

FRANCESCO IOVINO (*)^(°) - CARLO GALIANO (**) - ANTONINO NICOLACI (*)
VINCENZO PERRONE (***) - SALVATORE SPANÒ (****)

I RIMBOSCHIMENTI LITORANEI IN CALABRIA: MIGLIORAMENTO E CONSERVAZIONE (1)

(*) CamiLab: Laboratorio di Cartografia Ambientale e Modellistica - DIMES, Università della Calabria, via P. Bucci - 87036 Arcavacata di Rende, CS.

(**) Azienda Calabria Verde Catanzaro, viale Lucrezia Della Valle 34 - 88100 Catanzaro.

(***) Gruppo Carabinieri Forestali Cosenza, piazza 11 Settembre - 87100 Cosenza.

(****) Gruppo Carabinieri Forestali Catanzaro, via T. Campanella - Gagliano - 88100 Catanzaro.

(°) Autore corrispondente; francesco.iovino@unical.it

In Calabria, così come in altre Regioni, nel secolo scorso i rimboschimenti oltre ai bacini montani interessarono anche i settori costieri, con la finalità di consolidamento di dune lungo i litorali e protezione dai venti marini delle retrostanti pianure. La loro esecuzione costituì la premessa indispensabile per un'adeguata utilizzazione agricola dei terreni, dove si concentrava gran parte delle attività irrigue. Il lavoro, dopo un'analisi delle tecniche di rimboschimento impiegate per la realizzazione delle fasce litoranee della Calabria, eseguita sulla base di perizie e di documentazione d'archivio, esamina in dettaglio due di queste fasce, rappresentative per condizioni ambientali, tecniche impiegate e caratteristiche dei popolamenti. Lo studio delle condizioni selvicolturali dei diversi popolamenti, ha consentito di evidenziare, a distanza di circa 60 anni dall'inizio dei lavori, i risultati conseguiti, con le positività e le criticità. Su tali elementi vengono prospettati interventi di miglioramento e di conservazione di questi ecosistemi che, oltre al ruolo protettivo, hanno assunto una valenza paesaggistica e ambientale.

Parole chiave: rimboschimenti; selvicoltura; protezione del territorio; ecosistemi costieri; biodiversità.
Key words: reforestation; silviculture; landscape recovery coastal ecosystems; biodiversity.

Citazione: 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>

1. INTRODUZIONE

In Italia nello scorso secolo in diversi settori costieri furono eseguiti lavori per il consolidamento e il rimboschimento dei litorali sabbiosi. La superficie complessivamente rimboschita, previo consolidamento o meno delle sabbie, risultò di 13.763 ettari per una lunghezza dei litorali effettivamente interessati dai

¹ Il contributo è stato presentato nella sessione 3 - Selvicoltura e tutela del territorio forestale - del IV Congresso Nazionale di Selvicoltura, Torino, 5-9 novembre 2018.

lavori di 471 Km (Bosetto, 1961). Lo stesso Bosetto riconduce questi rimboschimenti alle seguenti finalità:

- a) difendere abitati, vie di comunicazione, coltivi ecc., dal surriscaldamento per il trasporto eolico di sabbie depositate dal mare;
- b) costituire una efficace barriera frangivento a protezione delle colture agrarie;
- c) valorizzare economicamente terreni non altrimenti utilizzabili, difendere e potenziare le spiagge come, in genere, importanti centri di vita balneare e turistica.

Sono stati interventi eseguiti in condizioni ambientali difficili in termini pedologici e anche climatici applicando tecniche che venivano messe a punto in relazioni alle diverse situazioni.

In Calabria, nell'ambito di una stretta connessione tra le opere sistematorie dei territori collinari e montani dei bacini idrografici, previsti dal Piano Regolatore di Massima elaborato dalla Cassa per il Mezzogiorno (1957), i rimboschimenti interessarono, oltre ai bacini montani, 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. La loro esecuzione costituì la premessa indispensabile per l'utilizzazione dei terreni agricoli, dove si concentrava gran parte delle attività irrigue.

In questa ottica furono complessivamente realizzati poco oltre 1.600 ettari di rimboschimenti distribuiti lungo il litorale ionico e quello tirrenico (CA-SMEZ, 1964). In particolare 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).

I lavori, iniziati quasi ovunque nei primi anni cinquanta, avevano la finalità di creare, con i rimboschimenti, delle efficaci barriere protettive dall'azione del vento delle retrostanti aree, a completamento e integrazione di un insieme di interventi di bonifica idraulica e di sistemazioni idraulico agrarie, eseguiti nelle stesse aree, di notevole valenza agricola. Alcuni di questi rimboschimenti oggi confinano con aree antropizzate per attività turistico-ricreative o con centri abitati che sono sorti negli ultimi 50 anni in zone prossime al mare. Sulla base delle perizie e della documentazione d'archivio esaminata e di una serie di verifiche a terra effettuate nelle diverse fasce, ne sono state scelte due ritenute rappresentative, anche in termini di tecniche applicate, di cui una sul litorale ionico e l'altra sul litorale tirrenico, entrambe prospicienti due realtà agricole tra le più importanti della Regione.

Il lavoro ha l'obiettivo di fornire un quadro conoscitivo delle tecniche di rimboschimento adottate e di verificare nelle due fasce scelte, a distanza di circa 60 anni dall'inizio dei lavori, le caratteristiche selvicolturali dei popolamenti e le loro dinamiche, nonché di esaminare le ricadute positive e le criticità e, su tali basi prospettare interventi di miglioramento e di conservazione.

2. METODOLOGIA

La metodologia adottata si è articolata in diverse fasi:

- a) esame cartografico della distribuzione dei rimboschimenti litoranei realizzati nel quadro degli interventi di conservazione del suolo in attuazione della Legge Speciale per la Calabria del 1955;
- b) analisi della documentazione di archivio (perizie, progetti, relazioni) e acquisizione dati sulle aree interessate dagli interventi (anno di esecuzione, tecniche di rimboschimento, cure colturali);
- c) individuazione di due aree di studio rappresentative per condizioni ambientali, tecniche impiegate e caratteristiche dei popolamenti, delle fasce litoranee del Tirreno e dello Ionio;
- d) scelta dei punti di rilevamento mediante fotointerpretazione da immagini aeree (Bing Maps, 2017) e successivi riscontri a terra;
- e) esecuzione dei rilievi dendrometrici mediante aree di saggio e transect. Le prime di dimensioni di 20 x 30 m e 20 x 20 m, hanno interessato i popolamenti di pini mediterranei e gli eucalitteti nelle due aree di studio, per valutare la loro variabilità in termini di densità e di biomassa. I transect, di dimensioni variabili da un minimo di 20 x 60 m ad un massimo di 20 x 80 metri, sono stati realizzati per ciascuna delle due aree di studio in modo da caratterizzare i profili strutturali lungo l'ampiezza delle fasce, valutare i relativi parametri biometrici e verificare il profilo delle stesse in termini di gradazione delle altezze della vegetazione dal lato mare verso l'interno. Considerata la finalità del lavoro e la semplificazione strutturale dei popolamenti, il numero delle aree di saggio eseguite e i transect si possono ritenere sufficientemente rappresentativi per delineare un quadro generale dei rimboschimenti. Le dimensioni delle aree di saggio e dei transect sono state ritenute adeguate al livello di articolazione dei popolamenti e alle condizioni morfologiche delle aree di studio. Nelle aree di saggio sono stati rilevati i diametri a 1,30 m e misurato un campione delle altezze e rilevata la presenza o meno di specie indicatrici di una dinamica evolutiva. In ciascun transect sono state rilevate le coordinate di ogni pianta, la proiezione e l'altezza di inserzione delle chiome. Inoltre, sono stati misurati il diametro a 1,30 m di tutte le piante, a partire da quello minimo di 3 cm e le relative altezze. La stima dei volumi è stata effettuata con le equazioni dell'inventario nazionale delle foreste e del carbonio (Tabacchi, *et al.*, 2011). I parametri relativi alla posizione e alle caratteristiche dei singoli alberi (diametro, altezza totale, altezza di inserzione e ampiezza della chioma dei singoli alberi) sono stati elaborati mediante il software SVS (Stand Visualization System, USDA Forest Service) in modo da ottenere la rappresentazione grafica della vista prospettica, del profilo verticale del soprassuolo e della proiezione sul terreno della chioma di tutti gli alberi. I rilievi sono stati eseguiti nel periodo maggio- ottobre 2018;
- f) individuazione per ciascuna delle due fasce delle aree degradate o distrutte tramite l'utilizzo di foto aeree georeferenziate, sulle quali è stato effettuato il

tracciamento dei poligoni individuanti le dette aree. Per tutti i poligoni delimitati in ambiente GIS è stata determinata la superficie corrispondente.

Per una delle due aree si è anche provveduto alla verifica della sequenza delle diverse specie lungo la fascia, mediante riprese aeree eseguite con drone (DJI Phantom3 Professional)².

3. RISULTATI

3.1 *Analisi storica degli interventi*

Sulla base delle perizie e della documentazione di archivio disponibile è stato possibile ricostruire un quadro conoscitivo sugli anni di inizio dei lavori e sulle tecniche di rimboschimento utilizzate.

Le tecniche di rimboschimento adottate (tecniche colturali e cure colturali) sono state quasi ovunque le stesse, con adeguamenti alle diverse condizioni stagionali. L'approccio seguito ha ricalcato, per grandi linee e con adeguamenti alle situazioni locali, quello utilizzato nello stesso periodo lungo diversi litorali italiani.

Nella individuazione della tecnica uno dei problemi da affrontare era da una parte il sistema di consolidamento delle sabbie e la scelta delle specie arbustive o arboree più idonee a rivestirle, dall'altra, la composizione e la struttura sia dello schermo arbustivo verso il mare che della fascia di rimboschimento vero e proprio. Insieme dovevano funzionare da agenti fissatori delle sabbie e da largo e spesso frangivento a protezione delle colture retrostanti, stabilendo la migliore disposizione, il migliore ordinamento nelle file e tra le file, cioè la struttura da conferire all'intera barriera. Ciò si traduceva nell'associare la difesa alta con la difesa bassa, imponendo una densità e un profilo alla fascia tale che questo potesse rispondere al meglio all'azione di frantumare la violenza del vento, riducendone la velocità. Dalle esperienze di Pavari (1956) sui frangiventi era scaturito, infatti, che la migliore combinazione fra difesa bassa e difesa alta è quella che perviene alla formazione di una fascia litoranea vegetale che, dalle posizioni più prossime alla battigia, formasse uno schermo denso di piante arbustive ordinate in file perpendicolari alla direzione del vento dominante e, senza bruschi gradini, andasse progressivamente aumentando in altezza fino al complesso arboreo di media densità (caratterizzato dalle specie forestali) delle zone più arretrate. In questo modo si otteneva un aumento graduale della scabrezza per assecondare il profilo di velocità del vento al suolo.

I documenti esaminati hanno consentito di ricostruire, con un buon livello di dettaglio, i lavori eseguiti sia sul litorale ionico che su quello tirrenico (Figura 1) e di rendere più agevole l'interpretazione dei dati risultati dai rilievi eseguiti. Di seguito è riportata una sintetica descrizione delle tecniche adottate, rimandando per i dettagli alle tabelle 1, 2 e 3.

² Si ringrazia il Prof. Giuseppe Artese del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Unical per la disponibilità ad effettuare le riprese.

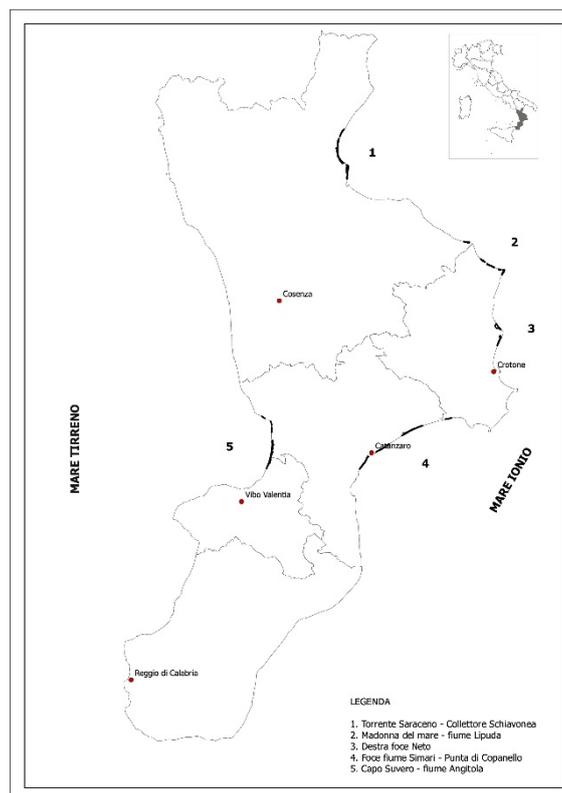


Figura 1 - Distribuzione dei rimboschimenti lungo il litorale tirrenico e ionico della Calabria.

3.1.1 Litorale ionico

3.1.1.1 Rimboschimenti tra le foci del Torrente Saraceno e del canale collettore di Schiavonea (Cosenza)

Costituiscono un'ampia fascia antistante la Piana di Sibari, estesa da nord verso sud tra le foci dei due corsi d'acqua. Venne realizzata a partire dal 1952 e ultimata nel 1954, in due fasi successive che interessarono due distinti tratti (MAF, 1957-58).

Il primo, compreso tra le foci del Torrente Saraceno e del Fiume Crati, è esteso per una lunghezza complessiva di 14 km. Per non invadere con i rimboschimenti le superfici destinate o destinabili a colture agrarie, la fascia venne limitata ai terreni sabbiosi e poveri di sostanza organica ed ebbe ampiezza media di 220 metri, variabile da un minimo di 100-150 metri, dalla foce del Saraceno a quella del Caldanello, e via via aumentando fino a raggiungere un massimo di 400 metri nella zona a sinistra della foce del Fiume Crati. Il progetto prevedeva una superficie complessiva di 284 ettari, di cui 59 ettari con tamerici e acacie, 206 ettari con pini mediterranei, 12 ettari con eucalitti e 7 ettari con pioppi ibridi. Le specie impiegate erano tutte sempreverdi in modo da non diminuire nel periodo invernale la protezione dal vento che dovevano assicurare alle colture retrostanti.

Tabella 1 - Rimboschimenti tra le foci del Torrente Saraceno e del Canale collettore di Schiavonea (Cosenza). Sintesi delle tecniche di rimboschimento adottate.

N.	Struttura della fascia	Specie impiantata	Tecniche di preparazione del suolo e d'impianto	Disposizione piante - Sesto d'impianto Densità d'impianto - (N. piante/ha)	Materiale vivistico di rimboschimento
1 ^v	Zona di consolidamento sabbie Zona dunale Prima line retrodunale	Tamerice	Messa a dimora talee con molte di esse poste in senso orizzontale, per la preziosa facoltà di rispuntare anche se seppellite prima del loro germogliamento.	Sesto d'impianto: m 1 sulle file e tra le file Densità d'impianto: 10.000 talee/ha	Talee
		Fusaggine Mioportò delle isole	Impianto di talee, alternate a quelle di tamerici.	Sesto d'impianto: m 1 sulle file e tra le file Densità d'impianto complessiva, compresi tamerice e ginepro: 10.000 piante/ha	Talee
2 ^v	Zon retrostante consolidata	Ginepro coccione Acacia saligna Acacia cyanophylla	Messa a dimora piantine alternate alle talee di tamerici, fusaggine e mioportò. Messa a dimora piantine con pane di terra, previa ccdazione del fuscino, in buche larghe cm. 30 e profonde cm 40, distanti tra loro m 1.	Sesto d'impianto: m 1 sulle file e tra le file Densità d'impianto: 10.000 piantine/ha	Piantine con pane di terra Piantine con pane di terra
		Pino maritimo	I° tratto del rimboschimento: semina su strisce continue larghe m 1, lavorate alla profondità di cm 35 e separate l'una dall'altra da uno spazio incolto di eguale larghezza. II° tratto del rimboschimento: semina in solchetti aperti con la zappetta, profondi in media cm 5 ed equidistanti m 1. Messa a dimora nei solchetti di ciuffi di semenzali con pane di terra.	I° tratto del rimboschimento: N. di strisce/ha: 50 Superficie seminata/ha: mq 5.000/ha II° tratto del rimboschimento: Distanza tra i solchi seminati: m 1. Distanza tra i ciuffi di semenzali: m 2,50	I° tratto del rimboschimento: Semi II° tratto del rimboschimento: Semi e ciuffi di semenzali con pane di terra
3 ^v	Zona intermedia di rimboschimento	Pino d'Alpe	Messa a dimora piantine con pane di terra in buche di cm 20 di lato.	I° tratto del rimboschimento: Sesto d'impianto: a quinconce. Distanza tra le piante: m 2 sulle file e m 1,50 tra le file. Densità d'impianto: 3.921 piante/ha II° tratto del rimboschimento: Distanza tra i solchi seminati: m 1. Distanza tra i ciuffi di semenzali: m 2,50	I° tratto del rimboschimento: Piantine con pane di terra II° tratto del rimboschimento: Semi e ciuffi di semenzali con pane di terra
		Pino domestico	I° tratto del rimboschimento: Semina a spaglio e andatamente su tutta la superficie, previamente decapitata e lavorata alla profondità di cm 20. II° tratto del rimboschimento: Semina in solchetti aperti con la zappetta, profondi in media cm 5 ed equidistanti m 1. Messa a dimora nei solchetti di ciuffi di semenzali con pane di terra.	I° tratto del rimboschimento: Superficie seminata/ha: totale II° tratto del rimboschimento: Distanza tra i solchi seminati: m 1. Distanza tra i ciuffi di semenzali: m 2,50	I° tratto del rimboschimento: Semi II° tratto del rimboschimento: Semi e ciuffi di semenzali con pane di terra
4 ^v	Zona di rimboschimento entroterra	Eucaliti	Messa a dimora piantine con pane di terra in buche di 40 cm di lato e di profondità.	Sesto d'impianto: a quinconce. Distanza tra le piante: m 2 sulle file e m 1,75 tra le file Densità d'impianto: 2.857 piante/ha	Piantine con pane di terra
		Pioppi ibridi	Piantumazione pioppelle in buche di 60x60x60 cm oppure di 50x50x80 cm.	I° tratto del rimboschimento: Sesto d'impianto a quinconce. Distanza tra le piante: m 2 sulle file e m 1,75 tra le file. II° tratto del rimboschimento: Sesto d'impianto m 4 x 4. Densità d'impianto: 625 piante/ha	Pioppelle
Golene dei corsi d'acqua	I° tratto del rimboschimento: II° tratto del rimboschimento:	Cipresso macrocarpa	Messa a dimora piantine con pane di terra in buchette.	Sesto d'impianto: a quinconce. Distanza tra le piante: m 2 sulle file e m 1,75 tra le file. Densità d'impianto: 2.857 piante/ha	Piantine con pane di terra
		Pino insigne	Messa a dimora piantine con pane di terra in buchette.	Sesto d'impianto: a quinconce. Distanza tra le piante: m 2 sulle file e m 1,75 tra le file. Densità d'impianto: 2.857 piante/ha	Piantine con pane di terra
		Pioppi ibridi	Messa a dimora barbatelle a filari.	Sesto d'impianto: m 3 sulle file e m 4 tra le file. Densità d'impianto: 833 piante/ha	Barbatelle

Tecniche colturali

Procedendo dalla battigia verso l'entroterra venne prevista una successione di fasce costituite da differenti specie, adottando tecniche di rimboschimento di diverse, come descritte in dettaglio nella tabella 1. In particolare:

- zona esterna con vegetazione arbustiva a tamerici (*Tamarix gallica* L. e *Tamarix africana* Poir.) di 20 metri di larghezza posta a 50-100 metri dalla riva, con funzioni di consolidamento e rivestimento delle sabbie. A contatto era prevista una fascia di acacie (*Acacia saligna* [Labill.] H.L.Wendl e *Acacia cyanophylla* Lindl) della larghezza di 30-40 metri;
- zona intermedia retrostante, costituita da rimboschimento di pini mediterranei, con una parte iniziale di pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton), di 20-60 metri; una seconda parte con pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.), dell'ampiezza di 20 metri e, a seguire, una parte più interna di pino domestico (*Pinus pinea* L.) di 50-250 metri;
- zona terminale, a contatto con le retrostanti colture agrarie, costituita da eucalitti (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh e *E. globulus* Labill), per un'ampiezza di 10 metri, ed una di cipresso macrocarpa (*Cupressus macrocarpa* Hartw), pino insigne (*Pinus radiata* D. Don) e pioppi della larghezza pure di 10 metri.

Inoltre, l'intervento prevedeva anche l'impianto di filari di pioppi ibridi (ibridi *P. nigra* L. × *P. deltoides* Marshall) lungo i corsi d'acqua e nella gola del torrente Saraceno. L'architettura data alla distribuzione spaziale delle diverse specie rispondeva all'ipotesi che a rimboschimento ultimato, il profilo della fascia boscata frangivento doveva presentarsi gradualmente crescente, da un'altezza minima di 4-5 metri delle tamerici, aumentando progressivamente sempre più verso l'interno, fino a raggiungere un'altezza massima di 25-30 metri.

Il secondo tratto del rimboschimento venne realizzato negli anni 1953-1954 ed è compreso tra le foci del Fiume Crati e del canale collettore di Schiavonea, un canale di bonifica costruito negli anni trenta del secolo scorso. Lo sviluppo complessivo era di 7 km ed un'ampiezza variabile da 80 a 250 metri. Interessò una superficie rimboschita di 93 ettari, di cui 13 ettari con tamerici, acacie e altre specie minori, 63 ettari con pini mediterranei, 12 ettari con eucalitti e 5 ettari con pioppi ibridi. L'intervento prevedeva, inoltre, la sistemazione a mazzuoli su altri 4 ettari di terreni pantanosi in prossimità delle foci dei torrenti, eseguita preliminarmente all'impianto della vegetazione, per una lunghezza complessiva di 8 km.

Nella realizzazione di questo tratto venne applicato, con i necessari adattamenti, lo stesso schema distributivo delle specie del primo tratto.

A partire da circa 40 metri dalla riva e procedendo verso l'interno vennero realizzate tre zone disponendo le varie specie in funzione della loro resistenza all'azione dei venti marini e adottando le tecniche di rimboschimento indicate nella tabella 1.

- La prima zona, verso il mare, della larghezza media di 20 metri fu costituita dalle seguenti specie: tamerici, evonimo (*Evonymus europaeus* L.), Mioporo australiano (*Mioporum insulare* R.Br), Ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa* Sm.), Acacie.

- La seconda zona, intermedia, della larghezza media di 100 metri, era costituita da pini mediterranei. Nella parte più prossima al mare erano previsti prevalentemente pino d'Aleppo e pino marittimo, mentre in quella più interna pino domestico.
- La terza zona seguiva i pini mediterranei ed era realizzata, per le migliori condizioni pedologiche, con eucalitti e, nella parte più interna, da pioppi ibridi.

Le aree con ristagni d'acqua vennero sistemate a mazzuoli, della larghezza media alla base di 4 metri e divise da fossi della sezione media di 1 metro, per uno sviluppo complessivo di 2.000 metri. Sui mazzuoli vennero piantati eucalitti.

Nell'autunno del 1953 a seguito dello straripamento dei torrenti Satanasso, Caldanello e Sciarrapottolo, nonché di una violenta mareggiata, 25 ettari di rimboschimenti realizzati nel precedente anno, vennero inondati e ripristinati nello stesso anno.

Cure colturali

Dopo l'impianto, nei tre anni successivi furono previste e ripetute per tre volte nel corso dell'anno, adeguate cure colturali, consistite nel controllo della vegetazione arbustiva ed erbacea, nei risarcimenti, nelle lavorazioni superficiali del suolo e nelle rincalzature.

Nei rimboschimenti di pini mediterranei e nelle piantagioni di eucalitti, furono eseguite estese sarchiature per contenere la vegetazione infestante e in particolar modo l'artemisia (*Artemisia alba* Turra), la canna comune (*Arundo donax* L.) e la liquirizia (*Glycyrrhiza glabra* L.).

Le piantagioni con talee di tamerici e acacia, costituenti la zona prospiciente il mare, furono quelle che subirono più direttamente l'azione nociva del vento marino, che provocava anche movimenti delle sabbie, con conseguente scalzamento delle radici, nonché riscaldamento del terreno e lesioni traumatiche a carico delle giovani piantine.

Le piantagioni e semine di pini mediterranei subirono danni per l'aridità del terreno e per difetti pedologici ed in qualche punto anche per il ristagno dell'acqua che non trovava normale scolo verso il mare. I risarcimenti interessarono sia la parte iniziale che quella intermedia in considerazione delle fallanze riscontrate, pari mediamente al 10%-15% nel primo tratto e al 50% nel secondo tratto. Il maggiore attecchimento delle piantine nel primo tratto è da attribuire alle irrigazioni, ripetute due volte al giorno, nel periodo maggio-settembre che, invece, vennero contenute nel secondo tratto. Per soddisfare le esigenze irrigue dei nuovi impianti venne eseguito un apposito impianto di irrigazione.

Nell'esecuzione dei risarcimenti, i pini marittimi vennero in genere piantati, mentre la trasemina avveniva solo nelle zone in cui il terreno era prevalentemente sabbioso. Venne evitata la semina del pino domestico laddove predominava l'argilla che, formando una crosta superficiale dura, avrebbe impedito la fuoriuscita delle plantule. Infine, per il pino d'Aleppo, il risarcimento avvenne mediante la messa a dimora di ciuffetti di semenzali.

A queste cure vennero associati anche interventi per mantenere in efficienza la sistemazione dei mazzuoli, provvedendo a rinsaldare le ripe dei canali. Inoltre, per limitare i danni di eventuali incendi, le varie fasce, ogni 500 metri, vennero interrotte da strisce, della larghezza di 10 metri, inclinate di 45° rispetto alla riva del mare, rimboschite soltanto con acacie.

3.1.1.2 Rimboschimenti tra Cirò Marina e Punta di Copanello (Catanzaro e Crotona)

I lavori per la costituzione di questa fascia frangivento hanno avuto inizio nel 1952 e interessarono il litorale, allora interamente in provincia di Catanzaro, oggi ricadente in parte in quella di Crotona. I tratti rimboschiti, estesi su una superficie complessiva di 287 ettari, furono ripartiti in tre distinti nuclei (MAF, 1953-1970).

Il primo tra la località Madonna del Mare (prossima alla Punta Alice) e il Fiume Lipuda, si estendeva lungo un fronte di 4,70 chilometri con una larghezza media di 100 metri circa, occupando una superficie di 90 ettari, così ripartiti tra le varie specie: 8 ettari di tamerice, 10 di acacia saligna ed eucalitti e 72 di pino domestico.

Il secondo nucleo, ricadente nel Comune di Crotona in contrada Pelati Sottana, esteso sulla destra della foce del fiume Neto, si sviluppava lungo un fronte di 3,50 km, con una larghezza media di 170 metri circa e una superficie di 65 ettari, di cui quattro occupati da tamerice, dieci da impianti di acacia saligna ed eucalitti e cinquantuno da pino domestico.

Il terzo nucleo è il più esteso, con una superficie occupata di 132 ettari, larghezza da 60 a 200 metri, con una media di 100 metri circa, si sviluppava tra la foce del Fiume Simeri e la Punta di Copanello, con un fronte di 12 km. Le superfici interessate dalle diverse specie erano le seguenti: 4 ettari di tamerici, 28 ettari di piantagioni di acacia saligna ed eucalitti e 100 ettari di rimboschimento di pino domestico.

A parte la zona del centro abitato di Catanzaro Lido, esso non aveva soluzioni di continuità, salvo le intersezioni trasversali dei corsi d'acqua e delle strade di accesso alla spiaggia. Attualmente, invece, a sud di Catanzaro Lido la fascia è interrotta o ha subito riduzione dell'ampiezza in diverse zone (Roccelletta, Lido di Squillace, Copanello) che sono state edificate.

Tecniche colturali

Nella prima zona, in prossimità della battigia, sono state utilizzate tamerici, sia per costituire il primo fronte di protezione contro i venti salsi, che per contrastare la mobilità delle sabbie e acacia saligna, ottima specie miglioratrice dei terreni sabbiosi. A questa prima barriera, avente la duplice funzione di difesa eolica e fissazione delle dune, succedeva l'ossatura principale del rimboschimento di pino domestico. Nella zona ancora retrostante seguiva in ultimo un'area con eucalitti (Tabella 2).

Le cure colturali sono consistite nel controllo della vegetazione arbustiva ed erbacea, sarchiature e rincalzature oltre che nelle periodiche operazioni di ripristino delle recinzioni e di manutenzione dei viali parafuoco.

Tabella 2 - Rimboschimenti tra Cirò Marina e Punta di Copanello (Catanzaro e Crotona). Sintesi delle tecniche di rimboschimento adottate.

N.	Struttura della fascia	Specie impiegata	Tecniche di preparazione del suolo e d'impianto	Sesto d'impianto Densità d'impianto (N. piante/ha)	Materiale vivaistico d'impianto
1 ^a	Zona di consolidamento sabbie più prossima alla battigia. Zona dunale Prima linea zona retrodunale	TAMERICE	Piantagione a file di talee, mediante cavicchio, collocate in buchette	Sesto d'impianto: m 1 sulle file e tra le file Densità d'impianto: 10.000 talee/ha	Talee
2 ^a	Zona retrostante consolidata	ACACIA SALIGNA	Messa a dimora di piantine col pane di terra in buche cubiche di 40 cm di lato	Sesto d'impianto: m 2 sulle file e tra le file Densità d'impianto: 2.500 piantine/ha	Piantine col pane di terra
3 ^a	Zona intermedia di rimboschimento	PINO DOMESTICO	Primo impianto del rimboschimento realizzato mediante un sistema misto: I - Semina diretta praticata a righe II - Piantagione di ciuffetti di semenzali (sistema adottato in via esclusiva nei risarcimenti delle fallanze) Messa a dimora di ciuffetti di 3-4 semenzali in buchette di cm 30 x 30	Sesto d'impianto: m 1 sulle file e m 2 tra le file Densità d'impianto: 5.000 ciuffi di semenzali/ha	Seme Ciuffi di 3-4 semenzali col pane di terra
4 ^a	Zona di rimboschimento entroterra	EUCALITTI	Messa a dimora di piantine col pane di terra in buche cubiche di 40 cm di lato	Sesto d'impianto: m 2 sulle file e tra le file Densità d'impianto: 2.500 piantine/ha	Piantine col pane di terra

Nell'inverno del 1956, la fascia litoranea è stata investita da un'ondata di freddo eccezionale che ha condotto alla perdita di 65 ettari di giovani piantagioni di 4-5 anni di età (4 ha di tamerici, 6 ha di acacie australiane ed eucalitti e 55 ha di pino domestico). Queste vennero successivamente ricostituite per intero adottando, ad eccezione del pino domestico, le stesse tecniche utilizzate in precedenza per le diverse specie. Per il pino domestico sia nel ripristino della pineta litoranea, come pure nel risarcimento delle fallanze, venne abbandonata la semina diretta, e adottata, quale sistema esclusivo d'impianto, la messa a dimora di ciuffi di semenzali collocati in buchette.

Nella seconda metà degli anni '50 sino ai primi anni '60, fu poi indispensabile provvedere, a seguito di perizie manutentorie, a consistenti e reiterati interventi di risarcimento delle fallanze che per le diverse specie oscillarono in

media dal 20/22% per le tamerici e gli eucalitti, al 50% per le acacie e al 38% per il pino domestico.

Nel 1970, il complesso dei rimboschimenti di pino domestico risultava costituito per la maggior parte da piante di età variabile tra gli 8 e i 16 anni, in parte provenienti da semina diretta praticata a righe ed in parte da piantagioni di una o più piante collocate in buche aperte a filari.

Nelle zone in cui erano state eseguite semine, potevano contarsi fino a 20-22.000 piante per ettaro con una interdistanza nelle file di pochi centimetri o addirittura con il colletto già a contatto; migliore era la situazione nelle zone in cui si è proceduto alla piantagione a buche in corrispondenza di ciascuna delle quali erano presenti una o più piante. A fronte di tali densità si rese necessaria e indifferibile l'esecuzione degli interventi di sfollo e diradamento della pineta a cui furono associati lavori di spalcatura, essenziali sia per la prevenzione antincendio, che per accrescere le condizioni di resistenza al vento delle piante, allorché queste avrebbero superato completamente in altezza le barriere di ce-spugli naturali che sino allora le proteggevano. Inoltre, veniva reso più agevole il passaggio di mezzi meccanici per il lavoro di sarchiatura.

3.1.2 Litorale tirrenico

3.1.2.1 Rimboschimenti tra Capo Suvero e il Fiume Angitola (Catanzaro)

Costituiscono un'ampia fascia lungo l'area costiera del Golfo di Sant'Eufemia antistante l'omonima Piana. Quasi senza soluzioni di continuità si estendono nel tratto da nord verso sud delle due località. I lavori, avviati nel 1951, interessarono inizialmente una superficie di 205 ettari, e proseguirono in forma più vasta e organica con l'inizio dei finanziamenti della Legge Speciale Calabria del 1955, con una successione di varie perizie manutentorie che ampliarono l'area iniziale fino ad una superficie di 325 ettari (MAF, 1951-1956).

La fascia rimboschita è compresa tra il Fiume Angitola e l'area antistante Gizzeria Lido. È estesa per una lunghezza di 10 km, con un'ampiezza variabile da un minimo di 100 metri ad un massimo di 550 metri e una distanza dalla battigia di circa 100-200 metri.

Tecniche colturali

Le tecniche impiegate sono riportate nella tabella 3 nella quale risulta come queste siano variate procedendo dalla battigia verso l'entroterra e anche nell'ambito dei successivi tratti litoranei. Facendo riferimento alle situazioni più diffuse, a partire dalla linea di costa, è risultato:

- prima zona, a protezione dei rimboschimenti retrostanti, realizzata con tamerici e acacie. Negli interfilari delle tamerici è stato seminato ginepro coccolone, il cui seme era raccolto dalle numerose piante spontanee esistenti in zona. In misura minore è stato impiegato oleandro (*Nerium oleander* L.) e, a filari, il fico d'India (*Opuntia ficus-indica* [L.] Mill.);

Tabella 3 - Rimboschimenti tra Capo Suvero e il Fiume Angitola (Litorale tirrenico). Sintesi delle tecniche di rimboschimento adottate.

N.	Struttura della fascia	Specie impiantata	Tecniche di preparazione del suolo e d'impianto	Disposizione piante - Sesto d'impianto Densità d'impianto (N. piante/ha)	Materiale vivaistico d'impianto
1 [^]	Prima linea zona retrodunale. Zona di consolidamento sabbie più prossima alla battigia. Zona dunale.	Tamerice Oleandro	Messa a dimora talee con cavicchio all'interno di un foro di cm 4-5 di larghezza e profondo cm 35-40 con parte aerea rimanente fuori terra di 10-15 cm, sottoposta quindi a potatura mantenendo i rami a 2/3 della loro lunghezza. Epoca impianto: febbraio - Consolidamento di una striscia di m 20 di profondità Impianto di talee, alternate a quelle di tamerici, per una profondità di m 20.	Sesto d'impianto: m 1 sulle file e m 2 tra le file. Densità d'impianto: 5.000 talee/ha. Sesto d'impianto: m 1 sulle file e m 2,50 tra le file. Densità d'impianto del risarcimento: 4.000 talee/ha. Sesto d'impianto: m 1 sulle file e tra le file. Densità d'impianto: 10.000 talee/ha Sesto d'impianto: m 1 sulle file e m 2 tra le file. Densità d'impianto comprese tamerici: 5.000 talee/ha. Sesto d'impianto: m 1 sulle file e m 2,50 tra le file. Densità d'impianto del risarcimento comprese tamerici: 4.000 talee/ha	Talee prelevate in loco da ce- spugliame adulto. Rami di 2 anni ben diritti, lunghi cm 60-70 con diametro di cm 1 circa o più e ben provvisti di gemme. Talee Semi raccolti in loco da piante spontanee
2 [^]	Zona retrostante consolidata	Canna palustre canna comune fico d'India Acacia saligna	Semina di frutti di ginepro negli interfilari delle tamerici in file distanti tra loro m 2 e m 1 dalle file delle tamerici Risarcimento dei rimboschimenti di tamerici e oleandri con utilizzo anche di canna palustre, canna comune e fico d'India. Costituzione filari di fico d'India a protezione dei rimboschimenti. Messa a dimora piantine in buchette con pane di terra. Ricostruzione impianto con messa a dimora di semenzali in solchi tracciati con andamento parallelo al litorale, larghi cm 40 e profondi cm 30, con il terreno di risulta ammucchiato sul lato mare in modo da formare ciglioni di protezione	Distanza tra i frutti: m 2 tra le file Sesto d'impianto: m 1 sulle file e m 2,50 tra le file Densità d'impianto complessiva del risarcimento comprese tamerici e oleandri: 4.000 rizomi-chiodi/ha Sesto d'impianto: m 1,25 sulle file e m 2,17 tra le file Densità d'impianto: 3.095 piantine/ha Sesto d'impianto: a quincece Distanza tra le piante: m 2,50	Porzioni di rizomi di canna Cladodi di fico d'India Postime con pane di terra Semenzali di 1 anno con pane di terra
3 [^]	Zona intermedia di rimboschimento	Pino marittimo Pino domestico	Ricostruzione pineta, con messa a dimora in buchette di ciuffetti di semenzali con pane di terra. Rimboschimento con semina in strisce larghe m 1 e profonde cm 30. Rimboschimento mediante semina a spaglio, su 2 strisce di m 3, intercalate da strisce di macchia mediterranea larghe m 3, su terreno in precedenza decapugiato e dissodato. Rimboschimento mediante semina in solco nel mezzo di strisce larghe m 1 precedentemente decapugiate e distanti tra loro m 5 tra centro e centro. Impianto in buchette di ciuffetti di semenzali con pane di terra. Rimboschimento con semina in strisce larghe m 1 e profonde cm 30.	Densità d'impianto del risarcimento: 4.500 ciuffetti di semenzali/ha. Densità d'impianto: 3.000 ciuffetti di semenzali/ha. Distanza tra le file seminate: m 1 Densità d'impianto del risarcimento: 3.500 ciuffetti di semenzali/ha Densità d'impianto: 3.000 ciuffetti di semenzali/ha Distanza tra le file seminate: m 1	Semi. Ciuffetti di semenzali con pane di terra Postime di vivaio dell'età di 1-2 anni con pane di terra
4 [^]	Zona di rimboschimento en- toterra	Eucalitti Cipressi Pino insignis	Impianto su fascia di terreno precedentemente preparato mediante decapugiamento, dicciocamento e definitiva soppressione della macchia mediterranea e della vegetazione anche non arbustiva. Messa a dimora piantine con pane di terra con formazione di 5 file. Reimpianto con messa a dimora di piantine di <i>C. sempervirens</i> e <i>C. arizonica</i> , alternate agli Eucalitti. Impianto di piantine di <i>C. macrocarpa</i> . Messa a dimora di piantine disposte su 2 file su una fascia di terreno a ridosso degli Eucalitti.	Sesto d'impianto: a quincece m 3 x 3. Densità d'impianto: 1.111 piantine/ha. Densità d'impianto del risarcimento: 2.880 piantine/ha. Sesto d'impianto: m 1,25 sulle file e m 2,50 tra le file. Densità d'impianto: 3.200 piantine/ha. Sesto d'impianto: m 2,50 sulle file e tra le file. Densità d'impianto: 1.600 piantine/ha Densità d'impianto del risarcimento: 3.444 piantine/ha Sesto d'impianto: m 1,25 sulle file e m 2,50 tra le file Densità d'impianto: 3.200 piantine/ha. Sesto d'impianto: a quincece. Distanza tra le piante: m 3 Sesto d'impianto: m 2 x 2. Densità d'impianto: 2.500 piantine/ha	Piantine con pane di terra Semenzali di 1 anno - H: cm 60-80 Piantine di 2 anni di trapianto con pane di terra Postime di vivaio

- seconda zona costituita da pino marittimo e da pino domestico, con il secondo costituente una fascia di ampiezza complessiva quattro volte maggiore rispetto a quella del pino marittimo;
- terza zona costituita da eucalitti e da cipresso macrocarpa.

In alcuni tratti queste tecniche hanno subito modificazioni ed in particolare:

- il consolidamento delle sabbie più vicine alla battigia, è stato eseguito con impianto di tamerici e semine di ginepri, per una striscia di metri 20 di profondità;
- il rimboschimento della parte media della fascia frangivento di seconda linea è stato eseguito con solo pino domestico. La semina effettuata in autunno, avveniva a spaglio, gettando uniformemente il seme e alla volata, su strisce di terreno larghe metri 3 ciascuna, precedentemente decespugliate e dissodate e poste tra strisce di macchia mediterranea della larghezza di metri 3, lasciate intatte. Il trattamento della vegetazione spontanea è consistito nell'eliminazione totale della macchia mediterranea mediante decespugliamento e dicioccamento meccanico, salvaguardando esclusivamente quei tratti litoranei subito a tergo ed ai limiti del cordone dunale dove il terreno, per effetto della sua natura prevalentemente sabbiosa, una volta denudato e sottoposto ad aratura, avrebbe potuto dar luogo a fenomeni di sorrenamento e a rischi di stabilità. Il materiale di risulta ammucciato, veniva poi sottoposto ad abbruciamento;
- la piantagione di eucalitti è stata effettuata con una densità d'impianto di 1.111 semenzali/ha, ridotta rispetto a quella di altri tratti del litorale tirrenico, dove variava tra 1.600 e 3.200 piantine/ha.

Cure colturali

Nei primi due anni successivi all'impianto, le ordinarie cure colturali era previsto fossero ripetute per due volte all'anno. In particolare vennero previste: ripulitura e zappettatura del terreno di semina, nonché sfollamenti per il pino domestico; sarchiature e zappettature per gli eucalitti e ripuliture del cespugliame da ributto per ambedue le specie. Le operazioni di irrigazione investivano invece tutta la fascia, con una frequenza di 7 all'anno per i primi due anni, con turno di 10-15 giorni, dai primi di giugno a metà settembre. Inoltre, tutte le specie sono state interessate da diffusi e ripetuti interventi di risarcimento delle fallanze secondo le relative densità d'impianto indicate nella tabella 3.

Nel corso del 1956/57, 60 ettari di giovani piantagioni (4 di tamerici e altrettanti di acacie australiane, 50 di pini mediterranei ed infine 2 di eucalitti e cipressi), andate completamente distrutte a causa delle eccezionali ondate di gelo e maltempo dell'inverno del '56, furono interamente ricostituite mediante l'adozione, per le diverse specie, delle rispettive tecniche di rimboschimento (vedi tabella 3). Nel 1977, la fascia frangivento estesa 325 ettari, risultava così composta: le specie più largamente rappresentate erano i due pini mediterranei, (domestico e marittimo), per il 73% (238 ha) mentre il pino d'Aleppo raggiungeva il

10% (32 ha), seguiva la tamerice con l'11% (35 ha) ed infine l'acacia saligna con il 6% (19 ha). Il pino marittimo e il pino domestico in alcuni tratti formavano popolamenti puri, in altri misti; il pino d'Aleppo, invece, era solo allo stato puro e costituiva una striscia continua a ridosso della striscia di acacia saligna che rappresentava la prima barriera verso il mare.

Le piante di eucalitti, eccetto qualche caso in cui costituivano popolamenti puri, erano disposte in filari che, assieme a quelli di acacia saligna, intersecavano, in senso longitudinale e trasversale, soprattutto la fascia di pineta di pino domestico e marittimo, allo scopo di creare maglie a protezione degli incendi.

3.2 *Analisi delle condizioni attuali dei popolamenti*

Le aree di studio sono le fasce frangivento tra le foci del Torrente Saraceno e del canale collettore di Schiavonea sul litorale ionico tra Capo Suvero e il Fiume Angitola sul litorale tirrenico. Entrambe sono 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).

3.2.1 Fascia tra il Torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (litorale ionico)

Questa ampia fascia è antistante la Piana di Sibari e si sviluppa da nord verso sud nel tratto omonimo tra le due foci. Nel settore settentrionale confina a ovest con il Sito IT9310052 Casoni di Sibari, un'ampia depressione, attualmente interessata da risaie, estesa sino ai "Laghi di Sibari", un Villaggio turistico edificato a partire dagli anni '70. In precedenza, al suo posto si trovavano insenature e laghetti costieri paludosi strettamente connessi all'esistenza del delta fluviale del Fiume Crati (Caridi *et al.*, 2005).

Più a sud la fascia è limitrofa al sito di importanza comunitaria IT9310044 "Foce del Fiume Crati". Si tratta di una zona umida di notevole interesse naturalistico. La vegetazione naturale forestale è rappresentata da boschi igrofili a pioppi, ontani e salici, inquadrabili nei *Populetalia albae*. Le sponde del fiume sono colonizzate da boscaglie a *Salix alba* e *Salix brutia*, alle quali si accompagnano altre specie quali *Salix purpurea* ssp. *lambertiana*, *Alnus glutinosa*. Presso la foce e lungo le depressioni retrodunali la vegetazione arbustiva dominante è rappresentata da formazioni a *Tamarix gallica*, compenetrata da comunità alo-igrofile mediterranee dei *Juncetalia maritimi*, caratterizzate da *Juncus acutus*, *Spergularia marina*, *Schoenus nigricans*, *Hordeum* sp. pl., *Trifolium* sp. pl. ecc. Su suoli salsi si rinviene un mosaico di comunità alofile particolarmente eterogenee (AA.VV., 2000-2006).

La piovosità media annua riferita alle stazioni di Villapiana Scalo e di Sibari prossime all'area di studio, è di poco oltre 496 mm nella prima e di 548 mm nella seconda. La prima, con 86 anni di dati, presenta valori minimi registrati nel 1952 e nel 1978 rispettivamente con 298 e 194 mm. Nel triennio dal 1952

al 1954 la piovosità media è stata di 427 mm. I valori massimi annuali si sono verificati nel 1973 e nel 2009 con, rispettivamente, 876 e 726 mm. La distribuzione è tipicamente mediterranea con il 69% delle precipitazioni in autunno inverno e il 9% in estate. La seconda, con misure relative agli ultimi 18 anni, ha registrato i valori più bassi del periodo nel 2007 e 2008 con, rispettivamente, 358,8 mm e 372,8 mm; il valore più alto nel 2002 con 678,4 mm.

La temperatura media annua a Villapiana Scalo, l'unica anche termometrica, è di 17,6°C, con media di gennaio di 9,4 °C e di luglio e agosto di 25,9 °C (Figura 2). Il bioclina è ascrivibile al tipo mediterraneo, termotipo termomediterraneo superiore, ombrotipo secco superiore.

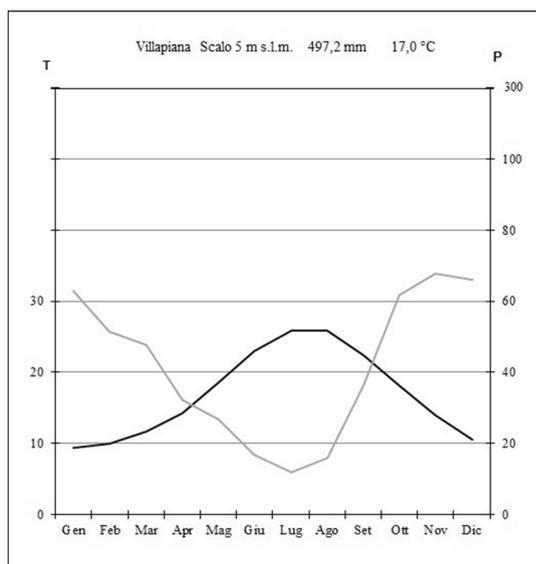


Figura 2 - Diagramma climatico della stazione di Villapiana Lido (CS).

I suoli, nel settore settentrionale si sono formati su sedimenti alluvionali, in quello meridionale sulle sabbie delle aree dunali e retrodunali. I primi hanno tessitura media, con scheletro abbondante, alcalini e molto calcarei, con riserva idrica bassa e drenaggio rapido, i secondi sono a tessitura grossolana, con scheletro assente, a reazione alcalina, moderatamente calcarei, riserva idrica bassa, drenaggio rapido. La carta dei suoli della Calabria li ascrive all'associazione *Typic Xeropsammets, mixed, thermic* (ARSSA, 2003).

Dalle osservazioni da fotoaeree e successivi riscontri a terra, è stato possibile evidenziare come rispetto alla fascia realizzata nel periodo 1952-1958, attualmente questa presenti una contrazione della superficie, in alcuni tratti avvenuta a seguito dell'urbanizzazione, in altri per gli incendi, in alcuni casi, ripetutisi con elevata severità. Da una stima eseguita il 48% circa della superficie iniziale risulta distrutta o presenta fenomeni di degrado.

Nei tratti non interessati da questi fenomeni, è risultato per l'intera lunghezza della fascia, dal mare verso l'interno, una sequenza delle specie con:

tamerici in corrispondenza delle dune sabbiose, a seguire acacia saligna, poi pino d'Aleppo e pino domestico e nell'ultimo tratto eucalitti. Tale sequenza subisce variazioni in relazione all'ampiezza della fascia. Dove questa è maggiore, dopo gli eucalitti si riscontrano ancora popolamenti di pino domestico e a chiudere, nuovamente eucalitti. In nessun tratto è stata riscontrata la presenza, immediatamente dopo la striscia di acacia, dei popolamenti di pino marittimo, così come previsto nel progetto. In alcune zone la striscia di acacia è spesso ridotta a piccoli nuclei.

Le attuali densità dei popolamenti di pino d'Aleppo e di pino domestico variano molto e, comunque, sono ridotte rispetto a quelle di impianto, specie dove vennero eseguite le semine. Inoltre, a seguito della riconsegna dei terreni che erano stati occupati per la realizzazione dei rimboschimenti, alcuni proprietari hanno proceduto alla loro utilizzazione, spesso consistita nella ceduzione degli eucalitti e nel taglio delle piante di pino domestico di maggiori dimensioni.

Per il pino d'Aleppo i valori di densità, a circa 60 anni, variano da 450 piante ad ettaro e 44 m² di area basimetrica a 1130 piante ad ettaro con valori di area basimetrica e di volume alti, se rapportati alle difficili condizioni pedologiche, a conferma della frugalità di questa specie. La distribuzione in classi di diametro evidenzia come poco oltre il 50% delle piante sono di medie dimensioni. Il pino domestico presenta una più contenuta variabilità, con densità comunque elevate in rapporto all'età (Tabella 4).

Nei settori dove è stato eseguito qualche taglio di utilizzazione la densità è ridotta e la distribuzione delle piante in classi di diametro evidenzia una alta percentuale di piante di piccole dimensioni, in gran parte di rinnovazione dello stesso pino, e poche piante grandi. Gli eucalitteti hanno densità di poco inferiore a quella iniziale, che influisce sulla distribuzione delle piante in classi diametriche. Le condizioni pedologiche in cui sono stati impiegati, zone con buone disponibilità idriche dei suoli poste nella parte retrostante della fascia, giustificano gli alti valori provvigionali riscontrati (Figura 3).

Tabella 4 - Rimboschimenti della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale Ionico), Principali elementi dendrometrici.

Pino d'Aleppo					
ads	NP* ha ⁻¹	diam (cm)	h (m)	G (m ² ha ⁻¹)	V (m ³ ha ⁻¹)
1	450	35,17	15,0	43,72	358,0
2	1133	29,49	14,0	77,39	609,7
<i>medie</i>	<i>792</i>	<i>32,33</i>	<i>14,5</i>	<i>60,55</i>	<i>483,8</i>
Pino domestico					
ads	NP* ha ⁻¹	diam (cm)	h (m)	G (m ² ha ⁻¹)	V (m ³ ha ⁻¹)
1	1183	22,59	12,5	47,43	304,0
2	540	21,07	12,1	18,83	128,5
3	1067	21,94	12,3	40,34	256,4
<i>medie</i>	<i>930</i>	<i>21,87</i>	<i>12,3</i>	<i>35,53</i>	<i>229,6</i>

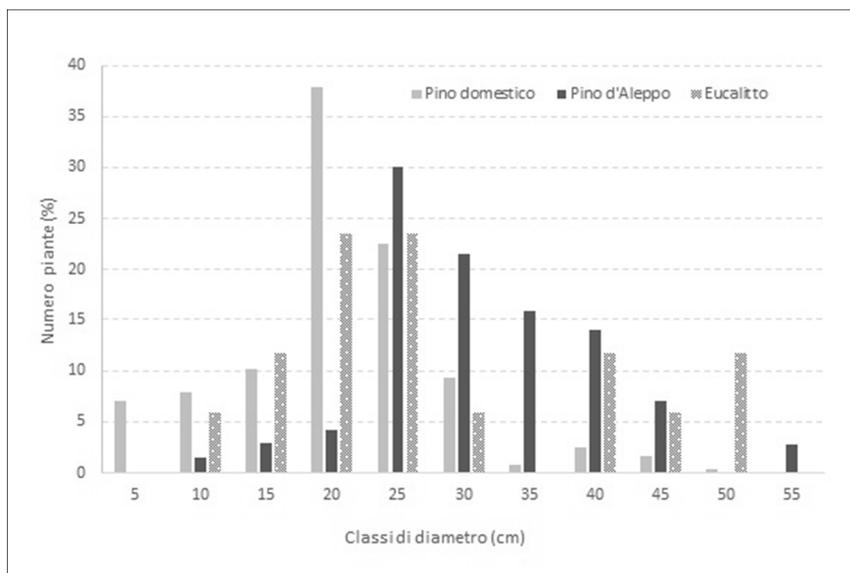


Figura 3 - Rimboschimenti della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale Ionico). Distribuzione delle piante in classi di diametro.

In relazione alla variabilità delle situazioni riscontrate sono stati individuati due siti rappresentativi per lo studio di dettaglio delle condizioni strutturali, rispettivamente, uno nel settore più settentrionale e l'altro in quello più meridionale della fascia.

Nel primo, il transect è stato eseguito nei pressi della foce del Torrente Saraceno, in un'area che si caratterizza per una dinamica del pino d'Aleppo dovuta ad un incendio verificatosi nei primissimi anni del 2000, che ha interessato parte del rimboschimento. La sequenza delle specie, procedendo dal mare verso l'interno, è risultata: acacia saligna, pino d'Aleppo, eucalitto. A seguito dell'incendio la striscia di acacia si è ridotta a circa 10 metri perché in parte è stata occupata dal pino d'Aleppo che, in questo territorio dell'Alto Ionio, è indigeno e molto diffuso (Aramini *et al.*, 2007; Ciancio *et al.*, 2007). Per la sua spiccata resilienza al passaggio del fuoco e per il suo temperamento spiccatamente eliofilo e xerotollerante, il pino ha colonizzato e continua a colonizzare l'area antistante la fascia di acacia, ma ha anche ricostituito il rimboschimento distrutto dal fuoco (Figure 4 - 10). Nel transect, dopo l'acacia, è stata riscontrata una striscia di circa 30 metri di pino d'Aleppo di origine naturale, che ha occupato lo spazio del rimboschimento distrutto dal fuoco, e a seguire il rimboschimento della stessa specie per altri circa 10 metri (Figura 11). La diversa origine dei popolamenti è confermata anche dalle differenti densità rilevate, dalla distribuzione delle piante in classi di diametro (Figura 12) e dagli altri parametri biometrici (vedasi tabella nella figura 11). Nell'ultimo tratto, e per una profondità di circa 10 metri, si riscontra una fascia di eucalitti con circa la metà delle piante ceduate pochi mesi prima dei rilievi, avendo riscontrato polloni allo stato erbaceo. Sotto copertura del pino d'Aleppo sono presenti oleandro, fillirea e lentisco, che formano uno strato inferiore. È significativa la

presenza, seppur sporadica, dell'olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.) e rinnovazione di roverella (*Quercus pubescens* Willd.). I dati mostrano valori di biomassa alti sia per il rimboschimento di pino d'Aleppo che per gli eucalitti.

Il secondo transect è stato eseguito nel settore più meridionale, a monte dei “Laghi di Sibari”, in un'area che, essendo stata utilizzata nell'ultimo decennio, ha consentito di valutare il tipo di intervento cui alcuni tratti dei rimboschimenti, riconsegnati ai proprietari, sono stati sottoposti (Figura 13). La fascia, procedendo dal mare verso l'interno, presenta nuclei di tamerici sulla duna sabbiosa e, dopo una zona con acacia saligna, un tratto di rimboschimento con solo pino domestico a cui segue un tratto misto con eucalitti e, a seguire, solo eucalitti.

Dai rilievi eseguiti è risultato che l'utilizzazione è consistita nella ceduzione degli eucalitti e nel taglio delle piante di maggiori dimensioni di pino domestico, delle quali sono evidenti ancora alcune ceppaie, seppur marcescenti.

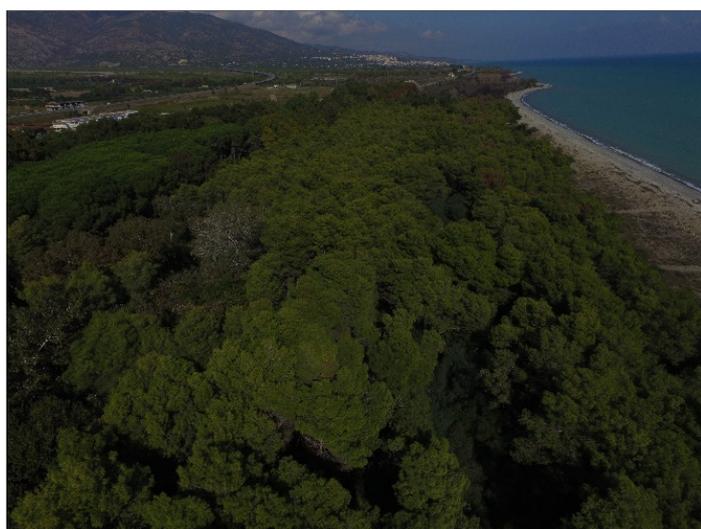


Figura 4 - Ripresa aerea eseguita con drone nel settore settentrionale della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).



Figura 5 - Rinnovazione di pino d'Aleppo, nella zona antistante l'acacia, nel settore settentrionale della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).



Figura 6- Processi di rinaturalizzazione in atto in rimboschimenti di pino d'Aleppo nella fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).



Figura 7- Rinnovazione di olmo campestre sotto copertura non densa di eucalitto nella fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).

Nei vuoti che si sono creati a seguito dell'eliminazione delle piante, in alcuni casi anche gruppi di due o tre, oltre alla rinnovazione del pino, peraltro in parte compromessa dal pascolo, si è insediato il lentisco che forma grandi cespugli, dai quali emerge rinnovazione di pino domestico. I valori di densità variano lungo il transect come è evidente nella tabella inserita nella figura 13. Per il pino domestico la distribuzione delle piante in classi di diametro, conferma come il taglio abbia seguito un criterio in base alla facilità di esbosco (vicinanza alle piste) piuttosto che culturale. Nel primo tratto del rimboschimento, con solo pino domestico, si nota la mancanza di piante nei diametri più grandi (oltre 40 cm) (Figura 14a); nel tratto misto con eucalitti si ha una percentuale di piante di piccole dimensioni che si sono insediate nei vuoti lasciati da quelle più grandi utilizzate (Figura 14b). Le ceppaie di eucalitti sia dove sono misti con pino domestico che puri presentano in media 5,6 polloni

per ceppaia, da un minimo di due ad un massimo di 13. È differente però la loro distribuzione nelle classi diametriche; nel tratto misto c'è una maggiore percentuale dei polloni nelle classi piccole (3 e 6 cm) (Figura 14b), viceversa nel ceduo puro nel quale si ha una maggiore percentuale in quelle più grandi (9- 15 cm) (Figura 14c).

3.2.2 Fascia tra Capo Suvero e Fiume Angitola (Litorale tirrenico)

Si estende lungo l'area costiera del Golfo di Sant'Eufemia, nel tratto da nord verso sud delle omonime località. La fascia confina con Siti Natura 2000. In particolare, i rimboschimenti nel tratto tra Capo Suvero e Gizzeria Lido ricadono nel perimetro del Sito Lago La Vota (Codice IT9330087), un complesso di aree umide retrodunali costituite da tre invasi Lago Prato, Lago La Vota e Lago Piratino. Si tratta dell'ultimo esempio di lago costiero sull'intera costa tirrenica calabrese. Le caratteristiche ambientali del sito (seppur pesantemente compromesso dalle attività antropiche) e la sua posizione geografica, lo rendono potenzialmente molto attrattivo per tutte le specie di uccelli (Regione Calabria, 2016). Inoltre, tutto il tratto di costa sabbiosa compreso tra il Torrente Turrina a nord e la Foce del Fiume Angitola a sud, antistante la fascia rimboschita, ricade nel SIC Dune dell'Angitola (Codice IT9330089) che si caratterizza per la presenza di comunità a ginepro (*Juniperus oxycedrus* ssp. *Macrocarpa*), rare nel resto del territorio regionale. Al ginepro sono associati i tipici elementi più termofili della macchia mediterranea quali *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Calicotome infesta* che costituiscono nell'insieme le fitocenosi più mature della serie psammofila delle dune costiere (AA.VV., 2007).



Figura 8 - Fascia tra Capo Suvero e Fiume Angitola (Litorale tirrenico). In primo piano rinnovazione di pino domestico sul cordone dunale e dietro, con gradazione delle altezze, in sequenza, la striscia di acacia, rimboschimento di pino domestico e di eucalitto.



Figura 9 - Fascia tra Capo Suvero e Fiume Angitola (Litorale tirrenico). Rinnovazione di pino d'Aleppo insediatasi dopo un incendio del rimboschimento dello stesso pino.



Figura 10 - Rimboschimento di pino domestico nella fascia tra Capo Suvero e Fiume Angitola (Litorale tirrenico) con densità ancora alta in relazione all'età.

La piovosità media annua dell'area, riferita alle stazioni di Sant'Eufemia Lamezia e di Torre Mezzapraia poste in corrispondenza, rispettivamente, del settore settentrionale e centrale della fascia, è di 928 mm nella prima e 871 mm nella seconda. La prima, con 68 anni di dati, presenta valore minimo registrato nel 2000 con 349 mm. Nel triennio dal 1952 al 1954 la piovosità media è stata di 1098 mm. I valori massimi annuali si sono verificati nel 1936 e nel 1940 con, rispettivamente, 1352 e 1357 mm. La seconda, con 73 anni di dati, ha registrato i valori più bassi del periodo nel 1948 e 1977 con, rispettivamente, 516 mm e 518 mm; i valori più alti nel 1930 e 1996 con, rispettivamente, 1538 e 1769 mm. La distribuzione è tipicamente mediterranea con circa il 70% delle precipitazioni in autunno inverno e solo l'8% in estate.

La temperatura media annua a Sant'Eufemia Lamezia l'unica anche termometrica, è di 17,2 °C, con media di gennaio di 10,3 °C e di agosto di 25,3 °C (Figura 15). Il bioclimate è ascrivibile al tipo mediterraneo, termotipo termomediterraneo superiore, ombrotipo subumido superiore.

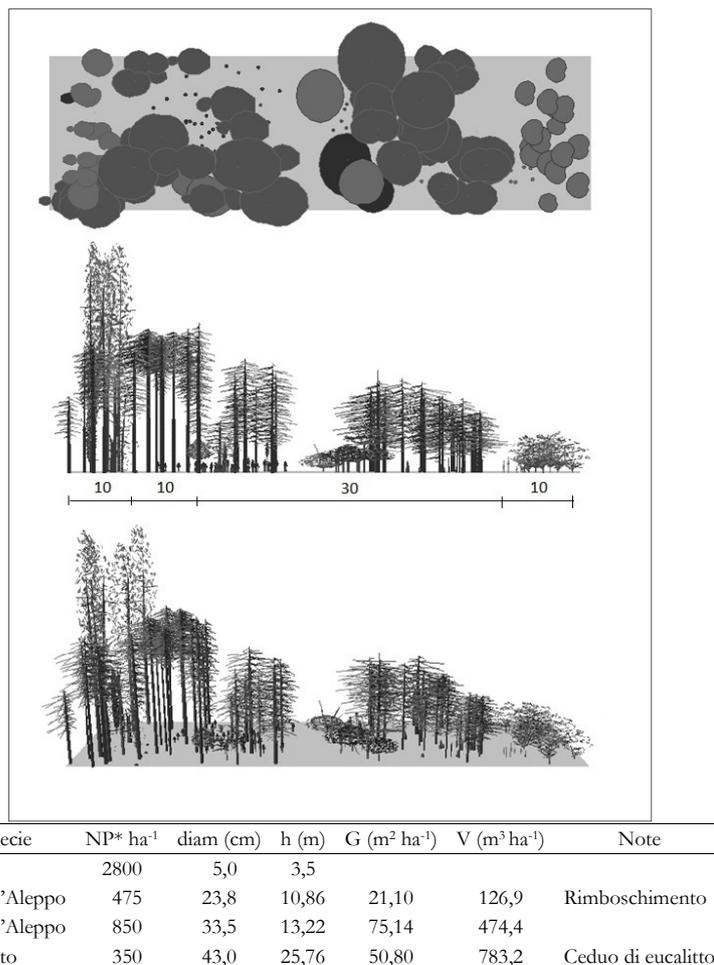


Figura 11 - Profilo strutturale ed elementi dendrometrici dei rimboscimenti nel tratto settentrionale della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).

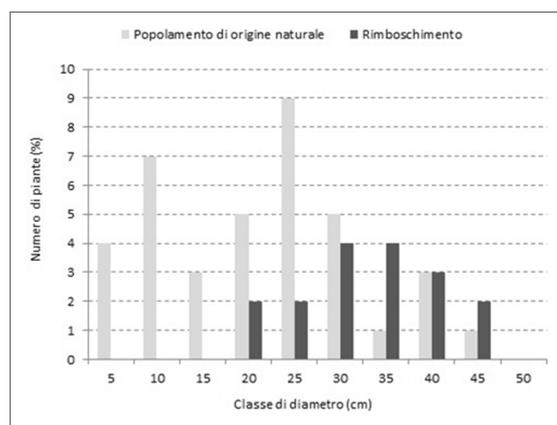


Figura 12 - Distribuzione delle piante in classi di diametro del pino d'Aleppo nel tratto settentrionale della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).

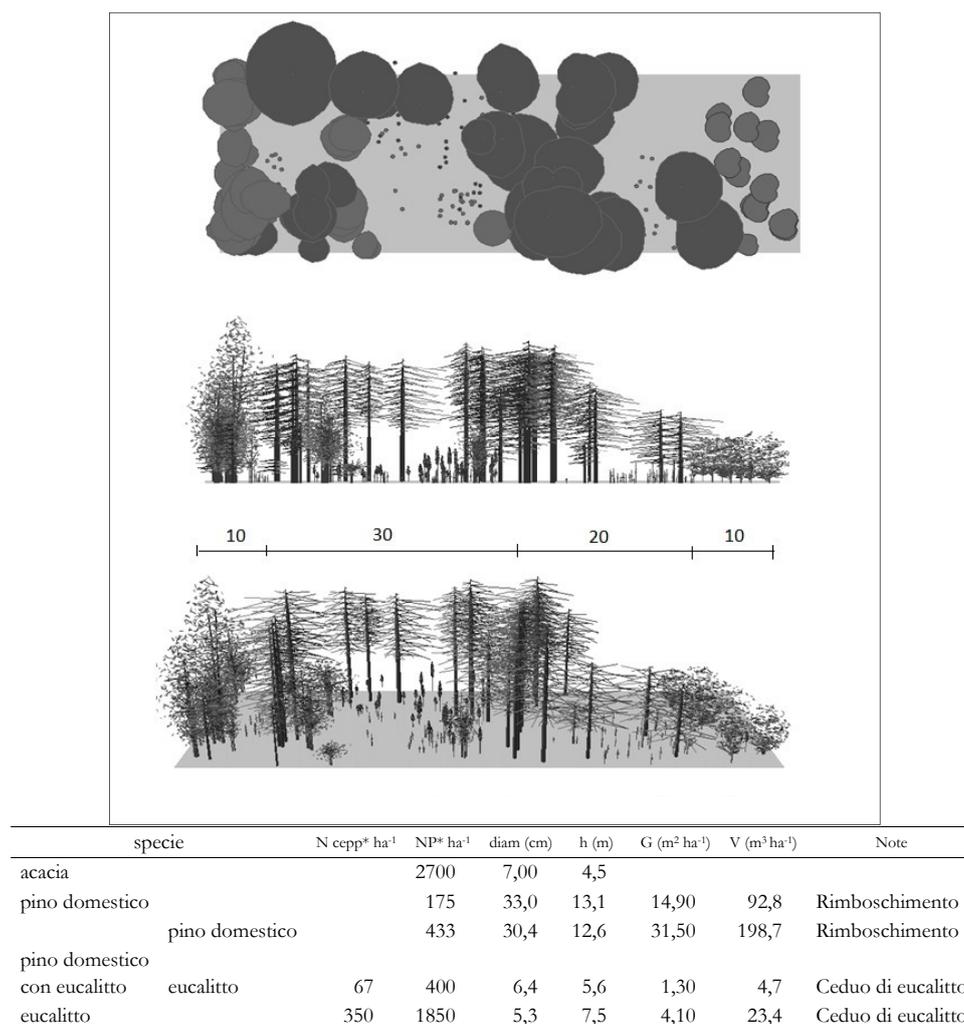


Figura 13 - Profilo strutturale ed elementi dendrometrici dei rimboschimenti nel tratto meridionale della fascia tra il torrente Saraceno e il Canale collettore di Schiavonea (Litorale ionico).

I suoli, formati su dune o cordoni dunali sabbiosi eolici, sono moderatamente profondi, con scheletro comune, non calcarei, con riserva idrica bassa e drenaggio rapido. Vengono ricondotti all'associazione *Typic Xeropsamments, mixed, thermic* (ARSSA, 2003).

Dalle osservazioni da foto aeree e successivi riscontri a terra è stato possibile evidenziare, anche per questa fascia, una contrazione della superficie, rispetto a quella realizzata nel periodo 1952-1958, attribuibile alla distruzione dei popolamenti per l'urbanizzazione di alcuni tratti, in altri per gli incendi, in altri, ancora, per sottrazione della porzione terminale a favore delle aree agricole confinanti a monte della fascia. L'entità della superficie interessata è stata stimata intorno al 45% di quella iniziale, quasi uguale a quella valutata nella fascia del settore ionico.

Le attuali densità dei popolamenti di pino d'Aleppo e di pino domestico variano molto in relazione ai diradamenti eseguiti in passato e per altre cause antropiche. Pur risultando ridotte rispetto a quelle di impianto, specie dove vennero eseguite le semine, in alcuni settori risultano ancora elevate in relazione all'età dei popolamenti (Tabella 5). La distribuzione delle piante in classi di diametro per le due specie è simile, ma con valori delle frequenze diverse. Infatti, mentre nei popolamenti di pino domestico, in media, oltre il 55% delle piante è nelle classi da 30 a 45 cm, in quelli di pino d'Aleppo nelle stesse classi ricadono il 30% delle piante. Viceversa per le classi più piccole (da 10 a 20 cm) nelle quali per il pino domestico vi ricadono il 27%, per il pino d'Aleppo il 44% (Figura 16).

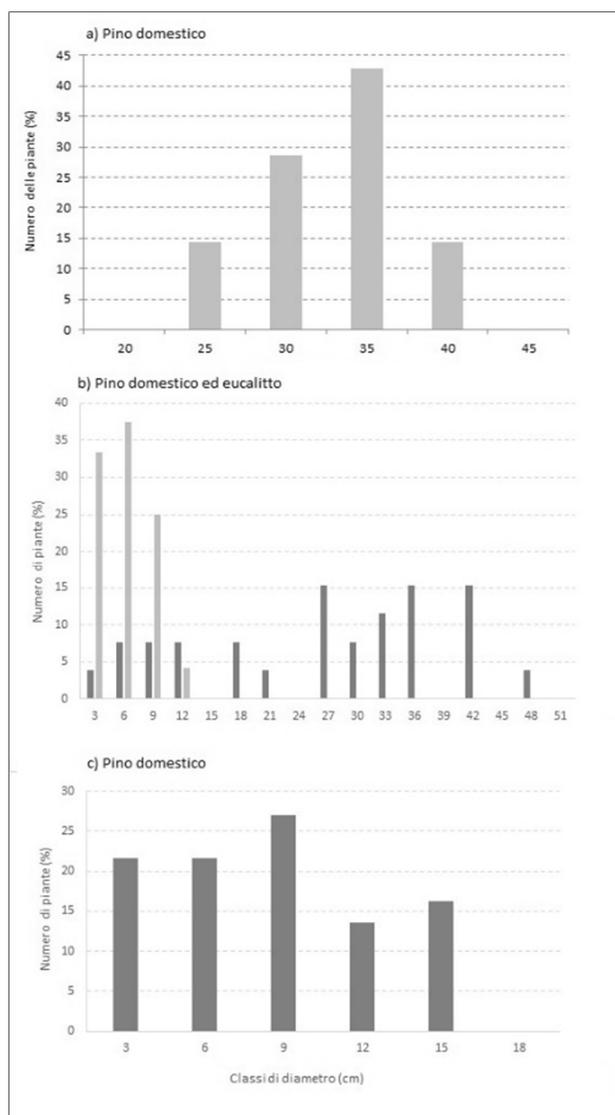


Figura 14- Distribuzione delle piante in classi di diametro del rimboschimento di pino domestico puro (14a e 14c) e misto con eucalitto (14b) lungo il transect di figura 13.

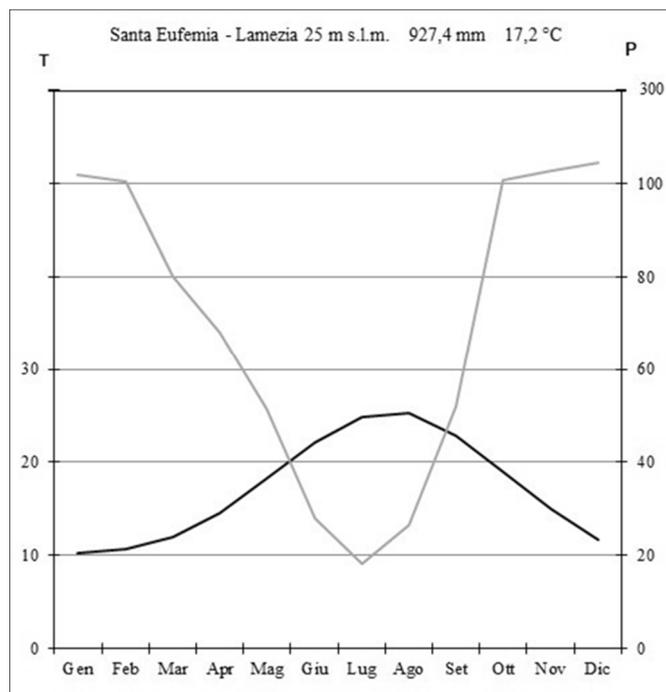


Figura 15 - Diagramma climatico della stazione di Santa Eufemia-Lamezia (CZ).

Tabella 5 - Rimboschimenti della fascia tra Capo Suvero e il Fiume Angitola (Litorale tirrenico). Principali elementi dendrometrici.

Pino domestico					
ads	NP* ha ⁻¹	diam (cm)	h (m)	G (m ² ha ⁻¹)	V (m ³ ha ⁻¹)
1	510	34,41	14,1	47,38	362,1
2	828	29,36	13,3	56,06	393,8
3	987	24,75	12,3	47,50	311,7
4	353	34,81	20,2	33,54	358,7
<i>medie</i>	<i>930</i>	<i>21,87</i>	<i>12,3</i>	<i>35,53</i>	<i>229,6</i>
Pino d'Aleppo					
ads	NP* ha ⁻¹	diam (cm)	h (m)	G (m ² ha ⁻¹)	V (m ³ ha ⁻¹)
1	446	27,61	12,9	26,69	190,0
2	924	24,59	12,3	43,85	286,7
<i>medie</i>	<i>685</i>	<i>26,10</i>	<i>12,6</i>	<i>35,27</i>	<i>238,3</i>

I livelli provvigionali, più alti per il pino domestico e più bassi per il pino d'Aleppo, sono da ritenersi buoni, tenuto conto delle condizioni pedologiche.

Per caratterizzare le condizioni strutturali dei popolamenti nelle differenti ampiezze della fascia, sono stati individuati, nel suo tratto centrale, due siti rappresentativi. Nel primo, che ha interessato la fascia meno ampia, la sequenza delle specie, procedendo dal mare verso l'interno, è risultata con tamerici, sulle sabbie della duna, seguite da una zona di acacia, che si è estesa anche

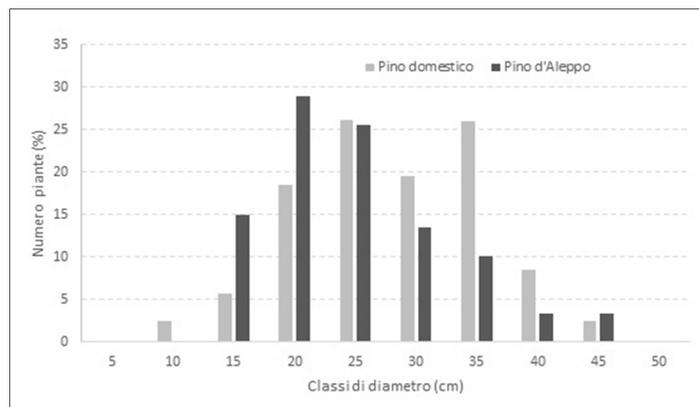
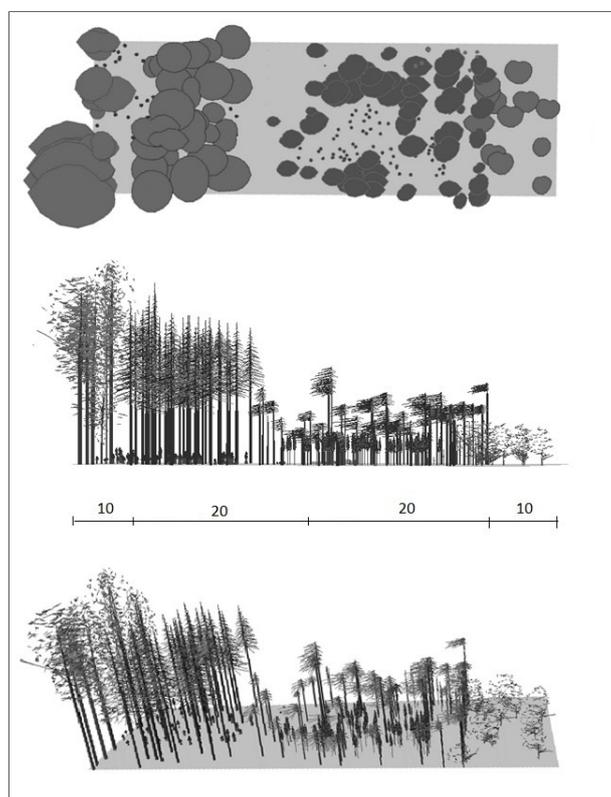


Figura 16 - Rimboschimenti della fascia tra Capo Suvero e il Fiume Angitola (Litorale tirrenico). Distribuzione delle piante in classi di diametro.



specie	NP* ha ⁻¹	diam (cm)	h (m)	G (m ² ha ⁻¹)	V (m ³ ha ⁻¹)
acacia	2300	6,00	4,0		
pino d'Aleppo	967	16,40	8,3	20,50	108,2
pino domestico	800	25,10	16,6	39,50	342,8
eucalitto*	900	20,60	13,5	29,90	350,5

* 350 ceppaie ha⁻¹

Figura 17- Profilo strutturale ed elementi dendrometrici dei rimboschimenti nel tratto meno ampio della fascia tra Capo Suvero e il Fiume Angitola (Litorale tirrenico).

verso l'interno nelle aree percorse dal fuoco, e, in successione, rimboschimenti di pino d'Aleppo (circa 20 metri), di pino domestico (circa 20 metri) e una striscia di eucalitti (circa 10 metri) (Figura 17). Il pino d'Aleppo in questo tratto presenta i fusti inclinati e le chiome a bandiera; la densità ancora alta in relazione all'età del popolamento (circa 60 anni) si riflette sulla distribuzione delle piante in classi di diametro che, per oltre la metà, ricadono in quelle tra 15 e 20 cm. Il pino domestico con una minore densità presenta oltre il 75% delle piante nelle classi da 24 a 30 cm. Per entrambi i popolamenti le difficili condizioni pedologiche non hanno favorito alti valori di biomassa. Il sottobosco è costituito da lentisco e fillirea. Nell'ultimo tratto gli eucalitti sono stati ceduati da circa 25/30 anni, in concomitanza di un diradamento eseguito nel rimboschimento di pino domestico. La densità delle ceppaie è risultata bassa e con una media di 2,5 polmoni per ceppaia, la metà dei quali è nella classi tra 10 e 15 cm (Figura 18). Sotto copertura di pino domestico e di pino d'Aleppo è presente rinnovazione di leccio, di roverella e di pino domestico.

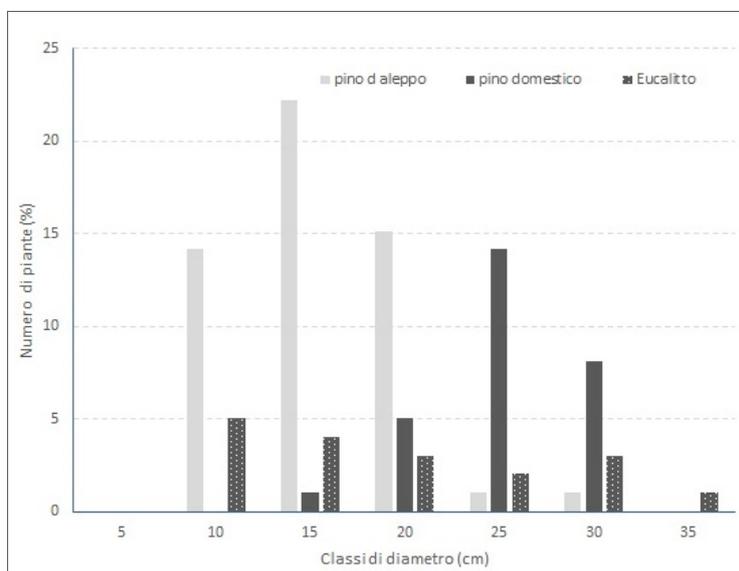
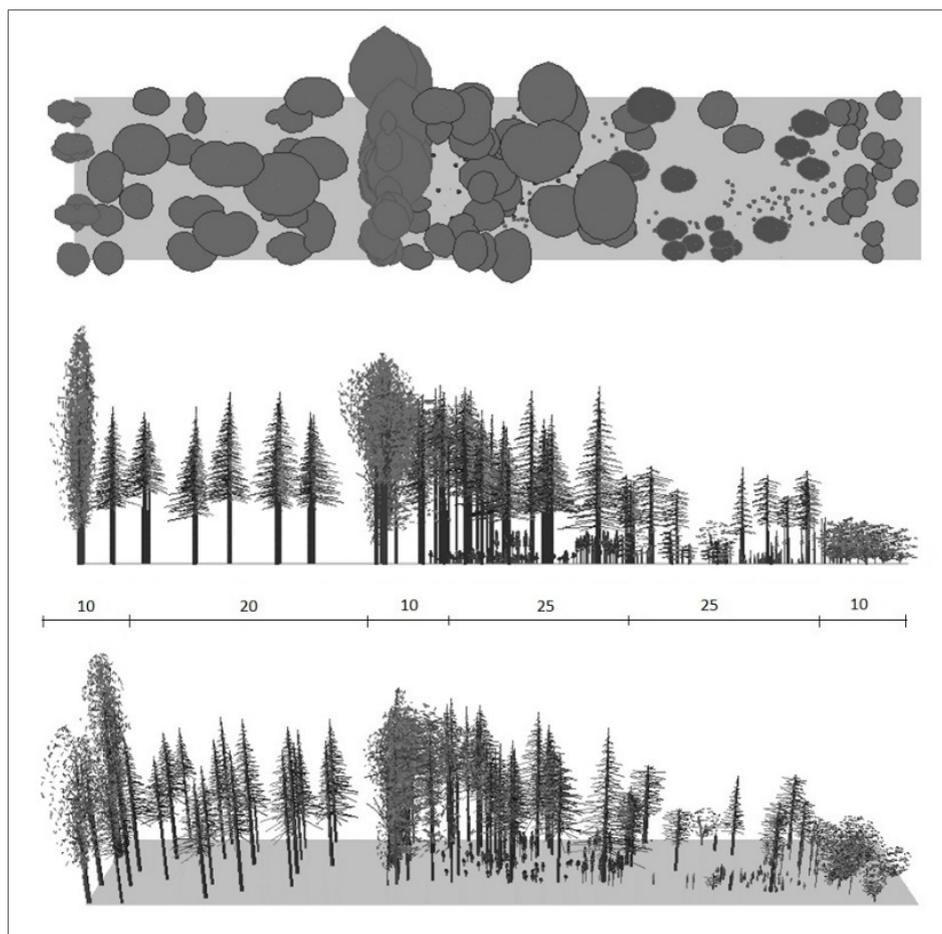


Figura 18 - Distribuzione delle piante in classi di diametro dei rimboschimenti di pini e del ceduo di eucalitto lungo il transect di figura 17.

Il secondo transect, rilevato nel tratto della fascia a maggiore ampiezza, ha evidenziato come la sequenza delle specie sia la stessa adottata nel primo transect con la variante che, dopo gli eucalitti, venne realizzato un ulteriore tratto rimboschito con pino domestico e poi una seconda striscia di eucalitti, che sono stati anch'essi ceduati (Figura 19). Inoltre, in questo tratto, dopo l'acacia, il rimboschimento di pino d'Aleppo, distrutto da un incendio verificatosi circa 30 anni addietro, si è ricostituito per via naturale, analogamente a quanto accade sul versante ionico. Il popolamento di origine naturale ha una densità bassa e, per la minore età, presenta una prevalenza di piante piccole e bassi

livelli provvigionali. Il pino domestico ha, invece, una densità ancora alta, in relazione all'età del rimboschimento, e questa oltre a condizionare la distribuzione delle piante nelle diverse classi diametriche (Figura 20), nell'insieme determina una provvigione alta. Sia la prima che la seconda striscia di eucalitti è costituita da cedui con una densità delle ceppaie non alta, rispetto a quella iniziale, un numero medio di polloni per ceppaia da 2,6 a 3,7 e una differente distribuzione dei polloni in classi di diametro. I valori di provvigione dell'ultima striscia sono alti per le condizioni stazionali particolarmente favorevoli in termini di disponibilità di acqua nei suoli.



specie	NP* ha ⁻¹	diam (cm)	h (m)	G (m ² ha ⁻¹)	V (m ³ ha ⁻¹)	Note
acacia	2000	7,00	4,5			
pino d'Aleppo	420	21,9	10,30	15,82	94,2	Popolamento di origine naturale
pino domestico	720	27,7	17,68	43,44	417,1	Rimboschimento
eucalitto	1050	19,3	12,66	30,80	358,5	densità ceppaie 400 * ha ⁻¹
pino domestico	525	32,0	19,70	42,31	444,5	
eucalitto	375	31,7	22,76	29,54	403,5	densità ceppaie 200 * ha ⁻¹

Figura 19 - Profilo strutturale ed elementi dendrometrici dei rimboschimenti nel tratto a maggiore ampiezza della fascia tra Capo Suvero e il Fiume Angitola (Litorale tirrenico).

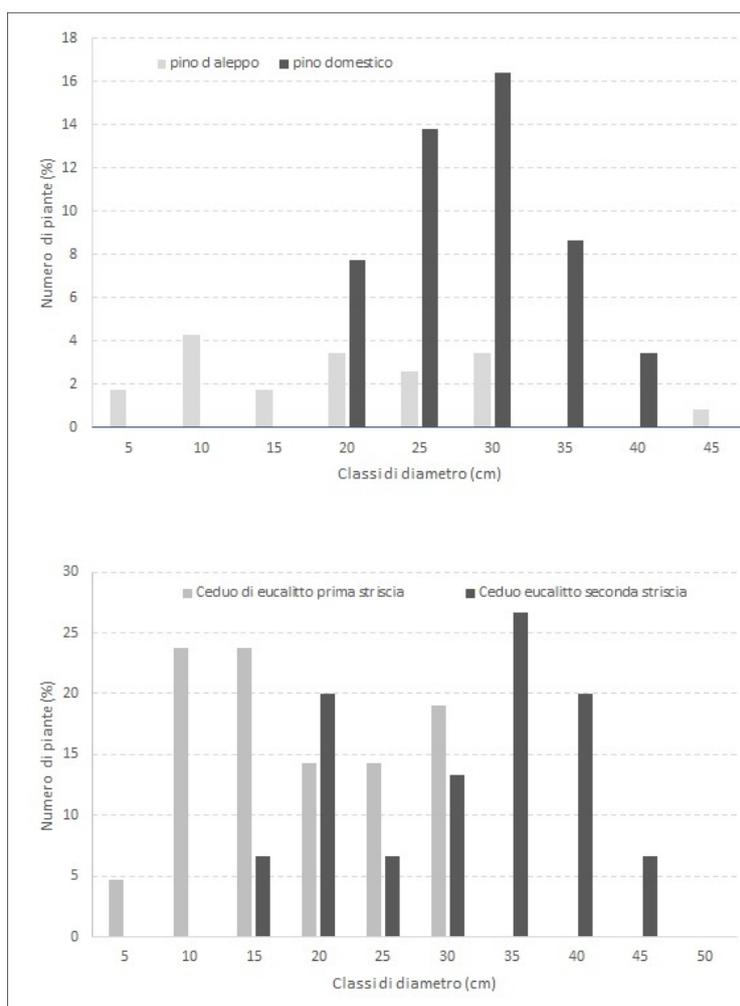


Figura 20 - Distribuzione delle piante in classi di diametro dei rimboschimenti di pini e del ceduo di eucalitto lungo il transect di figura 19).

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi della documentazione storica insieme ai dati acquisiti con i rilievi e le successive elaborazioni, consentono di evidenziare, a distanza di 60 anni dall'ultimazione dei lavori, i risultati positivi ottenuti con gli interventi realizzati, ma anche alcune criticità che sono emerse, alcune delle quali, peraltro, comuni ad altre realtà italiane (Cutini, 2005; Del Perugia *et al.*, 2017; RAS, 2013).

Un primo aspetto riguarda la stabilizzazione delle dune e la protezione dai venti marini delle retrostanti pianure, avvenuta a seguito dei rimboschimenti. Questo ha favorito una migliore utilizzazione dei terreni in aree irrigue ad elevata vocazione agricola, quali sono la Piana di Sibari e quella di Lamezia. Nel contempo i rimboschimenti hanno modificato, in modo significativo, il 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 una serie di criticità. Alla fase delicata di impianto e alle successive cure colturali, protrattesi fino alla fine degli anni 50 del secolo scorso, negli anni successivi non ha fatto seguito una gestione pianificata degli interventi selvicolturali. 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 stagionali particolarmente difficili rendono questi popolamenti più vulnerabili ad attacchi di agenti biotici e abiotici e sono causa di fenomeni di deperimento e di degradazione della 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 adduggiamento, 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.

Il quadro delineato, le caratteristiche dendro-auxometriche e strutturali dei popolamenti, insieme alla valenza multifunzionale assunta oggi da questi rimboschimenti, consentono di delineare, in un'ottica di sostenibilità, degli approcci selvicolturali volti al loro miglioramento e valorizzazione, mediante interventi riconducibili a:

- ridurre la densità, aumentare la stabilità e facilitare la diversificazione strutturale dei popolamenti di pini, favorendo nelle condizioni pedologiche difficili la rinnovazione degli stessi pini, con diradamenti e tagli a scelta per piccoli gruppi (Ciancio *et al.*, 2007), per avviare una disetaneizzazione;
- assecondare i processi di rinaturalizzazione dove in atto e sostenerli nelle condizioni potenzialmente favorevoli alla dinamica evolutiva, con diradamenti gradualmente e di grado moderato;
- sostituire gradualmente gli eucalitti, visto il progressivo esaurimento della loro capacità pollonifera, con specie dei boschi igrofilo;
- recuperare, con interventi a sostegno delle dinamiche naturali, le aree percorse dal fuoco e prevenire gli incendi boschivi;
- 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 (Portoghesi, 2018).

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, 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. Questo problema può essere superato con una pianificazione sovraziendale che consideri la fascia rimboschita nel suo complesso e non per parti separate.

SUMMARY

Coastal reforestation in Calabria: improvement and conservation

As in other Italian regions, the reforestation in Calabria involved not only the mountain basins, but also the coastal areas in the 20th century. Their implementation was the precondition for the agricultural use of the soils, which were the most abundant part of the irrigated activities. Our work examined in detail, based on the expert reports and original projects procured in the registries of the Institutions that executed the works at that time, two of the coastal strips involved by this

process, which are representative for environmental conditions, adopted techniques, and reforestation characteristics. The analysis of the different scenarios through the verification of current situations, approximately 60 years after their realization, highlights the achieved results, and allows us to outline interventions for the improvement and conservation of these ecosystems that have a protective and landscape-cultural value.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2000-2006 - *Regione Calabria Piani di Gestione Siti Natura 2000 Provincia di Cosenza Settore Ambiente Demanio Idrico Risorse Idriche. Interventi P.I.S. Rete Ecologica Regionale Relazione generale. Fase definitiva Misura 1.10-POR 2000-2006.* http://old.regione.calabria.it/ambiente/alle-gati/piani_di_gestione/cosenza/relazioni/relazione_completa.pdf
- AA.VV., 2007 - *Piano di gestione dei siti di importanza comunitaria (sic), nazionale (sin) e regionale (sir) della rete "natura 2000" nella provincia di Catanzaro. Quadro conoscitivo.* Regione Calabria Assessorato Ambiente, Provincia di Catanzaro, Volume I. Ati Temi S.r.l./Igeam S.r.l. RE_05/830/P, 342 pp
- Aramini G., Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., Nocentini S., Paone R., 2007 - *Ecology and distribution of Aleppo pine forests in the upper ionian coast in the Cosenza province (Calabria).* Options Méditerranéennes, series A, number 75: 13-24.
- ARSSA (Agenzia Regionale per lo sviluppo e per i Servizi in Agricoltura), Regione Calabria, 2003 - *I suoli della Calabria. Carta dei suoli in scala 1:250.000 della Regione Calabria.* Rubbettino Industrie Grafiche ed Editoriali, Soveria Mannelli (Catanzaro), 387 p.
- Bosetto G., 1961 - *Aspetti particolari della tecnica dei rimboschimenti delle sabbie litoranee.* In: Atti del Congresso Nazionale sui rimboschimenti e sulla ricostituzione dei boschi degradati. Firenze 12-15 aprile 1961. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, Volume I - Relazioni, p. 313-381.
- Caridi D., Maiorca G., Spampinato G., 2005 - *La vegetazione della riserva naturale "Foce del Fiume Crati".* ARSSA Agenzia Regionale per lo Sviluppo e i Servizi in Agricoltura - Settore Programmazione e Sviluppo. Cosenza. Monografia 2, Stabilimento Tipografico De Rose, C. da Pantoni Marinella, Montalto Uffugo (CS), 65 p.
- Cassa per il Mezzogiorno, 1957 - *Piano regolatore di massima per la Calabria. Relazione e Monografie dei bacini idrografici.* Cassa per il Mezzogiorno, Istituto Poligrafico dello Stato P.V. Roma, pp. 721
- Cassa per il Mezzogiorno, 1964 - *Convegno di Studi sulla situazione economica e sulle prospettive di sviluppo della Calabria. Comitato di coordinamento dei provvedimenti straordinari per la Calabria.* Catanzaro 23-24 Maggio 1964. Arti Grafiche T. Pappagallo e figli, Roma, 111 p.
- Ciancio O., Iovino F., Mendicino V., Menguzzato G., Nicolaci A., Nocentini S., 2007 - *Structure and management of Aleppo pine forests.* Options Méditerranéennes, series A number 75: 61-72.
- Cutini Andrea, 2005 - *Conservazione e miglioramento delle pinete litoranee.* 5° Congresso Nazionale SISEF, Grugliasco (TO), 27 - 29 Set. 2005, Contributo no. #c5.7.74
- Del Perugia B., Travaglini D., Bottalico F., Nocentini S., Rossi P., Salbitano F., Sanesi G., 2017 - *Le pinete litoranee di pino domestico (Pinus Pinea L.) sono un paesaggio costiero in via di estinzione? Un caso di studio in Regione Toscana.* L'Italia Forestale e Montana, 72 (2): 83-101. <http://burc.regione.calabria.it>
- MAF, Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste - Catanzaro. *Perizia esecutiva dei lavori di costituzione della fascia frangivento lungo il litorale della piana di Sant'Eufemia Lamenzia 1951; Perizia N. 11644 del 24 ottobre 1955 e Perizia suppletiva N. 11644/1 - "Danni di forza maggiore", predisposta a seguito degli avversi eventi atmosferici verificatisi nell'inverno del 1956.*
- MAF, Direzione Generale Economia Montana e Foreste - Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste di Catanzaro, 1953 -1970 - *Perizie lavori per costituzione fasce frangivento lungo il litorale jonico nei seguenti tratti: 1° - Fiume Lipuda - Madonna del Mare - (Comune di Ciro); 2° - Crotone - Contrada Pelati Sottana - (Comune di Crotone); 3° - Punta di Copanello - Fiume Simeri - (Comuni di Catanzaro, Borgia, Squillace e Staletti).* N. 11239 A.C. del 08/12/1953 - Periodo:

- ottobre 1954 - settembre 1955; N. 11367 A.C. del 10/01/1955 - Periodo: aprile 1955 - giugno 1958. Perizia suppletiva lavori di manutenzione delle fasce frangivento, per ripristino danni derivanti dalle eccezionali avversità meteoriche del febbraio 1956 - N. 11367/1 A.C. del 25/05/1956. Perizie manutentorie delle fasce frangivento. N. 11891 A.C. del 01/09/1956 - Periodo: ottobre 1956 - giugno 1958; N. C.AL/4004 del 29/10/1962; Perizia suppletiva alla C.AL/4004, del 22/04/1964; Perizia per lavori di ordinaria manutenzione - Interventi colturali sulle fasce frangivento - Luglio 1970.
- MAF, Direzione Generale delle Foreste, Ufficio Speciale per le sistemazioni idraulico-forestali dei Bacini Montani della Calabria, 1957-1958 - *Perizie esecutive per la costituzione di fasce frangivento nella "Piana di Sibari" - Versante Jonico, sul I e II tratto compresi tra le foci del Torrente Saraceno e del canale Schiavonea: (Comuni di Villapiana, Cassano Jonio e Corigliano Calabro - Prov. Cosenza) - Esercizi finanziari 1951/1952/1953. Perizia esecutiva di completamento per l'esecuzione di opere di manutenzione e risarcimenti della fascia frangivento lungo i medesimi tratti del litorale jonico della "Piana di Sibari". Esercizio finanziario 1957-1958.*
- Pavari A., 1956 - *Frangiventi*. Ramo Editoriale Agricoltori. Roma, 131 p.
- Portoghesi L., 2018 - *Intervento al Congresso: Le pinete litoranee: costo o risorsa?* Accademia dei Georgofili, Marina di Grosseto, 2 marzo 2018.
- RAS, Ente Foreste della Sardegna, 2013 - *Programmi di prevenzione, difesa e gestione integrata della fascia costiera dai fenomeni di erosione e dissesto idrogeologico (DGR 35/9 del 30.08.2011). Programma per il recupero e ripristino della funzionalità dei sistemi forestali litoranei (II atto aggiuntivo all'accordo quadro del 04.07.2007) Programma definitivo (Maggio 2013).*
http://www.sardegnaambiente.it/documenti/3_226_20141023144737.pdf
- Regione Calabria - Dipartimento Ambiente e Territorio, 2016 - *Misure di conservazione dei Siti di importanza comunitaria della Provincia di Catanzaro*. Allegato a: Relazione introduttiva e Misure di Conservazione sito specifiche. Luglio 2016 BURC n. 94 del 16 Settembre 2016.
- Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli S., 2011 - *Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane. Equazioni di previsione, tavole del volume e tavole della fitomassa arborea epigea*. Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Trento.