terreni in occupazione;
- Usi civici;
- Aree con pericolo idraulico o da frana del Piano di Assetto Idrogeologico;
- Segnalazioni della sorveglianza idraulica;



- Progettualità espressa sugli interventi strutturali da effettuare già archiviata nel Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo.

Il SIT è stato implementato da ulteriori strati informativi che si sono resi disponibili nel tempo quali, ad esempio, inventari forestali, carta forestale regionale, viabilità forestale, strutture e infrastrutture antincendio.

### **1.3 Piani Forestali di Indirizzo Territoriale (PFIT)**

I PFIT sono uno strumento nuovo che trova nel TUFF una definizione ufficiale e gli scopi specifici, strettamente correlati alla Programmazione Regionale da un lato, e alla pianificazione aziendale dall'altro. Si tratta di uno strumento che le Regioni possono predisporre riguardo a territori boscati di estensione sovracomunale che includono più proprietà, sia pubbliche che private, e si presentano sufficientemente omogenei dal punto di vista ambientale, paesaggistico, economico-produttivo o amministrativo. Questi piani hanno l'obiettivo di migliorare la conoscenza dell'intero sistema silvo-pastorale del territorio pianificato, cioè delle formazioni boschive e prative presenti e delle filiere collegate ai prodotti e ai servizi da esse generati. Allo stesso modo, attraverso un PFIT è possibile, da una parte, far emergere e provare ad avviare a soluzione le criticità come quelle legate ai conflitti tra le funzioni del bosco, specie quelli tra la produzione legnosa e la conservazione della biodiversità a scala di paesaggio e di popolamento, e dall'altra, valorizzare opportunità poco conosciute che possono offrire un contributo reale allo sviluppo del territorio pianificato. Allo stesso tempo, tramite il PFIT è possibile definire le priorità e le urgenze degli interventi di gestione forestale al fine di ottimizzare l'allocazione sul territorio dei fondi pubblici disponibili, in primis quelli delle misure del Programma di Sviluppo Rurale.

I PFIT sono finalizzati all'individuazione, al mantenimento e alla valorizzazione delle risorse silvo-pastorali, nonché all'organizzazione delle attività necessarie alla loro tutela, assicurando la gestione forestale sostenibile e a favorire il coordinamento dei piani di gestione forestale o strumenti equivalenti, di cui all'art. 6, comma 6, del decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34. Con Decreto 28 ottobre 2021 (Disposizioni per la definizione dei criteri minimi nazionali per l'elaborazione dei piani forestali di indirizzo territoriale e dei piani di gestione forestale) sono stati definiti i criteri minimi nazionali per l'elaborazione dei PFIT e dei piani di gestione forestale, o strumenti equivalenti, di cui all'art. 6, commi 3 e 6, del TUFF, in attuazione degli strumenti di programmazione a scala nazionale (Strategia forestale nazionale) e regionale (Programmi forestali regionali) cui all'art. 6, comma 2.

La Regione Calabria, dovendo predisporre, nell'ambito di comprensori territoriali omogenei per caratteristiche ambientali, paesaggistiche, economico-produttive o amministrative, i Piani Forestali di Indirizzo Territoriale, ha avviato un Piano di fattibilità per l'individuazione di comprensori territoriali omogenei che dovranno essere oggetto di elaborazione dei PFIT.

## **2 TUTELA E MANUTENZIONE DEL TERRITORIO FORESTALE**

La Calabria, essendo una penisola nella penisola, è una delle regioni d'Italia che in breve spazio ha i più accentuati contrasti di condizioni climatiche e, conseguentemente, mostra la più mutevole varietà di paesaggi forestali, alcuni dei quali peculiari dei grandi ambiti geografici della regione (ad esempio, le pinete di laricio in Sila, i boschi misti di faggio e abete delle Serre Vibonesi, ecc.). Così, in uno spazio di poco oltre i 50 Km, si può andare dal mar



Tirreno fino alle cime più elevate della Sila, dalle spiagge di Tropea alla Ferdinandea, da Reggio Calabria fino ai quasi 2000 metri di quota di Monte Montalto in Aspromonte, passando attraverso macchia mediterranea, sugherete, leccete, boschi di castagno, di ontano napoletano e nero, pinete di laricio, boschi di faggio e di abete e faggete d'alta quota. Questi elementi, insieme a quelli precedentemente indicati in premessa, confermano come la geografia dei boschi coincida, in gran parte, con quella della montagna, di cui sono l'elemento peculiare, contribuendo significativamente alla sicurezza del territorio e alla conservazione del suolo.

La realtà forestale che oggi vediamo deriva da un susseguirsi di eventi cronologicamente contrastanti. Dalla metà del 1700 fino alla metà del 1900, continui mutamenti politici, sociali, economici, culturali e demografici sono stati causa di una sostanziosa contrazione della superficie forestale. Tale processo, insieme allo stato di degrado dei boschi, contribuì al verificarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico, con alluvioni, frane e intensi processi di erosione dei suoli, che raggiunsero l'acme con i tragici eventi alluvionali dell'ottobre 1951 e del 1953. Sono stati questi ultimi eventi ad aumentare la consapevolezza di dover porre un rimedio al dissesto del territorio calabrese, considerato la causa di maggiore rilievo fra quelle che concorrevano a determinare lo stato di depressione economica e sociale della Regione.

Gli eventi atmosferici e le intense precipitazioni, che sono sempre più frequenti negli ultimi tempi, hanno riportato in primo piano su tutto il territorio nazionale il problema del dissesto idrogeologico, evidenziando nel contempo la necessità di una rinnovata strategia per la mitigazione degli effetti che deve superare la logica dell'emergenza per passare a quella della prevenzione e riqualificazione territoriale, con indubitabili positive conseguenze anche sul piano economico.

Un approccio ribadito nel 2015 dall'allora Responsabile della Protezione Civile Nazionale, il Prefetto Gabrielli, che testualmente scrive: “... *Cosa dobbiamo fare per ricongiungere ambiente e agricoltura anche nelle zone di collina e di montagna, visto che abbiamo individuato da tempo la correlazione positiva tra mancata manutenzione del territorio e crescita dei livelli di rischio e degli episodi di rottura degli equilibri a essi collegati?.....* (in Iovino, 2017 a)

In Calabria, così come in altre realtà regionali, il territorio è reso più vulnerabile dall'eccessiva antropizzazione e dall'abbandono di molte aree montane e collinari. In occasione di precipitazioni abbondanti, sempre più frequenti negli ultimi anni, si manifestano forme di dissesto idrogeologico che possono assumere anche carattere di catastoficità (esondazioni, alluvioni, smottamenti, frane), con conseguenti ingenti danni e in alcuni casi con perdite di vite umane.

A questi fenomeni, di grande impatto anche mediatico, si affiancano altre manifestazioni del dissesto idrogeologico meno evidenti delle prime ma altrettanto insidiose, con effetti anche nel lungo termine, come nel caso dell'erosione idrica dei suoli. Un processo che produce danni sia nei luoghi in cui si verifica (danni on-site), che portano alla perdita di suolo, di fertilità, di biodiversità, che in aree distanti da quelle in cui il fenomeno erosivo è avvenuto (danni off-site). Le conseguenze si traducono in aumento del trasporto solido dei corsi d'acqua, danni alle infrastrutture, riempimento dei bacini di irrigazione e idroelettrici, inquinamento delle acque superficiali a causa dal trasporto di inquinanti (concimi e antiparassitari) a mezzo delle acque di scorrimento superficiale.



L'erosione idrica, proprio a causa della gestione non sempre corretta del territorio, rimane il principale elemento della degradazione dei suoli superando, mediamente, di 30 volte il tasso di sostenibilità (erosione tollerabile), con danni economici, per la perdita di suolo, poco quantificati sia a livello nazionale che europeo (Pagliai, 2017).

Le particolari caratteristiche geomorfologiche del territorio calabrese e l'instabilità climatica di questo periodo, che si manifesta sempre più frequentemente con precipitazioni abbondanti e di notevoli intensità, unitamente all'azione antropica, sono tra le cause del dissesto idrogeologico. Nei settori vallivi queste sono attribuibili all'impatto dell'eccessiva antropizzazione (impermeabilizzazione dei suoli, urbanizzazione delle aree di naturale pertinenza fluviale, ecc.); nelle aree montane, e in parte in quelle collinari, il loro progressivo spopolamento ha determinato una diminuzione delle attività di manutenzione e di cura di questi territori. In particolare, modalità di gestione del suolo non ovunque idonee nelle aree agropastorali, abbandono colturale dei boschi, con conseguenze sulla stabilità dei popolamenti e sul rischio incendi, approcci gestionali, specialmente per i cedui, non sempre sostenibili, quasi totale assenza di interventi di manutenzione delle opere idrauliche nei collettori secondari e della viabilità forestale, rappresentano alcune delle criticità che rendono più vulnerabile il territorio. La sua stabilità fisica costituisce una premessa indispensabile per poter attuare una gestione delle risorse che riesca a coniugare la presenza dell'uomo con il raggiungimento e il mantenimento di un certo grado di equilibrio tra i diversi sistemi che lo costituiscono (in Iovino, 2017 a).

A questi elementi bisogna aggiungere che il 46% della superficie territoriale della regione è ascrivibile al rischio desertificazione basso-moderato (classe 1), mentre il 34% al rischio medio (classe 2), il 16% al rischio medio-alto (classe 3) e il 4% al rischio alto (classe 4). Queste ultime aree si riscontrano prevalentemente sul versante ionico ed, in particolare, nell'estremo tratto settentrionale, a confine con la Basilicata, nel Marchesato di Crotona e, più a sud, lungo la costa reggina (Iovino et. al., 2005). Questi dati indicano come la degradazione dei suoli per cause antropiche interessi, considerando solamente le superfici a rischio medio alto e alto, circa 300.000 ettari, ai quali vanno aggiunti poco oltre 512.000 ettari a rischio medio. Superfici che ricadono nei territori collinari e montani nei quali, per contrastare l'erosione superficiale e per attenuare gli effetti devastanti di fenomeni naturali particolarmente intensi, il mezzo più efficace è rappresentato dalla copertura forestale, che, appunto per questo, va ampliata, tutelata e difesa.

In questo scenario di riferimento, la tutela e la manutenzione del territorio forestale è un problema che per sua natura può trovare soluzione solo se è oggetto di interventi continui. Raramente giovano interventi improvvisati, presi sotto la spinta emotiva di eventi catastrofici. Si deve operare, quindi, secondo una concezione della pianificazione come processo continuo di verifica. E, qualora necessario, occorrerà prevedere l'eventuale revisione degli interventi nel loro insieme.

Partendo da tali presupposti e dalle criticità sopra indicate, gli interventi previsti in questo settore di attività saranno finalizzati sia al recupero in termini forestali delle aree nelle quali per cause diverse il bosco è stato distrutto o degradato, sia al miglioramento dei rimboschimenti, eseguiti in gran parte nello scorso secolo, che alla lotta alla processionaria. Nel contempo, saranno messe in atto quelle attività di supporto alle prime, che riguardano la vivaistica e la manutenzione e il miglioramento della viabilità forestale, nonché delle opere infrastrutturali a servizio del bosco.



Tali interventi avranno una ricaduta positiva sulla conservazione del suolo e sulla lotta alla desertificazione, sulla prevenzione degli incendi boschivi, sulla mitigazione dei cambiamenti climatici, sull' aumento e conservazione della biodiversità. Forniranno, inoltre, un contributo alle attività legate alla filiera legno.

## 2.1 Recupero di aree degradate

Nei territori forestali i processi di degrado si manifestano con un progressivo declino della capacità di produzione delle risorse rinnovabili (legno e altri prodotti forestali), di protezione del territorio (conservazione del suolo, regimazione e tutela della qualità delle acque), di assorbimento di carbonio atmosferico, di conservazione della biodiversità.

Il degrado di un sistema forestale, come è noto, si ha quando si supera la soglia di resilienza, cioè la capacità di un ecosistema di reagire a un disturbo. Ne consegue che i meccanismi sono lenti e non consentono più all'ecosistema di ricostruire lo stato iniziale antecedente il disturbo, senza l'intervento dell'uomo (Quezel e Médail, 2003). Pertanto, gli interventi programmati in questo ambito sono destinati a svolgere un ruolo fondamentale di ripristino degli ecosistemi degradati, coerentemente le linee di intervento della *Sotto-Azione A.7.2 del PFR 2024 - Incrementare la superficie forestale* e con il Regolamento UE 2024/1991 sul ripristino della natura. Questi interventi riguarderanno prevalentemente le aree percorse dal fuoco e i rimboschimenti dei versanti in erosione.

### – *Recupero aree percorse dal fuoco*

Gli incendi boschivi, oltre al pascolo eccessivo e incontrollato, sono tra le principali cause antropiche di degrado dei sistemi forestali. La riduzione della copertura forestale in seguito ad un incendio è prevalentemente influenzata dal comportamento del fuoco; infatti, le superfici percorse dal fuoco possono riguardare un'intera area oppure alcune zone discontinue (a "macchie") con isole interessate dal fronte di fiamma in modo abbastanza omogeneo. Questo parametro è in genere influenzato dal carico e dalla distribuzione verticale e/o orizzontale più o meno continua dei combustibili, che possono far variare la tipologia di incendio, la sua durata e l'intensità.

Gli interventi di ricostituzione sono una interazione fra variabili fisiche, biologiche, economiche e sociali e variano in relazione al tipo di incendio, al comportamento del fuoco, agli effetti del passaggio del fronte di fiamma e alle condizioni pedologiche, climatiche e stagionali. Di conseguenza, vanno calibrati alla luce delle acquisizioni su modi, tempi e strategie di recupero che le biocenosi forestali adottano per superare l'alterazione di equilibrio connessa al passaggio del fuoco e devono essere orientati a favorire i meccanismi naturali che permettono la rinnovazione dell'individuo e della popolazione dopo il passaggio del fuoco. Inoltre, vanno differenziati e attuati in funzione dell'intensità dell'incendio, della gravità delle conseguenze, dell'estensione dell'area bruciata e della ricorsività del disturbo, della tipologia fisionomica e strutturale dei popolamenti di origine. E devono tener conto della salvaguardia del paesaggio forestale peculiare del territorio.

Per la definizione degli interventi è necessario stabilire come, dove e quando intervenire. Il primo punto riguarda la scelta dei criteri e delle modalità di recupero e dei sistemi di lavoro e di esbosco del legname residuo. Il secondo deve differenziare gli interventi nel tempo in relazione alle effettive necessità della rinnovazione delle specie presenti.



Ai fini della pianificazione degli interventi bisognerà, inoltre, stabilire le priorità delle aree che maggiormente necessitano di essere ripristinate e la scala di priorità in funzione della severità dell'incendio, che indica la magnitudo dell'impatto prodotto dal fuoco. Questo parametro esprime le variazioni e gli effetti conseguenti all'impatto del fuoco sull'ecosistema e presenta un'elevata eterogeneità all'interno dell'area percorsa. A parità di intensità la severità non è costante ma varia in accordo con le caratteristiche del sito e con il comportamento del fuoco. La caratterizzazione delle severità è un elemento importante per definire necessità, livelli di priorità e modalità di intervento nelle aree percorse da incendio (Iovino, 2017b).

A titolo di esempio di seguito si riporta la tabella nella quale è possibile vedere gli effetti del fuoco in relazione alla severità e al tipo di incendio (Lentile et al, 2005).

Le tecniche per determinare quale effetto l'incendio abbia avuto sul territorio sono diverse, ma sempre più spesso si fa ricorso all'analisi di immagini satellitari multispettrali con diverse risoluzioni spaziali e temporali, sia al visibile che all'infrarosso, in combinazione con la cartografia disponibile, utilizzando Sistemi Informativi Geografici (GIS).

Severità	Tipo di incendio	Effetti del fuoco
Bassa	Radente	< 25% della copertura bruciata, bassa mortalità di alberi; suolo poco bruciato
Moderata	Misto	> 25% della copertura bruciata, 50% delle piante morte, suolo moderatamente bruciato
Alta	Chioma	100% delle piante morte, strato erbaceo bruciato, suolo bruciato con strato minerale esposto

(da Lentile et al. 2005).

Lo scopo principale è produrre una carta tematica delle aree percorse, dei tipi di uso del suolo che sono stati maggiormente colpiti e dei danni causati dal fuoco quali principali elementi di cui tenere conto per progettare gli interventi di ricostituzione. In letteratura esistono diversi indici che possono essere applicati, a seconda delle diverse realtà territoriali, ai fini di ottenere una mappatura delle zone colpite da incendio e i differenti livelli di severità. Tali tecniche possono inoltre essere utilizzate anche per monitorare l'evoluzione della vegetazione in seguito agli interventi di ripristino post-incendio eseguiti sul territorio.

Per le modalità di recupero dei boschi percorsi dal fuoco si dovrà fare riferimento alle apposite Linee Guida riportate nel Capitolo 1.10 del Piano Regionale per la Prevenzione e Lotta Attiva agli Incendi Boschivi Anno 2024.

– *Rimboschimenti dei versanti in erosione*

In questa Regione è stata realizzata, a partire dalla metà del secolo scorso, un'azione di recupero e di salvaguardia del territorio molto vasta ed efficace, attraverso un insieme di interventi di difesa e conservazione del suolo, tra i quali un posto di primo piano hanno avuto i rimboschimenti. Nella parte medio alta dei bacini e nei settori di bassa collina, per le difficili condizioni pedologiche in cui si operava, vennero impiegati in particolar modo, rispettivamente, pino laricio e pini mediterranei. Nelle aree precalanchive, lungo le aree litoranee del versante ionico dal Golfo di Sibari fino a Reggio Calabria, dal livello del mare fino a 300 m, su ampia scala, gli eucalitti.



Negli anni successivi, disturbi antropici legati prevalentemente agli incendi di forte intensità e ripetuti nelle stesse aree per diversi anni, unitamente al pascolamento che ne è seguito, hanno determinato la distruzione dei popolamenti di pini creati artificialmente e la degradazione spinta dei suoli. Sono aree di differenti dimensioni, si presentano completamente denudate con evidenti fenomeni erosivi che, in condizioni di pendenze elevate dei versanti, assumono particolare gravità. In tali situazioni non è possibile affidarsi al loro recupero per via naturale ma è necessario accelerare la ricostituzione della copertura forestale per via artificiale mediante rimboschimenti e, nelle condizioni peggiori, attraverso tecniche che si rifanno all'ingegneria naturalistica.

I territori nei quali intervenire prioritariamente sono quelli che ricadono nelle zone a rischio medio e alto di desertificazione.

Oltre a queste situazioni, abbastanza diffuse sull'intero territorio regionale, i rimboschimenti potranno essere realizzati anche dove l'erosione è attribuibile ad un uso improprio del suolo. E' quello che si verifica spesso su versanti che per le loro intrinseche limitazioni di natura pedologica (suoli fortemente erodibili) e morfologiche (pendenze elevate) non dovrebbero essere più utilizzati per fini agricoli, bensì destinati al pascolo o recuperati in termini forestali. L'individuazione delle aree che presentano queste criticità e la priorità da assegnare agli interventi di recupero, potrà avvenire facendo riferimento alle aree ricadenti nella VI-VII classe della Carta di capacità d'uso dei suoli in Calabria (ARSAA,2005)



Nelle foto a) e b) esempi di versanti già rimboschiti e completamente denudati per il ripetuto passaggio del fuoco, in preda ad erosione (da Iovino, 2021)



Versanti interessati da intensi fenomeni erosivi per una impropria utilizzazione agricola da recuperare in termini forestali (da Iovino, 2021)

Il recupero di questi versanti dovrà avvenire mediante interventi di rimboschimento da eseguire prioritariamente nelle aree dove i processi erosivi sono particolarmente evidenti e in prossimità delle strade che possono essere invase dal materiale proveniente dai versanti, creando seri problemi di sicurezza.

Ulteriori ambiti nei quali sarà possibile eseguire i rimboschimenti sono quelli nei quali è necessario procedere ad una ricucitura paesaggistica delle aree forestali disperse nel mosaico territoriale e di particolare valenza paesaggistica.

## **2.2 Gestione dei rimboschimenti**

Gli interventi selvicolturali da attuare in questo ambito presuppongono di dover richiamare il contesto in cui vennero realizzati i rimboschimenti, gli obiettivi, i risultati raggiunti e, su queste basi, prefigurare la continuazione delle attività. Questa si configura, quindi, come una prosecuzione del lavoro egregiamente avviato nella metà del secolo scorso che necessariamente, per sua natura, richiede di essere proseguito rimuovendo alcune criticità che possono, e in alcune aree è già accaduto, vanificare quanto di buono è stato realizzato.

In Calabria, come prima detto, a partire dalla seconda metà dello scorso secolo, in applicazione alle Leggi Speciali, nell'ambito degli interventi di conservazione del suolo (sistemazioni di frane, sistemazioni idraulico-agrarie, opere idrauliche nei corsi d'acqua montani), venne realizzata una complessa opera di ricostituzione boschiva attraverso la formazione di nuovi boschi e rinfoltimento o ricostituzione dei boschi degradati. I rimboschimenti hanno costituito lo strumento principale e l'espressione più appariscente delle opere eseguite.

Complessivamente nel primo dodicennio di applicazione della prima Legge Speciale (dal 1955 al 1967), erano stati eseguiti 110.000 ettari circa di rimboschimenti. A questa superficie bisogna aggiungere circa 12.000 ettari di recupero di boschi degradati, poco oltre 1.600 ettari di rimboschimenti litoranei realizzati nei settori costieri ionici e tirrenici, finalizzati al consolidamento di dune e alla protezione dai venti salsi delle retrostanti pianure, e circa 18.000 ettari di eucalitteti.

Oltre all'entità della superficie complessivamente rimboschita, di per sé rilevante per la dimensione degli interventi, sviluppati ad una scala senza precedenti in Calabria e in Italia, alcune peculiarità caratterizzarono il massiccio lavoro: la continuità nel tempo degli interventi



che interessavano superfici contigue indipendentemente dai confini di proprietà; la superficie annualmente interessata dai rimboschimenti; l'acquisito a favore dell'ex ASFD di terreni soggetti a rimboschimento.

Trattandosi di un intervento a grande scala si è verificata una generalizzazione nell'impiego dei pini. Ciò è stato dovuto soprattutto per le prevalenti condizioni di generale e diffuso degrado dei suoli che caratterizzavano i versanti (ex seminativi e pascoli degradati, aree con presenza di nuclei di piante distribuite su versanti completamente denudati, ecc.). Ciò non rese possibile discriminare quelle aree, meno rappresentate, nelle quali le caratteristiche pedologiche avrebbero consentito l'impiego di specie diverse dai pini (Iovino e Menguzzato, 2002). Infatti, come prima detto, si interveniva su superfici da rimboschire costituite da accorpamenti di appezzamenti contigui che raggiungevano nell'insieme diverse migliaia di ettari.

Nel settore montano e di alta collina venne impiegato prevalentemente pino laricio (*Pinus nigra* Arn. ssp. *laricio* Poiret var. *Calabrica* Delamare), limitatamente ad alcune aree del Pollino, è stato utilizzato anche il pino nero d'Austria (*Pinus nigricans* Horst ssp. *austriaca* [Hoss] Novak). Nei settori costieri e in quelli interni di collina fino a 700-900 metri di altitudine vennero impiegati prevalentemente pini mediterranei (*Pinus pinaster* Ait., *Pinus halepensis* Mill. e *Pinus pinea* L.), e cipresso comune (*Cupressus sempervirens* L.). In particolari situazioni ambientali e su modeste superfici si fece ricorso ad alcune conifere esotiche, quali douglasia (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) e pino insigne (*Pinus radiata* D. Don).

L'uso prevalente dei pini era dettato dalla necessità di impiegare specie capaci di utilizzare al meglio le scarse risorse disponibili, ricoprire rapidamente il suolo per attenuare l'erosione dei versanti e, non ultimo, produrre legname – anche se piccoli assortimenti – che in quegli anni era fortemente richiesto dal mercato.

Gli effetti di questo vasto intervento sono stati anche di recente evidenziati nel volume, già citato, sulla ricostituzione boschiva in Calabria. In esso nella trattazione dei risultati conseguiti, emerge come, dal 1955 e fino al 1985, l'incremento dell'81% della superficie forestale sia da attribuire ai rimboschimenti, che hanno prodotto anche un insieme di effetti ambientali e di natura economica e sociale. Limitatamente agli eucalitteti, questi sono stati conseguiti solo in parte.

In merito alle ricadute ambientali sono da ricordare: a) il contenimento dei fenomeni di dissesto idrogeologico; b) la mitigazione degli eventi idrologici e dell'erosione del suolo; c) il miglioramento del suolo e l'aumento della biodiversità; d) il miglioramento del paesaggio; e) la mitigazione dei cambiamenti climatici. Quelli di natura economica e sociale riguardano la produzione legnosa e le ricadute che l'occupazione di manodopera forestale ha determinato. Tutti effetti che vengono puntualmente documentati sulla base di un'ampia e articolata letteratura, che sono tra loro interconnessi, e si manifestano e continuano a manifestarsi con gradualità temporale, tranne dove subentrino elementi di disturbo.

Ne deriva che i rimboschimenti, pur essendo stati realizzati nell'ambito delle attività di conservazione del suolo, hanno dimostrato una efficacia che è andata ben oltre l'obiettivo dichiarato perché i risultati sopra richiamati ne indicano un ruolo multifunzionale.

In questo quadro di riferimento, gli interventi da attuare vanno definiti in un'ottica di miglioramento e di conservazione di questo patrimonio, la cui gestione dovrà riguardare i



rimboschimenti tenuti ancora in occupazione dagli Enti attuatori e quelli che ricadono nel demanio forestale regionale.

Sono interventi in linea con quanto previsto nella Sotto-Azione A.7.3 del PFR 2024 “*Gestire e naturalizzare, dove opportuno, gli imboschimenti e rimboschimenti artificiali*”, tenendo presente che all’attualità:

- a) l’età media dei popolamenti varia da circa 40 anni a 70 anni;
- b) in alcune aree le densità, per mancanza di diradamenti, sono quasi uguali a quelle iniziali, con problemi di stabilità delle piante;
- c) nei popolamenti diradati, dove le condizioni pedologiche sono migliorate, si sono innescati processi di rinaturalizzazione che necessitano di essere sostenuti con altri diradamenti;
- d) nei popolamenti diradati e non diradati di maggiore età, posti in condizioni pedologiche difficili, non ci sono segni di rinaturalizzazione
- e) parte dei rimboschimenti sono stati distrutti da incendi di forte intensità e ripetuti sulle stesse superfici.

Pertanto, gli interventi selvicolturali saranno finalizzati alla rinaturalizzazione e all’aumento della complessità strutturale dei popolamenti e consisteranno in diradamenti e tagli colturali che dovranno essere eseguiti secondo quanto prescritto dagli artt. 38 e 39 del Regolamento di attuazione della L.R. 12 ottobre 2012 n. 45 “Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale” approvato con DGR 193 del 23/04/2024, tenendo conto delle diverse realtà in cui si andrà ad operare.

I territori per i quali si dovrà dare priorità a questi tipi di interventi sono quelli che ricadono nelle aree a rischio medio alto e alto indicati nella relativa carta del Programma AIB 2022, nonché nelle aree a rischio medio e alto di desertificazione.

– *Interventi di diradamento*

I diradamenti sono parte integrante del trattamento selvicolturale e costituiscono pratiche colturali insostituibili nella gestione dei popolamenti. Attraverso la loro applicazione si conseguono obiettivi in termini di efficienza funzionale della biocenosi, di prelievo di una parte della massa legnosa e di miglioramento della produzione forestale. Si determina, inoltre, un aumento della loro stabilità e si favorisce la dinamica evolutiva, con ricadute a breve e a lungo termine anche sulla prevenzione degli incendi (Iovino et al., 2005).

A breve termine la riduzione di densità attenua i fenomeni di concorrenza tra le piante e, conseguentemente, ne provoca un maggiore accrescimento diametrico con conseguente riduzione del rapporto di snellezza e aumento della resistenza delle piante alle avversità meteorologiche (neve e vento). Si riduce in tal modo anche l’accumulo di materiale morto per auto diradamento (stimato anche nell’ordine del 30 - 40%), peraltro, facilmente incendiabile. La riduzione di densità nel contempo determina migliori condizioni di umidità nel suolo e condizioni microclimatiche favorevoli ai processi di rinaturalizzazione (Iovino et al., 2014).

Una particolare valenza in tema di prevenzione degli incendi assumono il tipo e grado di diradamento. Il tipo incide sulla distribuzione nello spazio del combustibile, quindi, sulla continuità verticale e, di conseguenza, sulla propagazione del fuoco tra le chiome; il grado



influisce sulla quantità del combustibile e della relativa energia che può sprigionare (Marziliano et al., 2014). L'eliminazione preventiva di tale materiale determina una maggiore resistenza all'infiammabilità dei popolamenti e una minore facilità di propagazione del fuoco. Infatti, si ha l'isolamento delle masse di combustibile, sia in senso verticale, riducendo il pericolo che il fuoco radente passi alle chiome, sia in senso orizzontale, evitando che il fuoco si propaghi su vaste estensioni. Inoltre, si ottiene una maggiore percorribilità del bosco e quindi una più facile estinzione, minori danni e una più pronta ricostituzione del bosco (Bovio e Camia, 2004; Bovio et al., 2004). Tali effetti si amplificano poiché rendono più resistenti al fuoco interi territori, come è stato di recente dimostrato per i cedui di castagno, nei quali sono stati eseguiti sfollamenti e diradamenti in relazione al turno (Garfi et al., 2002).

La maggiore resistenza all'infiammabilità dei popolamenti a seguito dei diradamenti è favorita anche dall'aumento del contenuto di umidità nei suoli che, specie in ambiente mediterraneo, assume una particolare valenza sia per rischio incendi, sia per la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, come dimostrato da studi che hanno riguardato in Calabria sia i rimboschimenti di pino laricio (Compostella e Iovino, 1999) che di pino d'Aleppo (Garfi et al., 2009). L'incremento di umidità nel suolo provoca effetti significativi in quanto si hanno:

- migliori condizioni di idratazione delle piante con conseguenze sulla diminuzione del potere calorifico del combustibile che, a sua volta, influenza direttamente l'intensità del fronte dell'incendio e sulla minore vulnerabilità delle piante alla siccità (mitigazione dei cambiamenti climatici)
- incrementi dimensionali delle piante con un aumento del valore del legname e della stabilità dei popolamenti contro le avversità abiotiche e biotiche
- condizioni microclimatiche che favoriscono i processi di rinaturalizzazione, con l'insediamento prima e l'affermazione dopo, di latifoglie autoctone che, rispetto ai pini, presentano una minore infiammabilità.

Oltre a questi effetti, bisogna tener presente che in caso di incendio nei popolamenti diradati i quantitativi di energia calorica sono sostanzialmente più bassi rispetto a quelli che verrebbero a svilupparsi nei popolamenti non diradati, come è stato dimostrato da uno studio condotto a scala territoriale su rimboschimenti di pino laricio in Calabria (Nicolaci et al., 2015). E' risultato che la riduzione in media del 48% del numero di piante, il 18% di area basimetrica e di volume, hanno determinato in media una riduzione di energia calorica del 15%. Un dato non generalizzabile perché varia con le caratteristiche pirologiche delle specie, con le condizioni strutturali dei popolamenti (densità, dimensione delle piante, ecc.) e con il tipo e grado dell'intervento. Tuttavia, tale valore medio è in accordo con quello riportato in letteratura (Garfi et al., 2014).

La preventiva riduzione del carico di combustibile con i diradamenti determina ricadute anche sulle modalità e, conseguentemente, sui costi dello spegnimento, poiché influisce sui quantitativi di acqua necessari. Sempre secondo il citato studio, mentre nei popolamenti non diradati servirebbero in caso di combustione totale 1215 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> di acqua, in quelli diradati 860 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. La diminuzione dei quantitativi di energia calorica consente di ridurre l'impiego dei mezzi aerei con vantaggi sul piano finanziario.

I valori indicati a livello di popolamento riferiti a scala territoriale su una superficie di 1535 ettari, separatamente per le aree diradate e non diradate, hanno consentito di stimare che con i diradamenti verrebbero sottratti preventivamente quantitativi di energia calorica variabili



da un minimo di 12.000 GJ/ha-1 ad un massimo di 37.000 GJ/ha-1, rendendo così il comprensorio forestale studiato meno vulnerabile alla diffusione delle fiamme.

Un ulteriore elemento che conferma la ricaduta in termini ambientali di questi interventi è data dal calcolo della diminuzione di emissione nell'atmosfera di grandi quantità di anidride carbonica, particolato e altri composti altamente tossici. Non è da sottovalutare che i diradamenti, riducendo il carico di combustibile e modificando la disposizione spaziale del materiale vivo e di quello morto consentono, inoltre, di eseguire con maggior sicurezza il fuoco prescritto, attuando in tal modo in forma integrata le diverse attività di prevenzione selvicolturale.

– *Rinaturalizzazione dei rimboschimenti di conifere*

La ricostituzione di un vero e proprio bosco con il rimboschimento è un obiettivo che non si raggiunge in pochi anni o decenni ma richiede tempi più lunghi. Il susseguirsi delle fasi di preparazione del suolo, semina o piantagione e cure colturali, rappresentano l'avvio di un processo i cui effetti iniziano a manifestarsi fin dai primi anni e gradatamente proseguono, tranne dove subentrano fenomeni di disturbo dovuti a cause antropiche (incendi, pascolo) o a cause naturali. La gradualità è insita nel sistema: ad una fase iniziale in cui gli effetti immediati sulla regimazione delle acque lungo i versanti e sul controllo dell'erosione sono dovuti alle tecniche di preparazione del suolo, come nel caso del gradonamento, subentra quella di protezione del suolo (per effetto della copertura arborea) e poi quella di miglioramento delle caratteristiche biologiche e fisico chimiche del suolo. Recenti studi a riguardo hanno confermato che l'efficacia dei rimboschimenti nei confronti dell'erosione dei suoli è svolta con una duplice azione: a) intrappolando materiale mobile (sedimenti di suolo e frammenti di roccia) derivanti dalla parte più a monte dei versanti dove l'erosione era ancora attiva; b) promuovendo la formazione di nuovo suolo, con accumulo di humus in superficie, coerentemente con gli elevati tenori in sostanza organica e il pH acido (Scarciglia et al., 2020).

Il miglioramento delle caratteristiche pedologiche, oltre ad avere effetti positivi sui parametri idrologici dei suoli e, conseguentemente, sul bilancio idrico a livello di popolamento e a scala di versante, favorisce l'insediamento di specie caratteristiche degli stadi successionali più avanzati, con conseguente aumento della biodiversità.

Tali processi di rinaturalizzazione rappresentano le prime relazioni funzionali tra la vegetazione introdotta e i fattori ecologici del sito e sono tanto più evidenti quanto più è stata ridotta la densità dei popolamenti. Gli effetti conseguenti riguardano nel breve periodo l'aumento graduale della biodiversità, nel lungo periodo la sostituzione dei popolamenti monospecifici di pini con latifoglie di specie diverse, in relazione al livello di miglioramento dei suoli. Ciò favorirà un aumento della resilienza, una maggiore efficacia sulla conservazione del suolo e renderà più dinamico il paesaggio forestale (Iovino, 2021).

Poiché in diversi rimboschimenti sia di pino laricio che di pini mediterranei la rinaturalizzazione è già in atto, bisogna assecondarla con interventi che saranno differenti in relazione all'età dei popolamenti. In quelli con meno di 60 anni si attueranno diradamenti; con età superiore si dovrà procedere con i tagli a scelta per piccoli gruppi per favorire la rinnovazione naturale delle latifoglie e innescare una disetaneizzazione dei popolamenti per aumentarne la complessità.

– *Disetaneizzazione dei rimboschimenti di conifere*



Per i popolamenti nei quali, nonostante l'età (> 60/70 anni), permangono condizioni di suoli molto superficiali tali da non consentire l'ingresso di specie diverse dai pini (rinaturalizzazione), bisognerà favorire la loro rinnovazione naturale. Ciò dovrà avvenire mediante interventi graduali e spazialmente distribuiti volti a creare piccoli vuoti, o utilizzando quelli già esistenti a seguito dello schianto di piante, in modo da avviare una disetaneizzazione a piccoli gruppi e una maggiore complessità strutturale di questi popolamenti puri.

– *Miglioramento e conservazione dei rimboschimenti litoranei*

Nell'ambito di una stretta connessione tra le opere sistematorie dei territori collinari e montani dei bacini idrografici con quelli vallivi, i rimboschimenti interessarono anche i settori costieri, dove assunsero il carattere di opere tendenti al consolidamento di dune lungo i litorali e alla protezione dai venti marini delle retrostanti pianure.

Complessivamente, vennero realizzati poco oltre 1600 ettari di rimboschimenti distribuiti lungo il litorale ionico e quello tirrenico (Casmez 1968). Nel primo, da nord verso sud quattro fasce dal torrente Saraceno (Cosenza) fino a Punta di Copanello (Catanzaro). Sul tirreno un'ampia fascia, da nord verso sud, ha interessato con continuità i tratti di costa da Capo Suvero al fiume Angitola, lungo il litorale della Piana di Sant'Eufemia Lamezia (Catanzaro) (Iovino et al. 2019).

Attualmente parte di questi popolamenti, per la loro collocazione a ridosso dei litorali e spesso a contatto con aree umide o corpi d'acqua retrodunali, ricadono all'interno di aree di siti di interesse comunitario. Nell'insieme costituiscono un patrimonio da migliorare e difendere anche perché rappresentano un'altra testimonianza dei rimboschimenti realizzati in ambienti difficili, le cui tecniche andrebbero diffuse per evidenziare le difficoltà che dovettero essere superate per la realizzazione di queste opere.

Tra le linee di intervento della sotto-azione A.7.3 del PFR "*Gestire e naturalizzare, dove opportuno, gli imboschimenti e rimboschimenti artificiali*", vi è quello di predisporre un piano degli interventi colturali volti alla salvaguardia, valorizzazione e recupero dei rimboschimenti litoranei del versante tirrenico e di quello ionico. La programmazione delle attività da sviluppare in queste aree potrà prendere spunto dai risultati scaturiti da un recente studio sui rimboschimenti litoranei per i quali, sulla base delle perizie e della documentazione di archivio, è stato ricostruito il quadro conoscitivo sugli anni di inizio dei lavori e sulle tecniche di rimboschimento utilizzate (Iovino et al., 2019) e per due di queste fasce frangivento è stata eseguita un'analisi di dettaglio. In particolare, una è tra le foci del Torrente Saraceno e del canale collettore di Schiavonea sul litorale ionico e l'altra tra Capo Suvero e il Fiume Angitola sul litorale tirrenico, entrambe a protezione delle retrostanti zone agricole di particolare valenza quali la Piana di Sibari (in provincia di Cosenza) e la Piana di Lamezia Terme (in provincia di Catanzaro).

I risultati dello studio hanno consentito di evidenziare, a distanza di circa 60 anni dall'inizio dei lavori, le positività e le criticità. Su tali elementi sono stati prospettati interventi di miglioramento e di conservazione di questi ecosistemi che, per il ruolo che svolgono, si ritiene utile recepire nel presente programma.

Tra le positività gli Autori del lavoro evidenziano che questi rimboschimenti hanno determinato la stabilizzazione delle dune e la protezione dai venti marini delle retrostanti pianure, le modificazioni, in modo significativo, del paesaggio costiero, valorizzando suoli poco fertili e creando nuovi ecosistemi che nel tempo hanno svolto un ruolo protettivo e



assunto una valenza paesaggistica e ambientale. Quest'ultima scaturisce anche dalla loro collocazione a ridosso di litorali e a contatto con aree umide o corpi d'acqua retrodunali, ricadenti attualmente all'interno di Siti di interesse comunitario.

In alcuni dei rimboschimenti, le migliorate condizioni pedologiche hanno favorito la loro rinaturalizzazione, testimoniata dalla presenza nel sottobosco della macchia mediterranea e di altre latifoglie, nonché, a tratti, di elementi floristici tipici dei boschi igrofilo (pioppo bianco, olmo campestre). Inoltre, dallo studio dei profili strutturali è scaturito come sia stata soddisfatta la combinazione fra difesa bassa (barriera densa di piante arbustive) e difesa alta (complesso arboreo), che ha conferito alla fascia l'azione di un aumento graduale della scabrezza per assecondare il profilo di velocità del vento al suolo.

A fronte di tali positività sono state riscontrate, però, una serie di criticità, attribuite a diversi fattori. Nel periodo antecedente la restituzione dei terreni occupati ai proprietari, sia pubblici che privati, iniziata a partire dai primi anni del 1980, l'attività selvicolturale è consistita in sfollamenti, diradamenti di debole entità, spalcatore e ripuliture del sottobosco, oltre alla manutenzione delle recinzioni. Successivamente, in alcune aree non è stato eseguito alcun intervento, in altre, le utilizzazioni sono consistite nella ceduzione degli eucalitti e nel taglio delle piante di maggiori dimensioni. Spesso la rinnovazione naturale del pino domestico è stata rallentata dalla raccolta delle pigne.

L'abbandono colturale di questi soprassuoli associato a locali fenomeni di pressione antropica (incendi boschivi, espansione edilizia) hanno causato, oltre alla contrazione delle superfici, l'insorgere di fenomeni di deperimento e un permanere delle loro condizioni di semplificazione, con un rallentamento dei processi di rinaturalizzazione e conseguente riduzione della biodiversità.

Il ritardo nell'esecuzione degli interventi colturali insieme alle condizioni stazionali particolarmente difficili rendono questi popolamenti più vulnerabili ad attacchi di agenti biotici e abiotici e sono causa di fenomeni di deperimento e di degradazione dell'intera fascia frangivento. Inoltre, la immediata vicinanza delle pinete al mare ha determinato e determina una pressione turistica non regolamentata che contribuisce in maniera sensibile ad aumentare lo stato di degrado delle pinete e a tratti a bloccare o ritardare dinamiche evolutive. La forte concorrenza, dovuta all'eccessiva densità iniziale dei soprassuoli, ha determinato una progressiva riduzione per autodiradamento, con conseguente accumulo di materiale secco facilmente infiammabile che ha favorito il propagarsi degli incendi che, a tratti, hanno assunto una severità tale da distruggere i popolamenti.

In alcuni settori le densità sono ancora elevate, in rapporto all'età media dei popolamenti. Gli accrescimenti diametrici contenuti hanno favorito la sciabolatura dei fusti nelle aree con venti ricorrenti e di forte intensità; in altre, hanno ostacolato per aduggiamento la rinnovazione degli stessi pini e, nelle condizioni pedologiche favorevoli, delle giovani piantine di querce e di altre latifoglie (fenomeni di rinaturalizzazione). Nei tratti dove la densità è stata ridotta, in taluni casi per creare aree di svago e di turismo balneare, si ha una naturale ripresa della vegetazione autoctona con il diffondersi di specie meso – igrofile quali il frassino ossifillo, il pioppo bianco e l'olmo campestre. Accanto a queste specie, compaiono anche il cerro, l'acero campestre, l'alloro, il salice bianco, l'orniello.

Sulla base del quadro conoscitivo sopra riportato e delle criticità evidenziate, tenendo conto della valenza multifunzionale assunta oggi da questi rimboschimenti, gli interventi da



mettere in atto da parte degli Enti attuatori competenti su tali territori, finalizzati a migliorare e a conservare queste formazioni, possono far riferimento a quelli proposti nello studio citato. In particolare, si dovrà:

- a) assecondare i processi di rinaturalizzazione dove in atto e sostenerli nelle condizioni potenzialmente favorevoli alla dinamica evolutiva, con diradamenti graduali e di grado moderato;
- b) sostituire gradualmente gli eucalitti, visto il progressivo esaurimento della loro capacità pollonifera, con specie tipiche dei boschi igrofili;
- c) recuperare, con interventi a sostegno delle dinamiche naturali, le aree percorse dal fuoco e prevenire gli incendi boschivi;
- d) migliorare la regolamentazione della fruizione turistica delle pinete, che devono essere considerate strutture portanti delle infrastrutture verdi, da gestire adeguatamente anche attraverso la creazione di “greenway” da percorrere a piedi, in bicicletta o a cavallo.

Indirettamente, questi interventi determinano un aumento della resilienza dei popolamenti agli stress biotici e abiotici, attenuando molto il pericolo di ulteriore contrazione delle fasce, con tutte le ricadute positive sulla conservazione degli habitat tipici delle aree umide e dei sistemi dunali.

Tutto quanto richiede, però, il superamento di un elemento di debolezza, peraltro comune a tutti i rimboschimenti realizzati con l'intervento pubblico nel secolo scorso, rappresentato dalla frammentazione della gestione che fa perdere i vantaggi insiti nell'unitarietà dell'intervento iniziale. Sarà necessario, quindi, avviare una pianificazione sovraziendale che consideri ogni fascia rimboschita nel suo complesso e non per parti separate.

– *Sostituzione graduale degli eucalitteti e di altre specie esotiche*

La realizzazione degli impianti di eucalitti interessò ampie superfici prevalentemente lungo le aree litoranee dal Golfo di Sibari fino a Reggio Calabria, dal livello del mare fino a 300, più raramente 500 m di quota, su versanti denudati in evidente stato di dissesto, interessati da intensi fenomeni erosivi. Gli interventi sono iniziati nei primi anni Sessanta e sono proseguiti, con intensità via via decrescente, fino ai primi anni Settanta.

La superficie complessivamente interessata, riferita al 1983, era di 26.000 ettari, dei quali 3427 ettari in provincia di Cosenza, 14.619 in quella di Catanzaro e 7954 ettari in provincia di Reggio Calabria. In questa superficie complessiva erano compresi vuoti (ricadenti in aree prettamente calanchive nelle quali l'attecchimento era stato bassissimo) che in alcuni ambienti incidevano per il 40%. Considerando che mediamente queste aree rappresentavano il 30% della superficie totale, la superficie realmente occupata dagli eucalitteti era circa 18.000 ettari (Maiolo 1984).

La scelta delle specie è stata condizionata dalle difficili condizioni pedoclimatiche e dalla necessità di contenere l'apporto solido dei torrenti e dei fiumi entro limiti tollerabili. Pertanto, le specie da impiegare dovevano avere alcune peculiarità: a) coprire in breve tempo il suolo in modo da esercitare una valida azione di protezione; b) adattarsi al difficile ambiente della costa ionica, caratterizzato da temperature elevate durante l'estate e da un periodo



siccitoso estivo prolungato; c) riuscire a vegetare su terreni spesso caratterizzati da elevato contenuto di argilla.

Tra le specie di eucalitti da impiegare si tenne conto che si trattava di sempreverdi, relativamente plastiche e rustiche, con buone capacità di adattamento a condizioni di suolo e di clima difficili, in grado di fornire produzioni elevate in tempi relativamente brevi. La buona capacità di rinnovazione agamica le rendeva, inoltre, particolarmente preziose in un'area dove la bruciatura delle stoppie, usata come pratica agronomica corrente dopo la trebbiatura, era molto spesso causa di gravi ed estesi incendi.

Partendo dalle utili indicazioni che erano derivate dall'esperienza già maturata in Sicilia, inizialmente vennero impiegati l'E. globulus Lab., l'E. camaldulensis Dehn. (= E. rostrata Sch.), l'E. botryoides Smith., l'E. occidentalis Engl. e l'E. x trabutii Vilm. Ben presto però l'E. globulus e l'E. camaldulensis dimostrarono di poter dare risultati soddisfacenti solo su terreni dotati di buona fertilità e lungo i fondivalle dove c'erano favorevoli condizioni di umidità del suolo.

Molto promettente si era dimostrato fin dall'inizio l'E. occidentalis per: a) elevata capacità di attecchimento (90-100% delle piante messe a dimora); b) adattabilità anche a terreni con elevato contenuto di argilla; c) rapidità di accrescimento iniziale. Inoltre, fin dai primi anni, sviluppava un'ampia chioma in grado di assicurare una rapida ed efficace copertura del suolo (Maiolo 1984). Questi fattori ne hanno poi favorito la diffusione su ampie superfici. Tuttavia, ben presto, la specie ha manifestato un'attenuazione degli accrescimenti e le piante presentavano forma scadente, con abbondante ramificazione, già a pochi metri da terra, che prevaleva nettamente sull'accrescimento longitudinale. La chioma spesso era asimmetrica e i rami stroncavano con relativa facilità sotto l'azione del vento (Maiolo, 1999).

Oltre la difesa del suolo, una delle finalità delle piantagioni era la produzione di legno per la preparazione di pasta semichimica. Il modulo colturale ipotizzato per la loro gestione prevedeva una fase gamica seguita da più cicli agamici (3-4) a seconda dell'andamento dell'accrescimento dei polloni e della mortalità delle ceppaie. Le prime utilizzazioni avrebbero dovuto iniziare tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, anche sulla base di ricerche volte a definire le dimensioni del diametro alla base delle piante da ceduare (Avolio e Ciancio 1976) e a verificare l'entità della rinnovazione agamica (Avolio e Ciancio 1975). Purtroppo, una serie di problematiche fecero sì che le ipotesi gestionali previste inizialmente non fossero messe in atto; di conseguenza, la prima ceduzione venne effettuata con notevole ritardo e, peraltro, non eseguita su tutti gli impianti (Mendicino, 2001).

A distanza di oltre 60 anni dalla realizzazione dei primi impianti i risultati scaturiti da un'ampia e articolata attività di ricerca consentono di evidenziare alcune criticità e di proporre delle soluzioni tecniche che potranno essere messe in atto dagli Enti attuatori nei territori ancora tenuti in occupazione.

Bisognerà tener presente che lungo tutto l'arco ionico la realtà si presenta molto articolata e complessa per le differenti condizioni dei popolamenti. Gli eucalitti, è noto, per poter estrinsecare la loro peculiarità di specie a rapida crescita, necessitano di condizioni ecologiche favorevoli. Le caratteristiche climatiche e pedologiche di molte aree (il lungo periodo siccitoso estivo, i terreni spesso argillosi) non sempre ha consentito di raggiungere



risultati soddisfacenti. Pertanto, sarà necessario, per la scelta della soluzione più confacente, discriminare le aree in relazione alle attuali caratteristiche delle piantagioni, delle relative possibilità produttive e di difesa del suolo.

A questo riguardo, è bene precisare che gli eucalitteti, nel difficile contesto pedoclimatico in cui sono stati impiegati, hanno svolto un ruolo non trascurabile nella riduzione dei processi di degradazione del suolo, contribuendo così a mitigare i processi di desertificazione. Tuttavia, l'efficacia antierosiva attribuibile alla loro copertura tende a diminuire nel tempo, perché il progressivo esaurimento della vitalità delle ceppaie da una parte e l'assoluta insufficienza della rinnovazione gamica della specie dall'altra, determinano la formazione di ampi vuoti che diventano aree di maggior contributo di perdite erosive. In conseguenza di ciò, l'impiego di queste specie in aree difficili come quelle dove sono state impiegate, è da considerare una soluzione provvisoria per contenere i fenomeni erosivi, in alcuni casi spinti alla fase precalanchiva.

Le soluzioni tecniche da seguire sono indicativamente:

- avviare una graduale sostituzione di questi popolamenti con altre specie capaci di adattarsi alle difficili condizioni pedoclimatiche e a lungo termine capaci di promuovere graduali processi di dinamica vegetazionale verso formazioni ecologicamente più stabili e funzionali. La priorità dovrà esser data alle zone dove i fenomeni degradativi sono più marcati e nelle aree ad elevato rischio desertificazione;
- eseguire sfollamenti dei polloni sulla ceppaia diversificati in relazione alle specie e all'età dei soprassuoli al primo e al secondo ciclo agamico, per assicurare un'adeguata protezione del suolo, migliorare le produzioni e ridurre il rischio incendi. In queste aree a lungo termine dove la capacità di rinnovazione agamica progressivamente tende a diminuire bisognerà procedere alla sostituzione delle specie.

Tutto quanto dovrebbe esser realizzato con la predisposizione di un piano per la graduale sostituzione degli eucalitteti con specie autoctone, coerentemente con la linea operativa indicata nella già citata Sotto-Azione A.7.3 del PFR 2024.

Per le altre specie esotiche, in particolare le piantagioni di pino insigne e di douglasia, analogamente ai rimboschimenti di pino laricio e pini mediterranei, l'obiettivo è la loro rinaturalizzazione, da favorire e assecondare, in relazione al livello di diffusione delle altre specie, con diradamenti di graduale intensità. Per la douglasia, nelle situazioni dove sono abbondanti e diffusi i processi di rinnovazione naturale della specie, sarà necessario eliminare i nuclei di piante dai quali si diffonde il seme.

### **2.3 Lotta fitosanitaria**

Per questa attività si fa riferimento a quanto previsto nel PFR tra le sotto-azioni A.5.1 – linea di intervento “prevenzione fitopatie”, nonché nell'allegato 2 all'azione A.5 “Quadro sinottico di intervento per la gestione della processionaria dei pini in Calabria”.

La notevole varietà di ambienti forestali di cui la Calabria è ricca dal punto di vista fitopatologico, comporta un'attenta riflessione sulle patologie in atto e sui diversi metodi di



lotta da applicare. In questo tipo di ambienti, assume peculiare importanza l'attento monitoraggio delle cenosi forestali, la conoscenza approfondita delle condizioni ambientali in cui si dovrà operare e la tempestività d'intervento. Vengono quindi individuati, caso per caso, i mezzi di lotta più opportuni in relazione non solo alla natura della causa patogena, ma anche del tipo di popolamento vegetale interessato dalla malattia. A titolo di esempio, nei giovani rimboschimenti o negli impianti di arboricoltura da legno si interviene rapidamente e con mezzi di sicura efficacia, al fine di non compromettere l'esito della coltura stessa. Di contro, in popolamenti destinati a fini protezionistici o paesaggistici, la lotta è in genere di tipo preventivo, eliminando le possibili cause di perturbazione ecologica e mettendo le piante nelle migliori condizioni vegetative possibili per una data stazione forestale.

Una puntualizzazione merita in quest'ottica il miglioramento genetico ed il razionale utilizzo dei vivai forestali. Queste strutture sono strategiche nella selvicoltura regionale. Esse saranno potenziate, ed allo stesso tempo incentivati gli studi sulla genetica forestale applicata, evidenziando compiutamente la variabilità genetica del carattere di resistenza nell'ambito di popolazioni naturali della pianta ospite. Tutto ciò consentirà di ridurre notevolmente le cause di disturbo ad opera di patogeni, intervenendo solo in caso di epidemie, senza creare forzature negli equilibri ambientali naturali. Bisogna assecondare le tendenze evolutive dei popolamenti e tentare di aumentare la biodiversità vegetale ed animale.

Recentemente l'attenzione degli operatori del settore si è concentrata sulla Processionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa*) per la notevole recrudescenza di questa malattia. L'area più colpita sembra essere quella pedecollinare, ma con buone presenze anche in montagna e pianura: in Calabria assume rilevanza principalmente nelle pinete di laricio e, seppur in modo meno accentuato, nelle pinete di pino d'Aleppo. La scelta di una metodologia di intervento e/o la loro integrazione deve, per forza di cose, scaturire dall'analisi dei dati del monitoraggio riferibili ad un determinato contesto ambientale che si ripercuote sul concetto di rischio. In base ad esso, i tipi di interventi possibili si classificano in:

- lotta meccanica, quando le infestazioni interessano pini isolati o piccole superfici boscate di aree ricreative (giardini, parchi, campeggi, ecc.). Se le infestazioni interessano vaste superfici, la sua applicazione si basa su un'attenta valutazione dei costi-benefici ponderando e valutando l'opportunità applicativa attraverso azioni decisionali puntuali e diversificate

- lotta biotecnica: l'obiettivo dell'azione è quello di intervenire in aree caratterizzate a elevato rischio attraverso il posizionamento di trappole attivate con feromoni sessuali al fine di attuare la cattura massale dei maschi

- lotta microbiologica: l'agente microbico maggiormente impiegato nella lotta ai lepidotteri defogliatori forestali è rappresentato dal batterio sporigeno *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk). L'applicazione di questi prodotti può essere effettuata attraverso l'impiego di atomizzatori e/o lance valutando attentamente i rapporti costi/benefici

- lotta chimica: per la lotta alla processionaria dei pini, in Italia sono registrati alcuni insetticidi appartenenti al gruppo dei Piretroidi e dei regolatori di crescita. Il loro impiego è ragionevolmente sconsigliato nei boschi, potrebbero essere giustificati interventi specifici e puntuali, anche in questo caso *cum grano salis*, come impiego in alternativa al Btk e per quelle aree a grande fruizione quali aree di sosta, aree pic-nic, bordi strada e assimilabili.

Un'ulteriore problematica fitoiatrica comune ai nostri boschi è il Cancro del castagno (*Cryphonectriariparastica*) che desta preoccupazione data l'importanza della castanicoltura regionale. Le esperienze decennali in tale ambito hanno messo in evidenza che la lotta al Cancro può essere effettuata soltanto assecondando il processo naturale della diffusione dei



ceppi ipovirulenti a scapito di quelli aggressivi. Fortunatamente negli anni si è sviluppato il fenomeno dell'ipovirulenza esclusiva, con la diffusione di ceppi del patogeno infetti da un d-RNA virus, a carattere ipovirulento, che ne ha fortemente ridimensionato l'aggressività. Inoltre, in caso di compatibilità vegetativa, attraverso anastomosi ifale il carattere dell'ipovirulenza è stato via via trasmesso anche a ceppi virulenti compatibili. Abbiamo così assistito ad un progressivo controllo biologico naturale della malattia anche in Calabria (Pennisi e Agosteo, 1995), dove ultimamente si è fortemente ridimensionata la pericolosità. Con opportune potature selettive o, nel caso del ceduo, abbattimenti selettivi, volti a eliminare i residui cancri letali a favore di quelli cicatrizzanti, oggi si può facilmente tenere sotto controllo la malattia.

Diffuso è il problema del punteruolo rosso (*Rhynchophorus ferrugineus* Coleoptera, Curculionidae). Attualmente è presente in tutta l'area mediterranea e a partire dal 2007 sono state riscontrate infestazioni dell'insetto anche in Calabria e precisamente in tre diversi areali: zona dello ionio crotonese (Isola Capo Rizzuto), zona dello ionio catanzarese (Isca sullo Ionio) e zona dello ionio cosentino (Villapiana); ad oggi le infestazioni sono molto diffuse sull'intero territorio regionale. Gli adulti del Punteruolo sono di colore rosso-ferrugineo. Sulle piante con i sintomi iniziali, in alternativa, si possono effettuare interventi di lotta diretti curativi, consistenti in:

- potatura delle foglie procedendo dai palchi inferiori verso l'apice, ricerca di fori e di gallerie;
- dendrochirurgia (taglio localizzato e rimozione dei tessuti attaccati dalle larve);
- trattamento con insetticida specifico, addizionato di fungicida ad ampio spettro e l'adozione di mezzi di esclusione fisica a difesa del germoglio da successivi attacchi, o ripetizione dei trattamenti a cadenza.

Infine, il Cinipide galligeno del castagno (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu) è un imenottero originario della Cina, che stimola lo sviluppo di vistose galle di tessuto molto consistente, che si manifestano come escrescenze tondeggianti dalla superficie liscia e lucida. Inizialmente si presentano color verde chiaro ed in seguito diventano rossastre, localizzandosi sui germogli apicali o laterali dei rami, sulle foglie lungo le nervature principali e sulle infiorescenze maschili. Le galle determinate dalla presenza di questo insetto possono ostacolare fortemente lo sviluppo dei getti e dei fiori, riducendo la produzione di castagne e, indirettamente, di miele. La pianta può apparire deperita, ma solo in caso di attacco più intenso o congiunto con altri patogeni può morire. La lotta biologica efficace si sta effettuando con l'imenottero parassitoide *Torymus sinensis* Kamijo interessante per la sua specifica capacità limitatrice.

#### **2.4 Attività vivaistica**

La Regione Calabria ha approvato il "Disciplinare per la raccolta e commercializzazione del materiale forestale di moltiplicazione", dettando la disciplina per:

- l'istituzione del Registro Regionale dei Materiali di Base (fonti di semi, soprassuoli, arboreti da seme, genitori, cloni e miscuglio di cloni);
- il rilascio della Licenza per la produzione, la conservazione, la commercializzazione e la distribuzione di piantine e semi;
- il sistema di certificazione e la tenuta dei registri.

Ad oggi, nel Registro dei Materiali di Base risultano iscritti come materiale della categoria "selezionati" 23 boschi da seme relativi a 4 specie (*Abies alba* Mill., *Pinus nigra* J. F.



Arnold subsp. laricio Palib. ex Maire, *Fagus sylvatica* L. e *Alnus cordata* (Loisel.) Duby), distribuiti nel territorio regionale.

I vivai esistenti gestiti dagli Enti Attuatori sono dislocati su tutto il territorio regionale. La vivaistica forestale pubblica conta sulla produzione di 4 vivai gestiti da Azienda Calabria Verde e si può stimare che attualmente siano in produzione circa 300.000 piantine. La produzione vivaistica regionale è da destinare alle seguenti attività:

- rimboschimento terreni nudi;
- ricostituzione di boschi degradati, in particolare dagli incendi, ripristino ambientale e recupero aree difficili (cave, discariche, ecc.) con idonee specie ed ecotipi locali;
- recupero di terreni marginali abbandonati dall'agricoltura
- miglioramento della composizione genetica dei popolamenti per arricchire la biodiversità vegetale;
- ricostituzioni di siepi, alberature campestri e ripariali, per un restauro paesaggistico dell'ambiente agrario e forestale;
- produzione di piante da destinare al verde urbano e periurbano, giardini ed orti botanici anche con piante officinali;

Individuate le disponibilità e le necessità di materiale vegetale prodotto nei diversi vivai forestali, gestiti dagli Enti Attuatori, attraverso un piano di consistenza a cura degli enti gestori, la concessione delle piante avverrà a titolo oneroso per i privati, mentre potrà essere a titolo gratuito per Enti o altri soggetti pubblici, in funzione anche dell'entità delle piantine richieste, al fine di soddisfare le loro documentate esigenze.

E' necessario per un rilancio dell'attività vivaistica che l'Azienda Calabria Verde proceda all'elaborazione di un Progetto specifico volto ad una razionale riorganizzazione e ammodernamento del settore. In particolare alla meccanizzazione delle diverse fasi di produzione del postime e ad una programmazione differenziata del materiale nei diversi vivai.

### **2.5 Attività faunistica**

Tutto il territorio agro-silvo-pastorale nazionale è soggetto a pianificazione faunistica finalizzata, per quanto attiene alle varie specie, alla conservazione delle effettive capacità riproduttive, al contenimento naturale di altre specie, al conseguimento della densità ottimale e alla conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali. Per le risorse faunistiche gestite dagli Enti Attuatori del Piano di Forestazione potranno essere curati i seguenti aspetti:

- introduzioni,
- reintroduzioni,
- rinsanguamenti,
- ripopolamenti.

### **2.6 Manutenzione e miglioramento della viabilità forestale e delle opere infrastrutturali a servizio del bosco**

Fanno parte, ai sensi dell'art. 11 della L.R. n. 20 del 19.10.1992, del Demanio Forestale indisponibile della Regione Calabria la viabilità a servizio dei soprassuoli, i fabbricati esistenti e le infrastrutture in genere a servizio delle aree forestali. Da diversi anni ormai, pur prevedendo la manutenzione di tali infrastrutture in particolare quelle viarie, essa risulta



insufficiente sia a causa dell'estensione delle strutture da mantenere sia per le condizioni climatiche sempre più avverse e caratterizzate da frequenti eventi meteorici di sempre maggiore entità fino a configurarsi come veri e propri episodi alluvionali.

In conseguenza di tali eventi i piani rotabili, per l'effetto dello scorrimento disordinato delle acque meteoriche, diventano impraticabili; i mezzi di trasporto al servizio della manodopera, dei soccorsi, del pronto intervento, quelli dei corpi di polizia che esercitano funzioni di controllo, sempre più spesso restano bloccati su tali infrastrutture inutilizzabili. Tali condizioni di impercorribilità sono, a volte, aggravati dagli effetti delle frane, degli smottamenti o dello scivolamento del materiale liquefatto di scarpate sature di pioggia, o ancora dalla caduta di rami o di interi alberi sulla sede della carreggiata. Pertanto, in attuazione del presente Programma, la manutenzione di strade prevalentemente utilizzate per attività selvicolturali, dovrebbe essere programmata all'interno del piano e delle operazioni di taglio nell'area servita dalla strada.

Tra le attività che andrebbero realizzate rientrano i seguenti interventi sulla viabilità permanente distinguibili in:

- creazione di un sistema informatico della viabilità forestale;
- manutenzione ordinaria della viabilità forestale;
- manutenzione straordinaria della viabilità forestale;

in particolare:

- Sistema informatico della viabilità forestale:
  - censimento delle vie di accesso ai lotti silvocolturali;
  - costruzione di un catasto informatizzato delle vie con la loro georeferenziazione;
  - creazione di un sistema di monitoraggio e vigilanza sulle strutture e sul loro utilizzo.
- Manutenzione ordinaria della viabilità forestale:
  - controllo della funzionalità e ripulitura delle opere di regimazione idraulica;
  - sistemazione dei solchi nel piano stradale prodotti dall'erosione idrica, anche riutilizzando il materiale derivante dalla ripulitura delle opere di regimazione;
  - risagomatura del fondo stradale e delle banchine, ed eventuale ripristino del fondo stradale;
  - pulizia e risagomatura delle scarpate;
  - ripristino di opere d'arte minori.
- Manutenzione straordinaria:
  - risagomatura dell'intera carreggiata e delle banchine e rifacimento del fondo stradale utilizzando una tipologia di materiale diversa da quella esistente;
  - riparazione o ricostruzione di opere per l'attraversamento degli impluvi o per il drenaggio delle acque;
  - riparazione o ricostruzione delle opere di stabilizzazione del fondo stradale, delle scarpate e delle aree limitrofe;
  - realizzazione di nuove opere per il drenaggio delle aree di transito e delle aree di carico, finalizzati a migliorare la durabilità del fondo stradale, che non comportino



un incremento degli apporti idrici superficiali concentrati sui versanti o negli impluvi.

La larghezza massima delle strade oggetto di adeguamento funzionale o di nuova realizzazione non può superare i 4,5 m, comprensivi della carreggiata e della banchina, ad esclusione delle aree di carico e delle piazzole di scambio e di inversione di marcia. La larghezza dei sentieri oggetto di adeguamento funzionale o di nuova realizzazione non può essere superiore a 1,20 m, ad eccezione delle aree destinate alla sosta, di estensione non superiore a 20 mq. Dal punto di vista tecnico-amministrativo, gli interventi di adeguamento funzionale sono equiparati ad interventi di nuova realizzazione. Gli interventi di adeguamento funzionale o di nuova realizzazione sono pertanto soggetti ad autorizzazione nelle forme prescritte dalla legislazione regionale esistente.

La registrazione della viabilità forestale permanente è necessaria per tutti i sentieri o le strade oggetto di intervento, per i quali sia richiesta l'autorizzazione o la dichiarazione, nonché per tutti i sentieri o strade identificati di pubblico interesse da parte dell'Ente Delegato.

La registrazione della viabilità si attua attraverso l'emanazione di un regolamento di gestione e la sua archiviazione nell'erigendo Sistema Informativo Regionale della Viabilità Forestale. Il regolamento di gestione indicherà il soggetto gestore ed i relativi obblighi, disciplinerà i soggetti e le tipologie di mezzi ammessi al transito, le modalità di rilascio delle autorizzazioni al transito, il piano di manutenzione e la ripartizione degli oneri di manutenzione ordinaria e straordinaria tra i soggetti ammessi al transito.

Oltre alla viabilità, è importante prevedere i lavori di manutenzione per tutti i baraccamenti ubicati nei cantieri forestali. Tali interventi si configurano anche come salvaguardia della memoria storica della grande opera di ricostituzione boschiva e di conservazione del suolo sviluppata in Calabria a partire dalla metà del secolo scorso.

### **3 GESTIONE DEL DEMANIO REGIONALE**

La regione Calabria ha attualmente un patrimonio indisponibile di poco oltre 60.000 ettari di superficie (di cui 4.500 di recente trasferiti dall'ARSAC), distribuito nelle aree di maggior rilievo ambientale. Parte è costituito da boschi, diversificati nella composizione e nella struttura, parte da formazioni di origine artificiale, parte da prati e pascoli. Rientrano nel patrimonio anche molti fabbricati con aree di pertinenza e una viabilità forestale che attraversa, spesso in maniera capillare ciascuno dei complessi demaniali.

Orientativamente la superficie demaniale ricade per il 48% in provincia di Cosenza; il 27% in provincia di Reggio Calabria, l'11% in provincia di Catanzaro e l'8% in provincia di Vibo Valentia, il 6% in provincia di Crotone.

I territori entro cui ricadono le proprietà sono il Pollino, la Catena costiera tirrenica, la Sila, le Serre Vibonesi e Aspromonte. Tranne parte del complesso demaniale delle Serre Vibonesi, che la Regione ha dato in gestione all'omonimo Parco Naturale Regionale, tutti gli altri sono gestiti direttamente dall'Azienda Calabria Verde.

Si tratta di un consistente patrimonio la cui superficie in parte è oggi inclusa nei perimetri dei territori dei tre Parchi Nazionali e nei Siti Natura 2000. Le differenti condizioni pedoclimatiche dei contesti entro cui ricadono le foreste regionali determinano una eterogeneità



di situazioni caratterizzate da formazioni di notevole significato ecologico e di grande interesse sociale ed economico.

La gestione di queste foreste non può che non rifarsi ai principi della sostenibilità basati sulla multifunzionalità, con particolare riferimento a:

- conservazione del suolo e delle risorse idriche
- tutela dell'ambiente, del paesaggio e delle risorse di particolare interesse naturalistico, culturale e storico;
- conservazione della biodiversità e protezione della flora e della fauna;
- promozione di un uso sociale del bosco e delle attività ricreativo-culturali ad esso correlate;
- incremento della produzione legnosa e di sviluppo delle attività di trasformazione del legno;
- valorizzazione dei prodotti non legnosi e secondari.

A parte la foresta demaniale delle Serre, per la quale è stato elaborato ed approvato il Piano di Gestione Forestale e la Foresta Pellegrina-Cinquemiglia per la cui elaborazione del Piano di Gestione Forestale l'Azienda Calabria Verde ha già esperito la gara e affidato l'incarico, tutti gli altri complessi boscati dispongono di Piani che, essendo stati redatti prima del trasferimento dei beni dallo Stato, sono ormai scaduti. Diventa, pertanto, prioritario, anche in riferimento all'art. 7 comma 1 del Regolamento di attuazione della Legge Regionale 12 ottobre 2012 n. 45 "Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale", approvato con DGR 193 del 23/04/2024, e alla linea di intervento "Incentivare la pianificazione aziendale sia nelle proprietà private che in quelle pubbliche" (Sotto-Azione A.1.3 del PFR 2024), che l'Azienda Calabria Verde si doti per ciascuno dei complessi demaniali dei relativi Piani di Gestione. I piani sono gli strumenti indispensabili per attuare una gestione sostenibile di questo enorme patrimonio forestale, e la relativa certificazione con tutte le ricadute in termini ambientali ed economici che ne conseguono.

In occasione della redazione dei Piani sarebbe auspicabile una verifica delle proprietà pubbliche e private confinanti con i complessi demaniali affinché, qualora i relativi patrimoni silvo-pastorali fossero ciascuno di superfici inferiori a 50 ettari, la loro gestione, previo accordo tra le parti, possa essere inglobata nell'ambito del Piano stesso. Ciò in modo coerente con la linea di intervento che prevede di promuovere l'affidamento della gestione di proprietà pubbliche e private ad altri soggetti pubblici e privati che garantiscano l'applicazione di sistemi e metodi di gestione forestale sostenibile (Azione Operativa B.1 - Gestione Forestale Sostenibile; Sotto-Azione B.1.1 - Migliorare e incrementare la GFS nelle foreste esistenti).

La redazione dei Piani di Gestione dei complessi boscati dei demani regionali potrebbe rendere fattibile in futuro la loro gestione diretta, così come indicato in un'altra linea di intervento "Favorire ove possibile la gestione diretta del demanio forestale regionale", prevista nella stessa Azione Operativa e Sotto Azione sopra citata.

#### **4 DIFESA DEL SUOLO**

Gli interventi ipotizzabili sui bacini idrografici in tema di difesa del suolo caratterizzano forse l'aspetto meno noto dei Programmi Regionali, ma che spesso si rivela quale elemento rilevante per la tutela del territorio in generale e di quello forestale in particolare. Sono infatti noti gli esiti infausti dell'abbandono di questi territori e della loro mancata manutenzione.



#### 4.1 Servizio di monitoraggio dei corsi d'acqua

La fitta rete di corsi d'acqua che solcano il territorio della Calabria richiede interventi strutturali ma soprattutto di manutenzione al fine di garantire una costante ed efficace azione di prevenzione dei dissesti. Si tratta di operazioni da svolgere periodicamente al fine di mantenere in buono stato di efficienza idraulico-ambientale gli alvei, in buone condizioni di equilibrio la parte spondale e in efficienza le opere idrauliche e quelle di sistemazione idrogeologica. Tutto ciò in sinergia tra gli Enti che hanno competenza sulla difesa del suolo.

Allo scopo di raccogliere e archiviare in modo coerente e completo le informazioni riguardanti tutti i fiumi calabresi, l'ex Autorità di Bacino Regionale, all'interno del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha realizzato il "catasto" dei reticoli fluviali (in breve Reticolo idrografico), identificando ciascun tronco compreso tra due confluenze e assegnando ad esso un codice univoco e il relativo Ordine Horton. Analogamente, ciascun bacino è stato identificato da un codice utilizzato successivamente quale prefisso per i sottobacini di appartenenza. L'intero territorio di competenza della ex Autorità di Bacino della Regione Calabria risulta suddiviso in un totale di 1003 bacini, per una lunghezza complessiva delle aste fluviali censite nel Reticolo di oltre 70.000 km, ripartite per importanza secondo il numero di Horton nella tabella che segue.

<b>CODICE HORTON</b>	<b>NUMERO ASTE</b>	<b>LUNGHEZZA ASTE (Km)</b>	<b>% NUMERO ASTE</b>
1	192695	38.261,54	50.5 %
2	91309	15.536,40	23.9 %
3	48732	8.193,92	12.8 %
4	27003	4.527,86	7.1 %
5	14717	2.686,07	3.9 %
6	5589	1.165,42	1.5 %
7	957	304,08	0,3%
8	257	116,55	0,1%
9	1	7,43	0,0003%
<b>TOTALE</b>	<b>381.260</b>	<b>70.799,27</b>	<b>100</b>

L'attività di monitoraggio delle aste fluviali di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. 301 del 11/09/2013 contenente "*Disposizioni in materia di Presidi Idraulici ed Idrogeologici sul territorio. Modifiche e integrazioni alla Deliberazione n. 602 del 14.9.2010*" così come modificata ed integrata con DGR n. 668 del 14/12/2022, ha consentito di raccogliere una serie di informazioni sullo stato di manutenzione del detto Reticolo idrografico. Tali informazioni sono state raccolte in apposito archivio digitale che ne ha facilitato la loro elaborazione ai fini di pervenire ad una corretta pianificazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del territorio, a partire dal Piano degli interventi per la sistemazione idrogeologica e idraulica degli alvei del 2012.

Il servizio è diretto al monitoraggio di situazioni connesse con condizioni di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico.



Le aste fluviali che insistono sul territorio della Calabria costituiscono un patrimonio paesaggistico da salvaguardare e valorizzare sia in rapporto alla difesa dal rischio alluvione sia come riqualificazione ambientale.

Per anni, e soprattutto a partire da alcuni cambiamenti istituzionali (fine dell'intervento Cassa per il Mezzogiorno, riforma dei Geni Civili, etc.) essi sono stati oggetto di interventi incontrollati come prelievi selvaggi, restringimento degli alvei, occupazioni abusive, degrado delle strutture idrauliche, luoghi di scarico di rifiuti solidi e liquidi.

Gli avvenimenti catastrofici alluvionali che hanno coinvolto il territorio calabrese hanno evidenziato ancora una volta i rischi connessi all'abbandono dei corsi d'acqua dal punto di vista della mancata manutenzione e della realizzazione di opere abusive, estranee al loro naturale andamento.

Il servizio di monitoraggio costituisce una rete di programmazione e controllo dell'attività di manutenzione dei bacini della Calabria, in modo da ottimizzare la complessa azione di risanamento e messa in sicurezza delle aree compromesse, di cui gli interventi contenuti nel presente Programma di Forestazione ne costituiscono una minima parte, essendo il grosso degli interventi necessari di tipo strutturale.

Nella seguente tabella si riepilogano le principali tipologie di segnalazioni ricorrenti in fase di monitoraggio:

<b>Tipologia di segnalazione</b>
Opere idrauliche trasversali e longitudinali
Discariche
Fitta vegetazione in alveo
Occupazione dell'alveo
Scariche inquinanti
Accumulo di materiale alluvionale
Canalizzazioni
Variazioni e particolarità morfologiche
Attraversamento dell'alveo di altre opere
Accesso all'alveo abusivi
Derivazioni
Prelievi di inerti
Fenomeni erosivi e franosi

L'acquisizione di dati dal territorio è un'attività di grande importanza in quanto necessita di personale in grado di potersi muovere agevolmente sul territorio per fornire a chi deve prendere decisioni un corretto quadro informativo sullo stato dei luoghi.

Le squadre operative sul territorio si coordinano con i digitalizzatori e agiscono secondo standard predefiniti.

I dati provenienti dal monitoraggio consentiranno l'elaborazione di quadri conoscitivi di sintesi per le esigenze di programmazione degli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua dei quali si dovrà tener conto in fase di programmazione degli interventi.



Il reticolo idrografico calabrese comprende 1002 bacini con superficie maggiore di 0,5 km<sup>2</sup>. Si tratta di un sistema di estrema complessità sia per la distribuzione spaziale dei bacini, che per le caratteristiche idrologiche, idrauliche e geomorfologiche degli stessi sono stati raggruppati nelle 44 sub aree programma in cui sono stati raggruppati un insieme di bacini idrografici che presentano - al di là dei limiti amministrativi, uniformità di caratteristiche fisico-territoriali ed affinità di problematiche di riequilibrio idrogeologico e di risanamento ambientale.

#### 4.2 Interventi di difesa del suolo, tutela e valorizzazione ambientale

Gli interventi di difesa del suolo sono finalizzati ad aumentare il grado di sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture di interesse collettivo.

Le tipologie di intervento proposte contemplano sia quelle finalizzate alla prevenzione del rischio idrogeologico attraverso azioni di valutazione, monitoraggio e controllo, sia le operazioni sul territorio volte ad incrementarne il grado di sicurezza, promuoverne la manutenzione, ottimizzare gli interventi strutturali di difesa attiva, nonché mitigare gli effetti degli usi non conservativi legati alle attività antropiche; in tale contesto non vengono tralasciate le opere di riqualificazione ambientale e la conservazione e la valorizzazione del paesaggio secondo la seguente schematizzazione

OPERE E STRATEGIE DI DIFESA DEL SUOLO TRADIZIONALI: OBIETTIVI FUNZIONALI, MATERIALI, CANTIERISTICA, IMPATTI



L'acuirsi dei problemi derivanti dal dissesto idrogeologico del territorio, l'accresciuta sensibilità dell'opinione pubblica e l'evoluzione delle tecniche ingegneristiche hanno evidenziato la centralità della questione ambientale nella gestione del territorio e hanno indotto la necessità di criteri di intervento ecologicamente sostenibili per un ventaglio di opere che rispettino le esigenze funzionali e tecniche delle realizzazioni e tengano nel giusto conto gli aspetti di inserimento ambientale, nelle sue accezioni biologico-vegetazionali ed estetico-paesaggistiche.

La Difesa del Suolo, nella problematica in discussione, va intesa nel senso più ampio intervenendo su scala almeno di bacino idrografico e come controllo efficiente dei processi erosivi in alveo. A tale obiettivo si lega anche la sistemazione morfologica delle pendici sottese, forestate o meno, e quindi del mantenimento in situ dei suoli vegetali.



In una regione come la Calabria in cui le spiagge naturali sono in forte arretramento, le frane in area montana sono gli unici eventi che ormai restano a controllare naturalmente i processi erosivi lungo costa. A tale libertà d'evoluzione morfologica del rilievo consegue, però, un'elevata frequenza di tratti d'alveo sovralluvionati e resi ormai pensili da pregressi interventi d'imbrigliamento e arginatura dei tratti di foce, specie in Aspromonte jonico e su quasi tutto il litorale orientale calabro.

In passato, le fiumare calabresi sono state oggetto di molte opere di sistemazione idrauliche. Tali opere sono state realizzate a seguito degli importanti eventi alluvionali degli anni 1950-1955. Questi eventi alluvionali sono stati caratterizzati da piene catastrofiche che allagavano le campagne e i centri abitati anche con grande quantità di materiale litoide trasportato dalla corrente.

Nel periodo successivo a questi eventi alluvionali vennero realizzate molte sistemazioni idrauliche, non solo lungo i corsi d'acqua principali ma anche lungo quelli minori.

Queste sistemazioni idrauliche consistevano in particolare nella realizzazione di una serie di traverse fluviali, briglie allo scopo di diminuire la pendenza dei corsi d'acqua e diminuire quindi la capacità di trasporto di materiale litoide, e di arginature, per impedire l'erosione delle acque nelle campagne e nei centri abitati.

Questa tipologia di sistemazione ha negli anni creato una serie di problemi legati in particolare agli effetti indotti sul bilancio sedimentologico dei corsi d'acqua. Infatti, la diminuzione delle pendenze ottenuta con la realizzazione delle traverse ha provocato effettivamente una riduzione del trasporto solido in quel tratto oggetto d'intervento e quindi di conseguire una discontinuità nel bilancio sedimentologico.

Per questo motivo il tratto di corso d'acqua posto a valle di quello d'intervento e soprattutto l'unità fisiografica costiera hanno subito una diminuzione degli apporti solidi provenienti da monte con un conseguente importante aumento dell'erosione.

Nelle unità fisiografiche costiere l'erosione ha invece spesso provocato l'approfondimento dei fondali e il conseguente arretramento delle linee di riva che ha poi reso necessario la realizzazione di opere di difesa costiera che in alcuni tratti delle coste calabresi ormai caratterizzano il paesaggio costiero.

Allo stesso tempo, la diminuzione della capacità di trasporto nei tratti di corsi d'acqua oggetto di intervento di realizzazione di briglie ha spesso provocato nel tempo un importante deposito di materiale fino a ridurre in maniera consistente la sezione idraulica quindi l'efficienza idraulica del corso d'acqua che non riesce pertanto a smaltire le portate di piena attese con conseguente aumento del risalto idraulico nei territori attraversati.

Per i motivi sopra esposti è necessario avviare un percorso volto a intervenire sui corsi d'acqua in modo da ripristinare la continuità del bilancio sedimentologico e quindi contrastare le problematiche connesse come gli accumuli eccessivi di materiale litoide in alcuni tratti delle fiumare e l'erosione in altri tratti e lungo le linee di costa.

#### – *Sistemazioni fluviali*

Le esperienze condotte all'estero (in particolare in Europa, in Germania e Svizzera) e, in tempi più recenti, in alcune Regioni e Province italiane (Veneto, Emilia Romagna, Bolzano, ecc.), hanno posto all'attenzione dei tecnici le possibilità d'impiego delle indicazioni operative delle tecniche di ingegneria naturalistica e di ripristino ambientale, applicate alla



sistemazione dei corsi d'acqua (opere fluviali) e alla sistemazione dei versanti (prevalentemente opere in terra).

Questo approccio determina un insieme di azioni e tecniche finalizzate a stabilire per il corso d'acqua, e per il territorio ad esso connesso (sistema fluviale), la condizione di massima naturalità possibile, cioè quella in grado di espletare le sue caratteristiche funzioni ecosistemiche (fisico-chimiche, biologiche, geomorfologiche) garantendo, nel contempo, anche il raggiungimento degli obiettivi socio-economici.

Le finalità degli interventi di ingegneria naturalistica sono di tipo: tecnico-funzionali, per esempio antierosive e di consolidamento di una scarpata o di una sponda; naturalistiche, in quanto tali tecniche non si identificano in una semplice copertura verde, ma costituiscono una vera e propria ricostruzione a innesco di ecosistemi paranaturali, mediante l'impiego di specie autoctone; paesaggistiche, di ricucitura al paesaggio naturale circostante; e, in ultimo, economiche, in quanto strutture competitive e alternative ad opere tradizionali (ad esempio, muri di controripa in cemento armato sostituiti da terre rinforzate verdi).

La metodologia da usare è la seguente:

- esame delle cartografie e dei dati bibliografici esistenti sull'area
- monitoraggio del bacino idraulico con l'individuazione delle caratteristiche fisiche e delle criticità
- rilevamenti topografici
- analisi idrologica ed idraulica
- ricostruzione delle sezioni geologiche e delle caratteristiche geomeccaniche delle sponde e dei versanti.

Gli interventi di sistemazione idraulica proposti sono:

- opere di ingegneria naturalistica
- opere ordinarie

Gli interventi di ingegneria naturalistica in ambito fluviale sono i seguenti:

- rinaturalizzazione di sponde, realizzabile mediante l'utilizzo di vegetazione e la creazione di un ambiente naturale di transizione fra l'alveo bagnato, l'alveo di morbida e il suolo circostante;
- incremento della diversità morfologica, mediante il ripristino dell'andamento originario del percorso fluviale (es. meandri forme o a bracci intrecciati), la creazione di barre fluviali, il ripristino o riconversione ed il rinverdimento di casce di espansione e di aree golenali (tramite pennelli, deflettori, massi in alveo ecc.);
- creazione di rifugi per la fauna ittica e interventi per le zone di frega;
- predisposizione di passaggi artificiali per la fauna ittica (es rampe in pietrame).

Si dovrebbero inoltre, adeguare opere di consolidamento tradizionali con demolizione parziale o totale delle opere preesistenti.

– *Sistemazioni dei versanti instabili*

La progettazione di un intervento di sistemazione di un pendio in frana deve prevedere una fase conoscitiva finalizzata ad analizzare, definire e quantificare i seguenti elementi:

- la natura geo-litologica e pedologica del versante;
- l'orografia;



- il contesto climatico;
- l'assetto idrologico;
- la copertura vegetale;
- il modello geologico-tecnico;
- la tipologia di movimento franoso.

Conclusa la suddetta fase, vengono individuati così i versanti instabili, ovvero le criticità su cui si può intervenire con l'ausilio del personale in forza agli Enti Attuatori in funzione delle competenze e delle risorse. A questa fase segue un'ipotesi di interventi variabile in base a quanto sopra delineato, che comprende tra l'altro:

- a) la modifica del profilo plano-altimetrico del pendio,
- b) la regimazione idrica,
- c) il consolidamento meccanico, attraverso interventi di ingegneria naturalistica,
- d) la ricostituzione della copertura vegetale.

In ultimo, ma non meno importante, è anche la successiva attività di manutenzione nelle aree di intervento.

Gli interventi di consolidamento dei versanti sono affidati in una prima fase ai materiali inerti, mentre con l'affermarsi della vegetazione erbacea, arbustiva o arborea, la funzione meccanica di sostegno è demandata in parte o completamente agli apparati radicali delle specie vegetali introdotte, povere e rustiche in quanto fungono spesso da specie pioniere.

– *Opere idraulico-agrarie, forestali, e di ingegneria naturalistica*

Le opere idraulico-agrarie e di ingegneria naturalistica ottemperano diverse funzioni nell'ambito degli interventi sul territorio, quali:

- *I. Tecnico-idrogeologica* - consolidamento di una sponda o di una scarpata stradale, consolidamento del terreno, copertura del terreno, trattenuta delle precipitazioni atmosferiche, protezione del terreno dall'erosione eolica, drenaggio delle acque dilavanti, sistemazioni a rinforzo spondale nei fiumi;
- *II. Ecologico-naturalistica* – creazione di macro e microambienti naturali divenuti ormai rari, recupero di aree naturali degradate, cave e discariche, sviluppo di associazioni vegetali autoctone, miglioramento delle caratteristiche chimico – fisiche del terreno, ricostruzione o innesco di ecosistemi paranaturali mediante impiego di specie autoctone, protezione dall'inquinamento, protezione dal rumore;
- *III. Estetico-paesaggistica* - sistemazione o rinaturazione di rilevati stradali o ferroviari e di infrastrutture in genere, risanamento estetico di frane o altro, recupero del paesaggio, inserimento di opere e costruzioni nel paesaggio;
- *IV. Socio-economica* – risparmio sui costi di costruzione (in quanto strutture competitive e alternative ad opere tradizionali, ad esempio muri di controripa sostituiti da palificate vive) e di manutenzione, recupero produttivo di aree incolte o abbandonate.

Le tecniche d'intervento prevedono l'utilizzo di:

*Materiali vegetali vivi:* sementi, semenzali e trapianti di specie arbustive o arboree, talee di specie arbustive o arboree, rizomi e radici, piote erbose;

*Materiali organici inerti:* legname, reti di juta, fibra di cocco o d'altri vegetali, stuoia in fibra di paglia, dicocco o d'altri vegetali, paglia o fieno, compost, concimi organici;



*Materiali di sintesi:* griglie, reti o tessuti di materiale sintetico, fertilizzanti chimici, collanti chimici, sostanzemiglioratrici del terreno;

*Altri materiali:* pietrame, ferro e acciaio.

Le opere d'ingegneria naturalistica possono essere adottate in diversi ambienti del settore forestale regionale, con particolare attenzione all'equilibrio naturale:

- a) Corsi d'acqua – consolidamento e rinverdimento delle sponde, costruzione di briglie e pennelli, creazione di rampe di risalita per l'ittiofauna;
- b) Cave, recupero ambientale d'ex cave;
- c) Versanti, consolidamento ed inerbimento di pendici franose (viminata, fascinata, Cordonata, Gradonata viva, Graticciata, Palificata viva ecc

a) Interventi sui corsi d'acqua (già trattati nello specifico paragrafo)

Per quanto riguarda gli interventi d'ingegneria naturalistica sui corsi d'acqua, è auspicato un aumento diffuso di biodiversità e sono distinti in due principali tipologie:

- Tipologia A - che ha come finalità principale la rinaturalizzazione mediante la ricostruzione di morfologie naturali e di habitat della serie igrofila e risulta applicabile soprattutto in aree di riserva o parco naturale, legata appunto alle attività di tutela;

- Tipologia B - che è collegata alle sistemazioni idrauliche e di difesa del suolo ed utilizza in prevalenza tecniche d'ingegneria naturalistica in senso stretto.

Per il resto, si rimanda a quanto già precisato nello specifico paragrafo.

b) Recupero ambientale d'ex cave

Nelle cave abbandonate o in quelle ancora attive sono possibili degli interventi legati all'ottenimento della massima diversità biologica e morfologiche, al fine di ottimizzarne l'inserimento del contesto territoriale. Le tecniche d'intervento sono varie in base alla tipologia della zona da recuperare. Il fronte di cava deve essere movimentato imitando le forme dei pendii o delle zone umide eliminandone la geometria dovuta all'azione antropica, ma l'azione non deve essere solo paesaggistico - estetica, bensì anche naturalistica. Le specie da impiegare sono da ricercare fra quelle presenti nella zona, prediligendo quelle più precoci, rustiche e resistenti, idonee a vivere in condizioni estreme. Si potrà prevedere una successiva fase di sostituzione naturale o artificiale delle specie "pioniere" introdotte per arrivare alla ricostruzione delle associazioni vegetali presenti nella zona prima dell'inizio dell'attività estrattiva.

- *Manutenzione opere esistenti*

La manutenzione comprende l'insieme degli interventi necessari affinché le opere di difesa del suolo e viabilità esistenti, raggiungano la massima funzionalità e gli obiettivi prefissati, quali il consolidamento del terreno, il riequilibrio ecologico o il miglioramento estetico-paesaggistico di un'area.

Le tecniche di controllo da utilizzare sono quelle meccaniche, senza propendere verso azioni troppo drastiche, ma cercando di arrecare il minimo danno all'ambiente, ad esempio al taglio totale della vegetazione su entrambe le sponde di un corso d'acqua sono da preferire gli interventi limitati ad una delle due sponde, in maniera simmetrica o alternata o i tagli selettivi che non interessino tutto il popolamento forestale ripariale.



Tali iniziative vengono attuate nella Regione Calabria, con la redazione di Piani Operativi di manutenzione in area montana, individuando gli interventi e la loro periodicità, l'Ente ed il soggetto responsabile (l'autorità locale preposta alla manutenzione territoriale).

Gli interventi manutentivi devono essere armonici in rapporto al paesaggio e totalmente integrati nell'ecosistema e coerenti con la Direttiva per la progettazione degli interventi la formulazione di programmi di manutenzione regionali.

La proposta metodologica prevede che gli interventi di manutenzione idraulica tendano a migliorare le caratteristiche naturali dell'alveo, salvaguardando la varietà e la molteplicità della vegetazione ripariale, eliminando gli ostacoli al deflusso di piena in alveo e in golena; in particolare:

- privilegiano tipologie d'intervento che comportino un utilizzo contenuto di mezzi meccanici durante la realizzazione dei lavori;
- tendono al recupero e alla salvaguardia delle caratteristiche ambientali degli alvei e delle aree golenali;
- sono effettuati in maniera tale da non compromettere le funzioni biologiche del corso d'acqua e degli ecosistemi ripariali;
- tendono a mantenere la continuità ecologica sia nella sezione trasversale sia in quella longitudinale del corso d'acqua e dei sistemi ripariali connessi.

– *Viabilità rurale, acquedotti rurali e sistemi di colatori naturali*

A differenza della viabilità forestale di completamento e servizio ai complessi boscati distinta in principale, secondaria e a piste, quella rurale rappresenta per il territorio interno la sola infrastruttura che consente i collegamenti dai centri abitativi di collina o montagna con le zone limitrofe.

Ambedue rivestono notevole importanza, tanto che l'una non può prescindere dall'altra, al punto che può affermarsi che la viabilità rurale è l'arteria di completamento che assicura anche l'avvicinamento al bosco, consentendo il transito più o meno agevole dei mezzi.

Ed è su questo punto che si deve concentrare l'azione di intervento per favorire una consona manutenzione mirante a rendere la citata viabilità sicura, efficace e rispondente alle esigenze delle popolazioni che se ne servono.

Per lo più si tratta di vecchi tracciati angusti, tortuosi, con pendenze accentuate, ove le cunette laterali per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sono state cancellate dai materiali franati dalle scarpate, con fuoriuscita delle acque e, nei periodi più caldi, aggredite dalla vegetazione spontanea infestante.

I piani viari molto spesso sono sconnessi, solcati più o meno dallo scorrimento disordinato dalle acque zenitali, ostruiti da materiali solidi rotolati che non consentono, il più delle volte, il normale transito in sicurezza delle autovetture, mezzi agricoli, forestali, ecc. ecc.

Nel richiamare quanto detto in precedenza sugli interventi manutentori necessari, occorre tenere la viabilità in uno stato quanto più efficiente possibile per garantirne il buon uso e la sua conservazione, adoperandosi per:

- favorire il regolare ed ordinato deflusso delle acque verso i canali di raccolta,
- regolarizzare le scarpate per evitare frane e crolli di materiale con accumulo sulle sedi stradali e nelle cunette;
- mantenere efficiente il piano rotabile, gli attraversamenti ed i tombini;



- eliminare piante pericolanti per le arterie e rimuovere eventuali ostacoli che rappresentino costante pericolo.

Quanto appena accennato è il minimo indispensabile per assicurare un buon uso della viabilità rurale che, a sua volta, funge anche di raccordo con quella forestale, la quale adempie ulteriori compiti.

#### - Acquedotti rurali

Non di rado, durante la realizzazione delle opere di sistemazione idraulico-forestale, capitava di imbattersi in rigagnoli d'acqua affioranti, che captati consentivano di costruire piccole fontane con materiali reperiti in loco.

Il prezioso liquido incanalato era così utilizzato da operai, passanti, ma il più delle volte era un buon ristoro per le greggi o le mandrie al pascolo. Piccoli allevatori accumulavano l'acqua in recipienti lasciati nei pressi del manufatto per l'abbeveraggio degli animali al pascolo. Altre volte, invece, si aveva la fortuna di imbattersi in sorgenti con portate più significative, tanto che si provvedeva a captarle realizzando le necessarie opere di presa e, convogliate con tubazioni adatte, se ne faceva un impiego fruttuoso a favore di piccole comunità montane.

Di queste attuazioni se ne annoverano molte, che hanno costantemente apportato preziose quantità di acqua e si aggiungevano a quelle modeste già a disposizione delle popolazioni interne. Tali opere di presa e di adduzione, vecchie di alcuni decenni, mostrano i segni del tempo e dell'usura e sarebbe un vero errore trascurarne il recupero o gli interventi di risanamento.

A seconda dei casi e delle situazioni che si presentano ai tecnici ed agli operai addetti, si sceglieranno le varie metodologie di risanamento compatibilmente con la normativa di settore.

Ci si affida alla capacità e sensibilità di chi è preposto alla progettazione e direzione lavori per migliorare, accrescere le potenzialità, mantenere e tutelare queste opere che rappresentano un indispensabile bene naturale a disposizione delle genti che vivono, nonostante i disagi, nelle zone interne, e costituiscono il frutto di intuito ormai assunto a valenza storica nella comunità locale.

#### - Sistemi di colatori naturali

Con i primi interventi di sistemazione idraulico-forestale, specialmente quando si operava su zone in frana od in presenza di terreni instabili, sono state realizzate fitte combinazioni di canali, quasi sempre in terra battuta e, solo in situazioni più specifiche, in calcestruzzo, rivestiti in pietra od elementi metallici, che avevano il compito di raccogliere le acque meteoriche, quelle superficiali od affioranti, per convogliarle verso siti idonei per lo smaltimento (fiumi, canali ed impluvi naturali ecc. ecc.). Si è realizzato quello che in campo agricolo viene attuato con la sistemazione dei terreni collinari a ritocchino, disponendo di fatto i canali principali, i fossi di scolo e di guardia in modo tale da evitare che le acque confluiscano in una unica massa, eccessiva e devastante per l'equilibrio delle zone sottostanti e il ruscellamento disordinato.

A completamento di queste efficaci realizzazioni, inframmezzate più in basso, si posizionavano i canali di guardia, con il compito di raccogliere e convogliare le acque verso valle, riducendone l'azione erosiva e di trasporto. Questi interventi sistematori di regimazioni necessitano di continua manutenzione che preservi l'efficacia e l'efficienza. Essi vanno



comunque a limitare il fenomeno delle frane, dei crolli, del dilavamento dei terreni di montagna o collina, notoriamente di scarsa profondità, che li rende sempre meno adatti a qualsiasi coltura, oltre a costituire un pericolo per le persone e le cose.

A completamento di queste realizzazioni i tecnici hanno un altro dovere precipuo: dedicarsi alla manutenzione dei colatori naturali, senza i quali la fitta rete di fossi, canali ecc. si dimostrerebbe alquanto inefficiente e poco rispondente alle funzioni per le quali è stata costruita.

Per le tipologie manutentive, le modalità di esecuzione di eventuali opere e tutto quanto si rendesse indispensabile, si rimanda alle valutazioni in loco caso per caso ed alle esperienze dei tecnici che provvedono alle sistemazioni agro-forestali e alle tecniche di ingegneria naturalistica.

– *Tutela e valorizzazione del paesaggio agrario e forestale*

Definiamo qui come “Paesaggio” un luogo caratterizzato da un elemento geomorfologico o antropico il quale, in concorso con altri elementi naturali o antropici d’ordine inferiore, ne definiscono l’armonia e la bellezza.

La delimitazione dei paesaggi, in accordo con la definizione di G. Bertrand, diviene quindi operazione primaria sia in una politica di conservazione del patrimonio esistente che di recupero e sviluppo produttivo del territorio, nella fattispecie, il territorio forestato e l’ambiente che lo sorregge.

In relazione a quanto sopra si evidenziano le principali aree di interesse.

– *Riqualficazione aree rurali e periurbane di particolare valenza ecologica*

La foresta ha assunto oggi un importante valore multifunzionale e spesso collegata ai centri abitati attraverso molteplici situazioni che possono presentarsi, che vanno dalle zone rurali remote, colpite da spopolamento, alle zone periurbane che subiscono la pressione crescente dell’urbanizzazione.

Il presente Programma considera i vari aspetti della foresta, quello ecologico, economico e sociale, quali strategici per la gestione sostenibile della stessa. E’ considerato prioritario sviluppare le sinergie tra le politiche strutturali e dello sviluppo rurale nel rispetto dell’ambiente. Da qui l’idea di organizzare per la prima volta anche una serie di interventi di sentieristica verde pianificata, in modo da formare un’infrastruttura verde a scala regionale, che colleghi la foresta con le confinanti zone rurali o periurbane.

Nel seguito sono illustrate le varie tipologie possibili di viabilità leggera:

- corridoi naturali ambientalmente significativi, di norma lungo le aste fluviali o meno spesso lungo le linee di crinale, con lo scopo di consentire gli spostamenti della fauna, lo scambio biologico, lo studio naturalistico e l’escursionismo, la valorizzazione delle filiere agricole (vie del vino, dell’olio..) e ambientali, in base alle vocazioni e all’identità dei luoghi;
- percorsi ricreativi di diverso tipo come sentieri o passeggiate, spesso di lunga distanza, appoggiati a canali, sedi ferroviarie dismesse e altre forme di viabilità (tratturi, mulattiere, carrarecce..);
- itinerari panoramici e storici, sistemati in modo da essere fruibili dai pedoni e dai disabili, con punti che consentono la sosta e l’osservazione del paesaggio, associando alla riqualficazione ecologica degli ambiti attraversati, la fruizione delle risorse storico- culturali – ambientali.



La rete di vie verdi, intesa come circolazione alternativa al traffico motorizzato, rappresenta uno strumento con forti potenzialità di sviluppo del territorio rurale, in grado di coinvolgere gli utenti in un processo di conoscenza, rispetto e valorizzazione dell'ambiente. Si compone di elementi lineari (collegamenti) e puntuali (posti tappa, aree sosta attrezzate, aziende agrituristiche, preesistenze storiche, musei rurali, spacci di prodotti tipici...) a basso impatto ambientale, che possono apportare dei benefici economici alle comunità locali e innescare una struttura economico-produttiva non aggressiva per l'ambiente.

La rete verde può rappresentare un valido elemento per:

- combattere lo spopolamento delle aree rurali marginali;
- diffondere tra gli abitanti e i turisti una cultura di rispetto per l'ambiente, il paesaggio e la natura;
- aiutare la trasmissione delle tradizioni popolari locali e il mantenimento di antichi tracciati
- altrimenti destinati all'abbandono;
- contrastare la frammentazione del territorio;
- ripristinare la connessione di corridoi ecologici, di relazioni, di ecosistemi, di aree protette, di contesti agricoli, manufatti e paesaggi che contraddistinguono il territorio rurale.

I percorsi devono tenere presenti vari parametri come: il tipo di fruizione e le attività svolte lungo il percorso, le caratteristiche fisiche del percorso, gli spazi di transito, di pertinenza, le dimensioni e le pendenze. Devono contenere elementi di protezione, superfici sicure e segnaletica orizzontale e verticale, arredo, impiantistica in materiale naturale armonizzato con il contesto. Devono essere di facile accesso e percorrenza, sia nell'itinerario che negli spazi di pertinenza e adeguati al mezzo di fruizione. Devono, inoltre, contenere elementi d'attrazione e punti panoramici. Devono presentare attitudine all'inserimento nel paesaggio, al riuso e recupero dei materiali, presenza di vegetazione autoctona e prevedere la sua salvaguardia.

E' importante ricordare come la presenza umana, anche se intenzionata a rispettare l'ambiente, può produrre nel breve periodo diversi problemi ecologici come la mutilazione della vegetazione, il disturbo della fauna selvaggia. Per cui occorre effettuare attente analisi del territorio in modo da non stravolgere completamente la funzione principale di salvaguardia e valorizzazione del contesto in cui le vie verdi inseriscono.

– *Altri interventi da eseguire a seguito di stipula di Accordi di programma tra gli Enti attuatori del Piano Attuativo di Forestazione ed altre Amministrazioni*

Gli Enti attuatori hanno la possibilità di stipulare Accordi di Programma con gli Enti Locali per la realizzazione di interventi in regime di convenzione, previa attestazione del completamento degli interventi primari sui terreni demaniali e gli alvei fluviali volti alla conservazione dei beni e del suolo.

Tali attività dovranno essere volte prevalentemente a mitigare il dissesto idrogeologico del territorio, rispettando cronologicamente le seguenti priorità:

1. manutenzione del patrimonio boschivo esistente;
2. interventi di difesa del suolo;
3. sistemazione fluviale;
4. sistemazione dei versanti;



5. manutenzione delle viabilità rurale e interpoderale;
6. interventi di ingegneria naturalistica;
7. interventi di tutela e valorizzazione ambientale;
8. riqualificazione, manutenzione e salvaguardia di aree rurali urbane e periurbane di particolare valenza ecologica ed ambientale;
9. manutenzione siti d'interesse archeologico ed artistico ricadenti in ambito regionale.

In particolare, si evidenzia che la legge regionale 25/2013, all'art. 4 "Funzioni e organi dell'Azienda Calabria Verde", stabilisce che "*per i compiti di propria competenza ed in coordinamento con l'Autorità di Bacino regionale e con gli altri Dipartimenti regionali competenti, l'Azienda Calabria Verde esegue, altresì, interventi di pertinenza della Regione volti alla prevenzione e al risanamento dei fenomeni di dissesto idrogeologico anche nelle aree protette statali e regionali mediante accordi di programma*". Qualora ne ricorrano le condizioni i predetti interventi potranno essere eseguiti attingendo a fondi europei.

Gli accordi che prevedono l'utilizzo di manodopera forestale per attività di cui ai precedenti punti 7, 8 e 9, potranno essere stipulati, previa opportuna valutazione di fattibilità ed autorizzazione preventiva regionale dell'UOA Foreste, Forestazione e Difesa del Suolo. Per gli accordi già previsti in fase di progettazione con l'approvazione dipartimentale/regionale dei progetti si ritiene contestualmente acquisita l'autorizzazione di cui sopra. Per gli accordi di programma stipulati nel corso dell'anno dovrà essere preventivamente acquisita l'autorizzazione e gli interventi previsti dovranno essere inseriti in apposita perizia di variante.

Convenzioni specifiche potranno essere sottoscritte con:

*Amministrazioni Comunali*

*Enti Parco Nazionali e Regionali*

*Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale*

*Parchi Archeologici*

*Altri Enti, Aziende, Consorzi e altri Soggetti.*

Di norma l'Ente convenzionato dovrà fornire ogni elemento necessario per l'elaborazione della progettazione ed acquisire i relativi pareri.

Tutte le convenzioni che saranno stipulate ordinariamente decadranno automaticamente al termine dell'anno di sottoscrizione (31 dicembre) senza la possibilità di tacito rinnovo.

## **5 SERVIZIO AIB, SISTEMA ANTINCENDIO E PROTEZIONE CIVILE**

### **Premessa**

Gli incendi boschivi rappresentano una minaccia costante per i sistemi forestali della Regione Calabria. Nonostante le azioni di prevenzione diretta, è necessario integrare attività di previsione, monitoraggio e lotta attiva per ridurre l'impatto degli incendi. Nel 2023, sull'intero territorio regionale si sono verificati 515 incendi boschivi, che hanno percorso una superficie complessiva di 8.520 ettari, di cui 7.136 boscati e 1.384 non boscati.

Ai sensi dell'art. 3 della legge 21 novembre 2000 n. 353 "Legge quadro in materia di incendi boschivi", e delle relative linee guida approvate con D.M. 20 dicembre 2001, le attività



antincendio vanno annualmente disciplinate dal “Piano Regionale per la Programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi” per come confermato dalle disposizioni attuative contenute nella Legge Regionale n. 51 del 22 dicembre 2017 “Norme di attuazione della Legge 21/11/2000, n° 353, (Legge quadro in materia di incendi boschivi)”.

Per le competenze attribuitele con L.R. 25/2013, l'Azienda Calabria Verde dovrà procedere alla attuazione del piano regionale antincendi boschivi, approvato dalla Regione, ai sensi della legge n. 353 del 2000 e seguenti, che ne deve garantire il coordinamento.

### **Obiettivi principali**

#### **1. Previsione e prevenzione:**

- **Fuoco prescritto:** L'operazione sarà svolta da squadre antincendio qualificate, in condizioni meteo ambientali ben definite, evitando condizioni di pendenza accentuata.
- **Interventi colturali:** Nuovi rimboschimenti con latifoglie autoctone resistenti al fuoco, sfolli, diradamenti, spalcatore e tagli della vegetazione arbustiva per interrompere la continuità del combustibile.
- **Controllo della vegetazione:** Consentito il pascolo nelle fasce perimetrali boschive e lungo la viabilità forestale fino a 30 m di profondità, previa comunicazione agli enti competenti.
- **Manutenzione di infrastrutture:** Obbligo per enti gestori e proprietari di mantenere sgombre le banchine stradali e le scarpate da vegetazione e rifiuti, entro il 31 maggio di ogni anno.
- **Interventi nelle aree di interfaccia:** I proprietari devono eliminare le fonti di innesco e ripulire un raggio congruo attorno agli insediamenti abitativi e produttivi.

#### **2. Monitoraggio e sorveglianza:**

- Sorveglianza territoriale mediante itinerari tracciati e stazioni di avvistamento strategiche.
- Utilizzo di droni e sistemi automatici per migliorare l'efficienza del monitoraggio.

#### **3. Lotta attiva e spegnimento:**

- Interventi coordinati da squadre di spegnimento con il supporto di Direttori Operativi di Spegnimento (DOS).
- Impiego di mezzi aerei regionali e statali, coordinati dalla Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP).
- Bonifica e sorveglianza delle aree incendiate per eliminare focolai residui.

Per ottimizzare la risposta agli incendi boschivi, migliorando l'efficienza del sistema di protezione civile e degli altri enti coinvolti in un contesto di gestione e intervento la regione individua il Coordinatore regionale AIB che è responsabile del coordinamento delle attività di prevenzione e spegnimento degli incendi boschivi, come previsto dalla Legge 353/2000 e dalla Legge Regionale n. 51/2017. Sovrintende alle funzioni e ai ruoli degli Enti operanti all'interno



della SOUP, che funge da centro di coordinamento generale delle operazioni di spegnimento, in conformità con l'art. 7, comma 5, della legge quadro.

Tra le principali responsabilità del Coordinatore regionale AIB c'è: il coordinamento operativo tramite la S.O.U.P. (Sala Operativa Unificata Permanente) delle attività dei soggetti coinvolti nelle operazioni di spegnimento, in linea con le disposizioni della L.R. n. 51/2017; il accordo tra gli organi istituzionali che assicura che ci sia un coordinamento tra gli enti istituzionali che fanno parte del sistema antincendio boschivo, tra cui Calabria Verde, Vigili del Fuoco, Carabinieri Forestali, Parchi Nazionali e Regionali, Consorzi di Bonifica, Protezione Civile, Volontariato, Prefetture, Forze Armate e Forze di Polizia dello Stato, La sinergia nelle attività di sorveglianza e avvistamento promuovendo una sinergia tra le risorse regionali e statali per la sorveglianza del territorio e l'avvistamento precoce degli incendi, facilitando specifici accordi territoriali per l'ottimizzazione delle operazioni.

Per l'approfondimento delle attività di previsione, di prevenzione, spegnimento e loro organizzazione, si rimanda a quanto stabilisce il Piano regionale per la prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi.

Nel presente Programma invece si riportano quegli interventi di prevenzione diretta che rendono i popolamenti forestali meno bruciabili e meno vulnerabili al fuoco.

A tal proposito si ritiene utile la tecnica del fuoco prescritto che è una strategia di prevenzione per ridurre la biomassa e modificare il modello di combustibile. Viene applicata in una zona prestabilita con intensità e velocità controllate, per raggiungere gli obiettivi pianificati, come ridurre i combustibili responsabili degli incendi estivi. Oltre alla prevenzione, il fuoco prescritto può anche essere utilizzato per preparare il terreno per la semina, gestire habitat naturali, migliorare la qualità dei foraggi, controllare vegetazione invasiva, insetti e patogeni, aumentare la visibilità e facilitare l'accesso. Deve essere eseguito da personale addestrato e con una pianificazione specifica, con il controllo dell'andamento del fuoco e una comunicazione preventiva agli Uffici competenti. Gli obiettivi principali includono la riduzione della durata e dell'intensità degli incendi boschivi.

La prevenzione diretta, come è noto, comprende oltre alla realizzazione di opere che facilitano l'estinzione (viali tagliafuoco, punti di approvvigionamento idrico e viabilità operativa), gli interventi selvicolturali e di altro tipo (decespugliamento, pascolamento, ...).

Si raccomanda una gestione integrata e un approccio sistemico, per rafforzare il significativo miglioramento nella prevenzione e nella lotta agli incendi boschivi rispetto agli anni precedenti, dimostrando l'efficacia delle strategie adottate negli ultimi anni e la necessità di proseguire su questa linea per salvaguardare i territori forestali.

### **5.1 Nuclei plurifunzionali di protezione Civile**

La necessità di riorganizzare in modo integrato i settori della forestazione e della protezione civile si fonda su una serie di motivazioni che mirano a ottimizzare le risorse e migliorare l'efficacia degli interventi di emergenza e prevenzione:

- Caratteristiche geomorfologiche del territorio calabrese: la Calabria è una regione ad alto rischio sismico e idrogeologico, con un territorio complesso che richiede un'azione coordinata e mirata per la gestione delle emergenze. La riorganizzazione dei settori consente di affrontare queste problematiche in modo più efficiente.



- Situazione occupazionale del personale O.I.F.: il personale operante nel settore della forestazione (operai idraulico-forestali) ha specifiche competenze che potrebbero essere impiegate in modo più funzionale a favore delle azioni di prevenzione e gestione delle emergenze, come quelle legate agli incendi boschivi (AIB) e alle altre calamità naturali. Un miglior utilizzo di queste risorse umane consente di ottimizzare i risultati in fase di emergenza, ma anche nelle attività quotidiane di gestione e manutenzione del territorio.
- Opportunità della Contrattazione Regionale Integrativa: la Contrattazione Regionale Integrativa degli operai forestali offre la possibilità di definire migliori condizioni professionali in termini di inquadramento e carriera, contribuendo al miglioramento delle competenze e della motivazione del personale, elemento fondamentale per rispondere efficacemente in situazioni di emergenza.
- Normativa regionale di protezione civile: le attuali disposizioni normative regionali permettono di attivare un sistema di intervento che può rispondere rapidamente in caso di emergenza. L'articolo 1 della Legge Regionale 18/2016 ha modificato il comma 1 dell'articolo 4 della Legge Regionale 25/2013, prevedendo che, in occasione di calamità naturali, l'azienda Calabria Verde possa fornire supporto alla Protezione Civile regionale. In particolare, questa legge consente la costituzione di squadre di pronto intervento, che possano operare per la prevenzione del rischio idrogeologico o intervenire in caso di emergenze legate a eventi come alluvioni, nevicate, incendi o sismi.

Il personale di Calabria Verde può, quindi, formare squadre specializzate per la gestione delle emergenze territoriali, le quali sono da impiegare non solo per le attività di prevenzione del rischio, ma anche per gli interventi urgenti, come quelli legati alle calamità naturali. L'attivazione di queste squadre implica alcuni passaggi, tra cui:

- Formazione professionale: gli operai forestali interessati a progetti di formazione professionale in materia di Protezione Civile devono essere adeguatamente preparati per operare in emergenza, affrontando diversi tipi di situazioni, come il rischio idrogeologico, incendi e altre calamità naturali.
- Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): è necessario fornire al personale specifici dispositivi di protezione in base al tipo di intervento, per garantire la sicurezza degli operatori.
- Acquisto di mezzi e attrezzature: Per poter rispondere tempestivamente alle emergenze, è indispensabile dotare le squadre di mezzi adeguati per l'intervento, sia in caso di emergenza immediata che per attività di mitigazione del rischio in altri periodi.
- Collegamento con le dinamiche contrattuali: le squadre di pronto intervento devono essere parte di un sistema organizzativo che rispetti le norme contrattuali e le direttive regionali, in modo da garantire una risposta efficace e tempestiva.

Le squadre di operai idraulico-forestali (O.I.F.), organizzate in Nuclei Polifunzionali, rivestono un ruolo cruciale in numerose attività di protezione civile, come:

- Sgomberi di strade e piste forestali: Quando alberi, smottamenti, neve o altri eventi naturali ostruiscono le vie di comunicazione, le squadre O.I.F. intervengono prontamente per liberarle e ripristinare la viabilità.
- Attivazione di opere idrauliche: In caso di danni causati da eventi meteorologici estremi, come alluvioni o forti nevicate, le squadre possono intervenire per attivare condotte, drenaggi o altre strutture idrauliche danneggiate.



- Operazioni di soccorso: le squadre O.I.F. sono anche coinvolte nel soccorso di persone, mezzi e animali durante eventi calamitosi come alluvioni, nevicate o incendi boschivi.
- Pronto intervento per calamità naturali: le squadre sono pronte ad attivarsi per risolvere situazioni di emergenza legate a dissesti idrogeologici ed ambientali, come frane o esondazioni.
- Approccio logistico: in caso di rottura di acquedotti o altre infrastrutture, le squadre possono intervenire per garantire l'approvvigionamento idrico alle popolazioni.
- Supporto logistico generale: le squadre possono essere impiegate per attività di supporto su disposizione delle Autorità competenti, sia in emergenze locali che per interventi fuori regione, nell'ambito di azioni di solidarietà.

Nel corso degli ultimi anni, molte di queste attività sono già state realizzate con successo, in particolare nelle settimane successive a eventi calamitosi. Per rafforzare l'efficacia delle squadre di pronto intervento, nel Programma sono previsti fondi per l'acquisto di attrezzature e mezzi destinati ai nuclei polifunzionali.

Inoltre, i Nuclei Polifunzionali possono essere integrati, in caso di particolari emergenze, con le associazioni di volontariato regolarmente iscritte nell'albo regionale di protezione civile. Queste collaborazioni permettono la formazione di una "colonna mobile" che può essere utilizzata anche per interventi di solidarietà fuori regione.

Infine, i nuclei possono essere attivati per operazioni di monitoraggio del rischio idraulico, come previsto dalla DGR n. 301 dell'11.09.2013. In questo ambito, le squadre O.I.F. sono chiamate a compiere attività di manutenzione ordinaria del demanio idrico, come la rimozione di vegetazione o la regolazione della sezione degli alvei. Possono inoltre intervenire tempestivamente in caso di situazioni di rischio, per esempio, nel rimuovere o risolvere criticità che potrebbero ostacolare il deflusso delle piene.

## **6 ATTIVITA' DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE**

La ricerca e l'innovazione rivestono un ruolo chiave nell'affrontare le sfide attuali e future del settore forestale, inclusa la gestione sostenibile delle foreste, la prevenzione degli incendi, la tutela della biodiversità, l'adattamento ai cambiamenti climatici e la valorizzazione economica e sociale delle risorse forestali (legnose e non legnose) in modo responsabile. Il settore forestale è asset strategico per la regione Calabria, caratterizzata da orografia prevalentemente montuosa e che vanta uno straordinario patrimonio boschivo e paesaggistico spesso non sufficientemente valorizzato e gestito secondo le reali potenzialità.

Per la posizione geografica e la ricchezza ambientale, la Calabria ospita una grande varietà di ecosistemi forestali alcuni dei quali di grande importanza per la biodiversità tanto da aver avuto un ruolo importante nella istituzione dei tre Parchi Nazionali e di uno Regionale presenti sul territorio. Tuttavia, il sistema forestale regionale è anche caratterizzato da molte contraddizioni. Aspetti che necessitano specifici approfondimenti di ricerca riguardano, in generale, i seguenti temi:

- aumento della complessità strutturale e funzionale dei sistemi forestali;
- tutela del patrimonio forestale con particolare riferimento alla necessità di potenziamento dell'assorbimento di carbonio e mantenimento degli stock;
- mantenimento dei sistemi forestali di particolare valore naturalistico e miglioramento della biodiversità dei sistemi forestali;



- 
- valorizzazione economica e sociale delle risorse forestali;
  - ampliamento e gestione mirata delle piantagioni arboree specializzate per produzioni legnose; potenziamento del settore vivaistico forestale;
  - mantenimento del valore culturale, storico e paesaggistico del territorio forestale;
  - implementazione di modelli gestionali imprenditoriali per una politica sostenibile di gestione forestale.

Una non trascurabile percentuale del cambiamento climatico, dei fenomeni di dissesto idrogeologico, della perdita di biodiversità e della stabilità degli ecosistemi forestali (con conseguente diminuzione dell'efficienza nel fornire utilità ecosistemiche) deriva dalle azioni che impattano sul patrimonio forestale e che rendono quindi necessarie attività di pianificazione, gestione e utilizzazione delle risorse in modo partecipato, sostenibile, integrato e multifunzionale, avvalendosi dei metodi e tecnologie innovativi messi a disposizione dalla ricerca.

L'innovazione e la competitività nelle filiere forestali sono possibili grazie a un'alleanza strategica tra iniziative regionali e nazionali con quelle condotte a livello europeo. A livello locale, per massimizzare l'impatto delle attività di ricerca e innovazione nel settore forestale è essenziale migliorare il coordinamento e la concertazione tra i diversi attori: istituti di ricerca, organizzazioni governative regionali e subregionali, imprese private, cittadini.

Nella Allegato 1 all'Azione C.2 del PFR "linee di ricerca per l'innovazione e lo sviluppo della gestione forestale e delle filiere forestali in Calabria", al quale si rimanda, vengono proposte linee di ricerca che, se sviluppate in maniera coordinata tra le istituzioni di ricerca e gli Enti attuatori, hanno delle ricadute importanti in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici, di aumento e conservazione della biodiversità, di gestione sostenibile del patrimonio forestale regionale e della filiera foresta – legno.

Nel precedente anno il Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della forestazione e per la gestione delle foreste regionali prevedeva, tra l'altro, come aspetto di innovazione, il "*miglioramento della capacità di fissazione del carbonio atmosferico tramite interventi di miglioramento dei boschi con l'utilizzo di tecniche che aumentino la capacità di fissazione del carbonio atmosferico e permettano la quantificazione del carbonio fissato nei prodotti legnosi, attraverso studi specifici e con la certificazione forestale (gestione forestale sostenibile e di filiera)*".

L'azione di cui sopra è prevista nel presente Programma in continuità con le annualità precedenti e nello specifico si richiamano integralmente i contenuti del programma di forestazione anni 2021 – 2022.



## 7 ENTI ATTUATORI, FORZA LAVORO E FORMAZIONE PROFESSIONALE

Di seguito si riporta il riepilogo degli Enti Attuatori e della rispettiva forza lavoro, costituita da lavoratori idraulico forestali, per la realizzazione delle azioni previste nel presente Programma:

Enti Attuatori	N. OIF
Parco Naturale Regionale delle Serre	12
Azienda Calabria Verde	2335
Azienda Calabria Verde ex fondo sollievo	889

Totale 

3236
------

Nello specifico le unità da impiegare nella difesa del suolo, individuate e organizzate nelle varie sub- aree programma, avranno il compito di provvedere alle seguenti attività:

- **sistemazione idraulica attraverso opere di ingegneria naturalistica**, basata sulle rilevazioni del servizio di monitoraggio del reticolo idraulico;
- **realizzazione viabilità e sentieristica** finalizzata sia agli accessi veicolari nelle aree forestali di maggiore estensione per l'ordinaria e la straordinaria manutenzione del patrimonio forestale e sia alla viabilità di penetrazione per la fruibilità naturalistica-culturale del patrimonio naturale biotico e storico;
- **riduzione del rischio incendi**, che prevede la messa in atto di sistemi automatici di preavviso per un efficace e rapido intervento, il mantenimento e la manutenzione periodici delle vie tagliafuoco e la realizzazione di micro invasi idrici di pronto impiego;
- **tutela e valorizzazione del paesaggio** in tutte le sue declinazioni (aspetti naturalistici, ambiente ricettivo e attività antropiche ed ecosostenibili ad alta redditività).

La gestione dei boschi sarà volta al perseguimento degli obiettivi sopraelencati a scala comprensoriale/distrettuale, nel rispetto anche delle esigenze della proprietà.



## 8 FINANZIAMENTO DEL PROGRAMMA

La realizzazione delle azioni illustrate nel presente documento, troverà copertura finanziaria negli stanziamenti previsti e per come di seguito specificati:

CAPITOLI	STANZIAMENTI ANNO 2025	STANZIAMENTI ANNO 2026
U0223321101	53.500.000,00 €	53.500.000,00 €
U0223321115	2.270.000,00 €	2.270.000,00 €
U0223321116	170.000,00 €	170.000,00 €
U0223321117	40.000,00 €	40.000,00 €
U0223321118	20.000,00 €	20.000,00 €
<b>TOTALE fondi di cui alla Legge Regionale n° 41/2024 e n° 42/2024</b>	<b>56.000.000,00 €</b>	<b>56.000.000,00 €</b>
U9090102301	135.000.000,00 €	120.000.000,00 €
<b>TOTALE fondi Legge 197/2022 come modificata dalla Legge n° 74/2023 e dalla Legge n° 95/2024</b>	<b>135.000.000,00 €</b>	<b>120.000.000,00 €</b>



### Bibliografia consultata

ARSAA, Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura. Servizio Agropedologia- Servizio SITAC, 2005. Cata della Capacità d'uso dei suoli della Calabria

Ascoli D., Catalanotti A., Valse E., Cabiddu S., Delogu G., Driussi M., Esposito A., Leone V., Lovreglio R., Marchi E., Mazzoleni S., Rutigliano F.A., Strumia S., Bovio G., 2012. Esperienze di fuoco prescritto in Italia: un approccio integrato per la prevenzione degli incendi. *Forest@*, 9: 20-38.

Avolio S., Ciancio O., 1975. Osservazioni sulla rinnovazione agamica di *Eucalyptus x trautii* e di *Eucalyptus occidentalis*, in «Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura», vol. 6, pp. 123-147.

Avolio S., Ciancio O., 1976. Osservazioni sul campo d'applicazione della relazione tra diametro alla base e diametro a petto d'uomo, in popolamenti di *Eucalyptus x trautii* e *Eucalyptus occidentalis*; tavole cormometriche ad una sola entrata. in «Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura», vol. 7, pp. 29-42

Ascoli D., Bovio G., 2014 a). Cap. 5.3. Fuoco prescritto per la prevenzione degli incendi boschivi in Italia. In *Gestione selvicolturale dei combustibili forestali per la prevenzione degli incendi boschivi*, a cura di G. Bovio, P. Corona, V. Leone. Compagnia delle Foreste, Arezzo:106-112

Ascoli D., Bovio G., 2014 b). Cap 5.4. Sistemi esperti per la progettazione del fuoco prescritto. In *Gestione selvicolturale dei combustibili forestali per la prevenzione degli incendi boschivi*, a cura di G. Bovio, P. Corona, V. Leone. Compagnia delle Foreste, Arezzo:113-119

Bovio G., 2014 . Cap. 5.2. Opportunità di applicazione del fuoco prescritto. In *Gestione selvicolturale dei combustibili forestali per la prevenzione degli incendi boschivi*, a cura di G. Bovio, P. Corona, V. Leone. Compagnia delle Foreste, Arezzo:98-105

Bovio G, Camia A., 2004. Cap. 3.1 Variabilità degli Incendi Boschivi. In *Incendi e Complessità Ecosistemica. Dalla Pianificazione Forestale al Recupero Ambientale*. A cura di: Carlo Blasi, Bovio G, Corona P, Marchetti M, Maturani A, (Eds). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura. Società Botanica Italiana, Commissione per la promozione della ricerca botanica, Accademia Italiana di Scienze Forestali. Stampa: Palombi e Partner, Roma: 61-62, 355pp.

Bovio G, Guglielmetti E, Camia A., 2004. Fire management plan at Regional scale in an alpine fire prone area (Valle d'Aosta region - Italy). *Proceedings of the II International Symposium on Fire Economics, Policy and Planning: a global view*. 19-22 Aprile, 2004, Córdoba, Spain.

Compostella G., Iovino F., 1999. Studio sull'umidità del suolo in relazione ai diradamenti in popolamenti di Pino laricio . *L'Italia Forestale e Montana*. LIV. 6: 308-323.

Garfi V. , F. Iovino, G. Pellicone, 2009. Influenza della densità del popolamento sulle variazioni di umidità del suolo in rimboschimenti di Pino d'Aleppo. *Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani*. Taormina (Messina) 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali Firenze. Volume primo: 503-510



Garfì V., F. Iovino, G. Menguzzato, A. Nicolaci, P.A. Marziliano, 2014. Stima della quantità di combustibile eliminabile con interventi selvicolturali. In Gestione selvicolturale dei combustibili forestali per la prevenzione degli incendi boschivi. a cura di G. Bovio, P. Corona, V. Leone. Compagnia delle Foreste, Arezzo: 77-83

Garfì V., Marziliano P.A., Chirici G., Nicolaci A., Iovino F., 2022. Forest management scenarios to reduce the fire risk in chestnut coppices in the Mediterranean area. *Annals of Silvicultural Research* 47(2), 2022: 63-77 <https://creajournals.crea.gov.it/asr/>

Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio – Metodi e Risultati della Terza Indagine, 2015. A Cura di Gasparini P., Di Cosmo L. Floris A., De Laurentis D. 2023 <https://www.inventarioforestale.org>

Iovino F. , 2017a). Gestione forestale e tutela dal dissesto idrogeologico nei territori montani. La montagna italiana nello sviluppo rurale: problematiche e prospettive economiche, sociali, ambientali e istituzionali. I Georgofili. [www.georgofili.it/detail.asp?IDN=1647&IDSezione=4](http://www.georgofili.it/detail.asp?IDN=1647&IDSezione=4)

Iovino F., 2017b). Pianificazione degli interventi selvicolturali nelle aree percorse dal fuoco. Presentazione al Convegno La gestione del territorio dopo gli incendi boschivi: esperienze a confronto. Comando Carabinieri Tutela Forestale. Università della Calabria, 5 dicembre 2017

Iovino F., 2021. La ricostruzione boschiva in Calabria. Modello di riferimento del passato on approcci attuali in tema di tutela del territorio e dell'ambiente. Rubbettino Università. Rubbettino Editore s.r.l. Soveria Mannelli (Catanzaro), 185pp.

Iovino F. , 2021. La gestione delle pinete di laricio e la tutela del paesaggio silano. In Atti del Convegno Cambiamenti climatici. Tutela e gestione delle risorse agroforestali del Parco Nazionale della Sila. A cura di Francesco Curcio, Barbara Carelli, Marco Battaglia. Collana del Parco, 18:125-137. ISBN:978-88-97750-33-8

Iovino F., Menguzzato G., 2002. Rimboschimenti in Calabria: storia e significato. In Rimboschimenti e piantagioni nelle trasformazioni del paesaggio. Atti 12° Seminario IAED a cura di P.Corona e M.Marchetti. Edizioni Papageno Palermo:109-122.

Iovino F., Menguzzato G., Nocentini S., 2005. Forest fire management in Italy and in the mediterranean basin. Cooperation Days. International Symposium on Forest Fires. Experience from the Italian Cooperation. Prevention and active fight in the Mediterranean. Reggio Calabria, Italy, 24-25 November 2004. Calabria Regional Council, Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione Università di Sassari. <http://nrd.uniss.it/>

Iovino F. , Ferrari E. , Aramini G. , Paone R. , Vasta F., 2005. Individuazione delle aree vulnerabili alla desertificazione in Calabria. *Estimo e Territorio*, n. 11: 30-39

Iovino F, Ascoli D., Laschi A., Marchi E., P.A. Marziliano, A. Nicolaci, A. Bovio G., 2014. Diradamenti e fuoco prescritto per la prevenzione degli incendi in rimboschimenti di pino d'Aleppo. *L'Italia Forestale e Montana/ Italian Journal of*



---

Forest and Mountain Environments, 69 (4): 213-229.  
<http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2014.4.02>.

Iovino F., Marziliano P.A., Garfi V., Nicolaci A., Veltri A., Menguzzato G., 2014. Interventi per la gestione dei combustibili forestali. Generalità. In Gestione selvicolturale dei combustibili forestali per la prevenzione degli incendi boschivi, a cura di G. Bovio, P. Corona, V. Leone. Compagnia delle Foreste, Arezzo: 57-58

Iovino F., Galiano C., Nicolaci A., Perrone V., Spanò S., 2019. I rimboschimenti litoranei in Calabria: miglioramento e conservazione. *L'Italia Forestale e Montana*; 74 (3): 155-187. <https://doi.org/10.4129/ifm.2019.3.03>

Lentile L.B., F.W. Smith, and W.D. Shepperd. 2005. Patch structure, fire-scar formation and tree regeneration in a large mixed-severity fire in the South Dakota Black Hills, USA. *Canadian Journal of Forest Research* 35: 2875–2885

Maiolo G., 1984, Gli eucalitteti in Calabria, in «L'Italia forestale e montana», vol. 39, nn. 2-3, pp. 95-120.

Maiolo G.G., 1999, La ricostituzione boschiva e la conservazione del suolo negli ultimi cinquanta anni in Calabria, in Atti della Giornata preparatoria al 2° Congresso Nazionale di Selvicoltura, Rubbettino, Soveria Mannelli, pp. 53-81.

Marziliano P.A., Nicolaci A., Menguzzato G., Garfi V., Veltri A., Iovino F., 2014. Elementi selvicolturali caratterizzanti i diradamenti. In Gestione selvicolturale dei combustibili forestali per la prevenzione degli incendi boschivi, a cura di G. Bovio, P. Corona, V. Leone. Compagnia delle Foreste, Arezzo: 60-64

Mendicino V., 2001. La gestione degli eucalitteti in Calabria un caso di studio: gli eucalitteti nel crotonese. Dottorato di Ricerca in Assestamento forestale, Università degli Studi della Tuscia-Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Dipartimento di Agrochimica ed Agrobiologia.

Nicolaci A., Marziliano P.A., Pignataro F., Menguzzato G., Iovino F., 2015. La prevenzione degli incendi con interventi di diradamento in rimboschimenti di pino laricio. Risultati di uno studio a scala territoriale. *L'Italia Forestale e Montana*, 70 (1): 7-22. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2015.1.01>

Pagliai M., 2017. Rischi ambientali, sociali ed economici derivati da una non gestione del suolo, in «I Georgofili», [www.georgofili.info](http://www.georgofili.info).

Quézel P., Médail F., 2003. *Ècologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier, Parigi.

Regione Calabria, Programma Regionale per le attività di sviluppo nel settore della Forestazione e per la gestione delle Foreste Anno 2021/2022. A cura di: U.O.A. Politiche della Montagna, Foreste e Forestazione, Difesa del Suolo- Regione Calabria Università Mediterranea Reggio Calabria- Dipartimento di Agraria. pp182

Regione Calabria, Piano Regionale per la prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi 2022. U.O.A. Politiche della Montagna, Foreste e Forestazione, Difesa del



Suolo, e con il contributo di Calabria Verde, Carabinieri Forestali Regione Calabria, Vigili del Fuoco, Dipartimento Protezione Civile, Arpacal, 181 pp

Scarciglia F., Nicolaci A., Del Bianco S., Pellea T, Soligo M., Tuccimei P., Marzaioli F., Passariello I., Iovino F., 2020 - Reforestation and soil recovery in a Mediterranean mountain environment Insights into historical geomorphic and vegetation dynamics in the Sila Massif, Calabria, southern Italy. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104707>. Elsevier B.V