



## DG 24/03

# AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED  
 ADEGUAMENTO AL TIPO 1A DELLE NORME CNR/80  
 DAL KM 393+500 (SVINCOLO DI GIOIA TAURO ESCLUSO)  
 AL KM 423+300 (SVINCOLO DI SCILLA ESCLUSO)  
 CODICE UNICO PROGETTO: F41B04000090001



**Salerno-Reggio Calabria**  
 societa' consortile per azioni

## PROGETTO COSTRUTTIVO

0	160614	PRIMA EMISSIONE	E. SCARANO	P. PISANO	E. CECERE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

TITOLO ELABORATO:

**INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE**  
**VIADOTTO COSTAVIOLA**  
 Rinaturalizzazione - Relazione tecnica

L O 4 1 1 E P C X X L N D A 0 6 A M 0 9 0 0 0 A M B R E 2 0 5 0 SCALA: 1:500

I PROGETTISTI R.T.P.

PROGETTISTA:  
 Arch. Pasquale Pisano



RESPONSABILE INTEGRAZIONI  
 PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:  
 Ing. Enrico Cecere



Gruppo di Progettazione

- Dott. Agr. C. Musarella
- Arch. C. Manferlotti
- Arch. P. Mercadante
- Arch. E. Scarano
- Arch. D. Strino
- Arch. F. Valente
- Arch. I. Di Francesco

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Dott. Ing. Carlo Muscatello

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE FISICA DEL SITO</b>	<b>3</b>
	2.1 Inquadramento geografico	3
	2.2 Inquadramento climatico	7
	2.3 Inquadramento geologico, geomorfologico ed ecopedologico	8
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DEL SITO</b>	<b>11</b>
	3.1 Vegetazione reale	15
	3.2 Vegetazione potenziale	16
<b>4</b>	<b>OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE</b>	<b>19</b>
	4.1 Obiettivi e finalità del Progetto di Ripristino e Mitigazione Ambientale	19
	4.2 Principi generali per la realizzazione di interventi a verde	19
	4.3 Vegetazione da ricostruire e scelta delle specie	20
	4.4 Modalità di approvvigionamento e trattamento del materiale vegetale	21
	4.5 Tipologie delle opere a verde	21
	4.5.1 Inerbimento tramite idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno	22
	4.5.2 Bosco misto	25
	4.5.3 Cespuglieto	29
	4.5.4 Fascia igrofila	30
	4.5.5 Rinverdimento spondale con talee di salice	30
<b>5</b>	<b>TECNICHE AGRONOMICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>32</b>
	5.1 Messa a dimora di piantine forestali anni 2 (S1T1) in fitocella	32
	5.2 Idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno	33
<b>6</b>	<b>SCHEDE DI RILIEVO FLORISTICO E FITOSOCIOLOGICO</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>42</b>

## **1 PREMESSA**

La presente relazione illustra il progetto di ripristino ambientale delle aree interferite dai lavori di demolizione del viadotto Costaviola.

Gli interventi di ripristino ambientale descritti riguardano esclusivamente le opere a verde, per quanto attiene le modalità di demolizione delle opere e la relativa cantierizzazione si rimanda agli elaborati specifici.

Il progetto di ripristino ambientale si pone come obiettivo prioritario quello di mirare alla rinaturalizzazione delle aree in tempi ragionevoli attraverso la ricostituzione di un ambiente naturale, un habitat che ospiti la massima variabilità di organismi vegetali.

L'approccio progettuale è partito dall'interpretazione e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche e dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue alle aree di cantiere. Il riscontro della vegetazione potenziale e reale ha, quindi, consentito di individuare gli interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio. In questo modo sarà possibile anche produrre un beneficio per le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è strettamente legata ai consorzi vegetali, essendo molto dipendenti dalla loro strutturazione, e dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione.

## 2 CARATTERIZZAZIONE FISICA DEL SITO

### 2.1 Inquadramento geografico

L'area oggetto di studio è localizzata nella fascia collinare del versante tirrenico della provincia di Reggio Calabria, a quote comprese tra i 130 e i 230 m. s.l.m., esposizione Nord, Nord-Ovest, inclinazione compresa tra 55° e 80°, ubicata a poca distanza dal centro abitato di Scilla (RC), ascritta sotto il profilo amministrativo al medesimo comune, I.G.M. serie 25; foglio: 589 III Bagnara Calabria (Fig.1).



Fig. 1. Localizzazione geografica dell'area oggetto di studio (da <http://www.igmi.org/>, modificato).

L'area è prossima al SIC IT9350158 - Costa Viola e Monte S. Elia (Fig. 2) Il sito si estende lungo la fascia litoranea del lato tirrenico della provincia di Reggio Calabria. L'area si presenta con una morfologia variabile, includendo tratti di spiaggia, rocce scoscese che digradano rapidamente sul mare, falesie verticali e tratti ad elevata urbanizzazione, come centri abitati e aree portuali. Lungo i tratti scoscesi sono presenti aree sistemate a terrazzo interessate dalle colture della vite e aree interamente ricoperte da vegetazione forestale. Le

piccole spiagge isolate sono incluse tra le falesie, si notano e appaiono di difficile accesso. Il versante culmina in una vasta area pianeggiante, dove si sono sviluppate diverse attività antropica, quale agricoltura e attività industriale.

Il sito è interessato prevalentemente alla coltura dell'olivo e della vite praticata in passato in terrazzamenti; attualmente molti di questi vigneti sono abbandonati a causa delle difficoltà di accesso che rendono complesse le operazioni di gestione del territorio. Inoltre, tutta la zona è interessata da un intenso processo erosivo severo dovuto all'azione del vento, delle piogge e, soprattutto, all'azione delle onde marine. Le pendici sono interessate a fenomeni di dissesto determinato da movimenti franosi per crollo o cedimento superficiali. Le aree costiere sono soggette ad arretramento. Gli incendi, spesso di origine dolosa, sono la principale causa della frammentazione e degradazione della vegetazione arboreo-arbustiva e determinano, nell'anno successivo all'incidente, la scomparsa praticamente totale di *Sylvia undata*.

L'area di intervento rientra nella ZPS Costa Viola (Fig. 3). La ZPS è costituita da un tratto di mare, da una zona costiera e da aree collinari nell'interno comprese tra lo Stretto di Messina e l'Aspromonte. Questa ZPS è una delle zone europee più importanti per la migrazione primaverile dei falconiformi lungo la costa; la ZPS si estende da Marina di Palmi a Zagarella. Poi il confine segue l'autostrada A3, fino al cavalcavia sulla fiumara di Catona. È inclusa la fascia di mare dello Stretto di Messina da Capo Barbi a Villa S. Giovanni. Queste zone, sono caratterizzate da rupi costiere, che formano alte falesie, ricche di specie rupicole. Siti montani con morfologie pianeggianti contengono formazioni di effimeri ambienti umidi. Valloni in cassati e umidi. Siti marini all'imbocco dello Stretto di Messina.

Area importante di transito dell'ornitofauna migratoria nello Stretto di Messina presenta grandi elementi di qualità: la costa rocciosa con Falesie ricche di specie endemiche; Stagni temporanei ove si localizzano specie rare; Presenza di interessanti boschi mesofili a bassa quota; Nei siti marini praterie di Posidonia. L'area presenta un alto grado di vulnerabilità per urbanizzazione, incendi, discariche, pascolo, opere portuali, caccia di frodo, disboscamento.



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Regione: Calabria

Codice sito: IT9350158

Superficie (ha): 446

Denominazione: Costa Viola e Monte S. Elia



Data di stampa: 17/10/2012



Scala 1:100.000



Legenda

-  sito IT9350158
-  altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Fig. 2. Localizzazione SIC IT9350158 - Costa Viola e Monte S. Elia

Regione: Calabria

Codice sito: IT9350300

Superficie (ha): 29425

Denominazione: Costa Viola

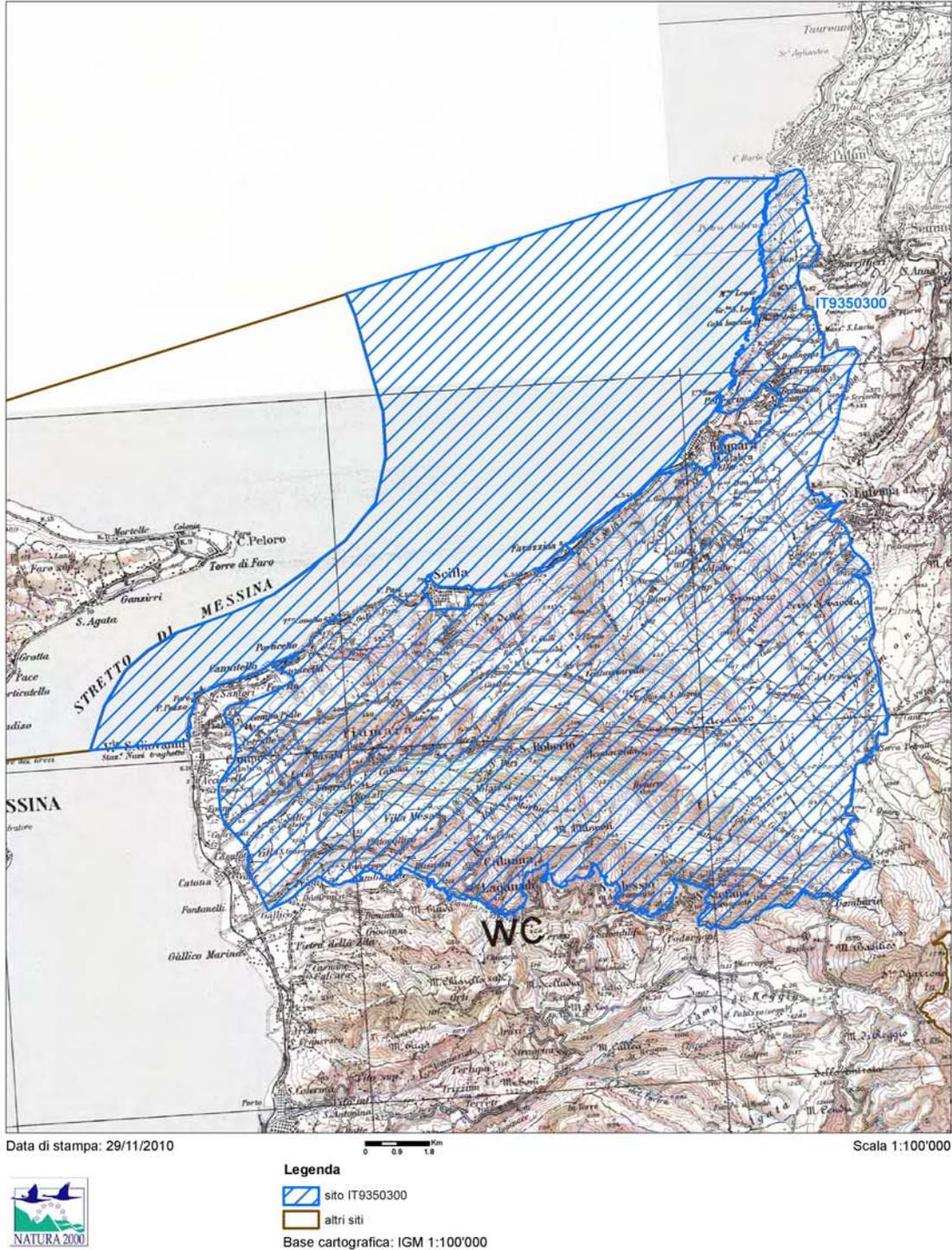


Fig. 3. Localizzazione ZPS IT9350300 - Costa Viola

## 2.2 Inquadramento climatico

Il clima presente nella fascia collinare costiera della Calabria è classificabile come un clima temperato caldo con estate secca, comunemente detto clima mediterraneo.

Per la caratterizzazione bioclimatica della fascia collinare del versante tirrenico della provincia di Reggio Calabria sono state prese in considerazione le viciniori stazioni termopluviometriche (Scilla, e Palmi) e la stazione pluviometrica di Bagnara Calabria i cui dati raccolti negli “Annali Idrologici del Servizio Idrografico dello Stato” sono resi disponibili dal ARPACAL sul proprio sito internet. I dati climatici per elaborare il climogramma di Walther & Lieth sono riportati in Tab.1. I climogrammi (Fig.4) evidenziano un clima di tipo spiccatamente mediterraneo, con un periodo arido per la stazione di Scilla di circa 5 mesi, dall’inizio di Maggio fino alla prima decade di Settembre, mentre per la stazione di Palmi di circa 4 mesi, da metà Maggio fino a metà di Agosto. Inoltre, per la stazione di Bagnara Calabria viene riportato solamente l'istogramma delle precipitazioni totali annue, vista la scarsa disponibilità di dati di temperatura (Fig.5).

Secondo la classificazione bioclimatica di Rivas Martinez, che definisce il bioclima in funzione di alcuni indici che tengono conto soprattutto delle temperature e delle precipitazioni medie annue, le stazioni prese in considerazione hanno un bioclima riconducibile al tipo Mediterraneo pluviostagionale oceanico; termotipo termomediterraneo, ombrotipo da subumido (Scilla e Palmi) a umido (Bagnara Calabria).

Stazione termopluviometrica	Quota altimetrica	Temperatura (°C)				Precipitazione (mm)		
		Anni osser.	Temp.med. annua	Temp. min.ass.	Temp. max ass.	Anni osser.	Precip.med. annua	gg. piov. annui
<b>Scilla</b>	73	24	18,7	0,0	41,6	74	786,6	82
<b>Bagnara Calabria</b>	30	-	-	-	-	67	1003,3	90
<b>Palmi</b>	248	51	17,6	-4,0	41,3	69	981,4	88

Tab. 1. Dati termometrici e pluviometrici delle principali stazioni presenti nel versante tirrenico della provincia di Reggio Calabria.

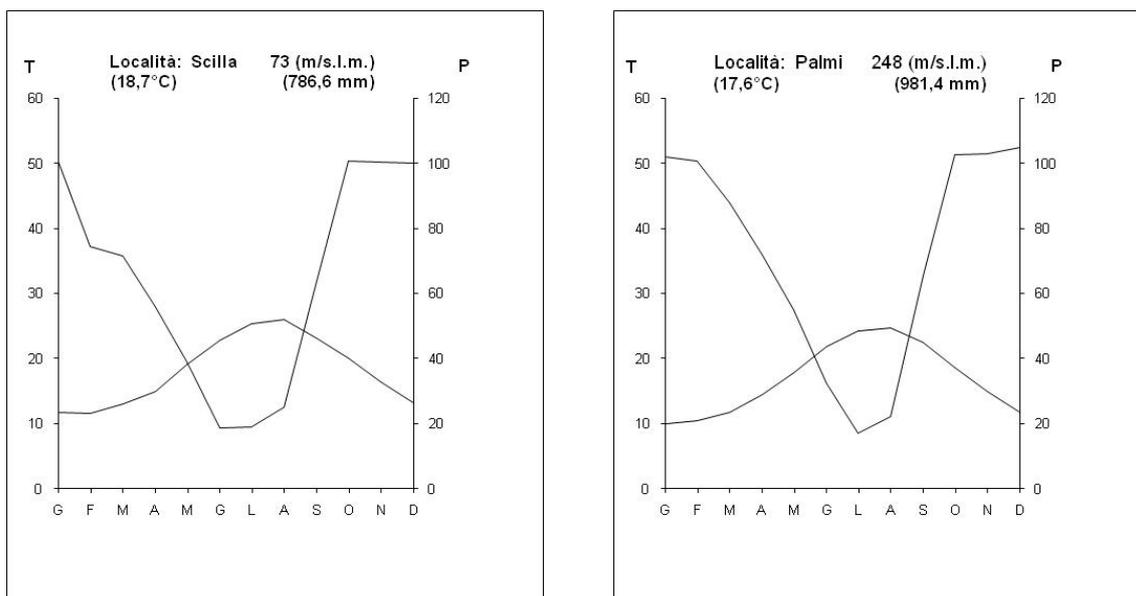


Fig. 4. Climogrammi secondo il modello di Walther & Lieth (l.c.).

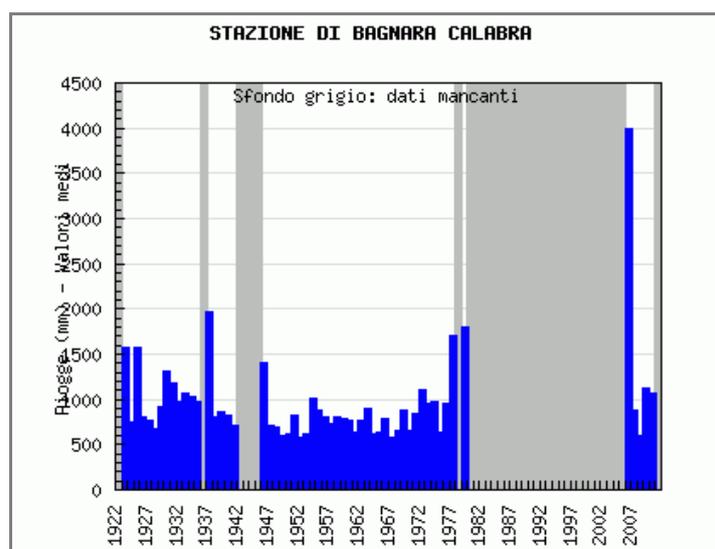


Fig. 5. Istogramma delle precipitazioni totali annue di Bagnara Calabria (da Arpacal, l.c.).

### 2.3 Inquadramento geologico, geomorfologico ed ecopedologico

#### *Geologia e geomorfologia*

Il territorio esaminato secondo “*La Carta geologica della Calabria*” (Cassa per il Mezzogiorno, 1968) rientra nella provincia di Reggio Calabria, foglio 254, quadro d’unione della Carta d’Italia 1:100.000 dell’I.G.M.. In particolare l’area d’intervento, secondo il quadro d’unione della Carta d’Italia 1:25.000 dell’I.G.M., rientra nel quadrante I-NO Bagnara Calabria (Fig.6).

L’area oggetto di studio è caratterizzata da formazioni geologiche di natura lignee e migmatiti. La principale unità geo-litologica osservata è la seguente:

- Gneiss occhiadini quarzoso feldspatici, localmente con inclusioni lenticolari di scisti e gneiss biotitici. Le rocce sono attraversate da vene e filoni di granito a grana fine, pegmatite e quarzo. Permeabilità bassa, con aumento della stessa nelle zone di fatturazione.
- Scisti biotitici bruno-nerastri, localmente gneissici e con intercalazioni di calcari cristallini, metaquarziti, anfiboliti e granuliti. Le rocce sono spesso attraversate da vene e filoni di granito a grana fine, pegmatite e quarzo, che localmente danno luogo a zone di gneiss granitoidi e migmatiti. In zone intensamente tettonizzate si sono formati scisti cloritico quarzosi complesso piuttosto resistente alla degradazione mentre, movimenti franosi possono aver luogo ove la scistosità si presenti a franapoggio. Permeabilità bassa, con aumento della stessa nelle zone di fatturazione.

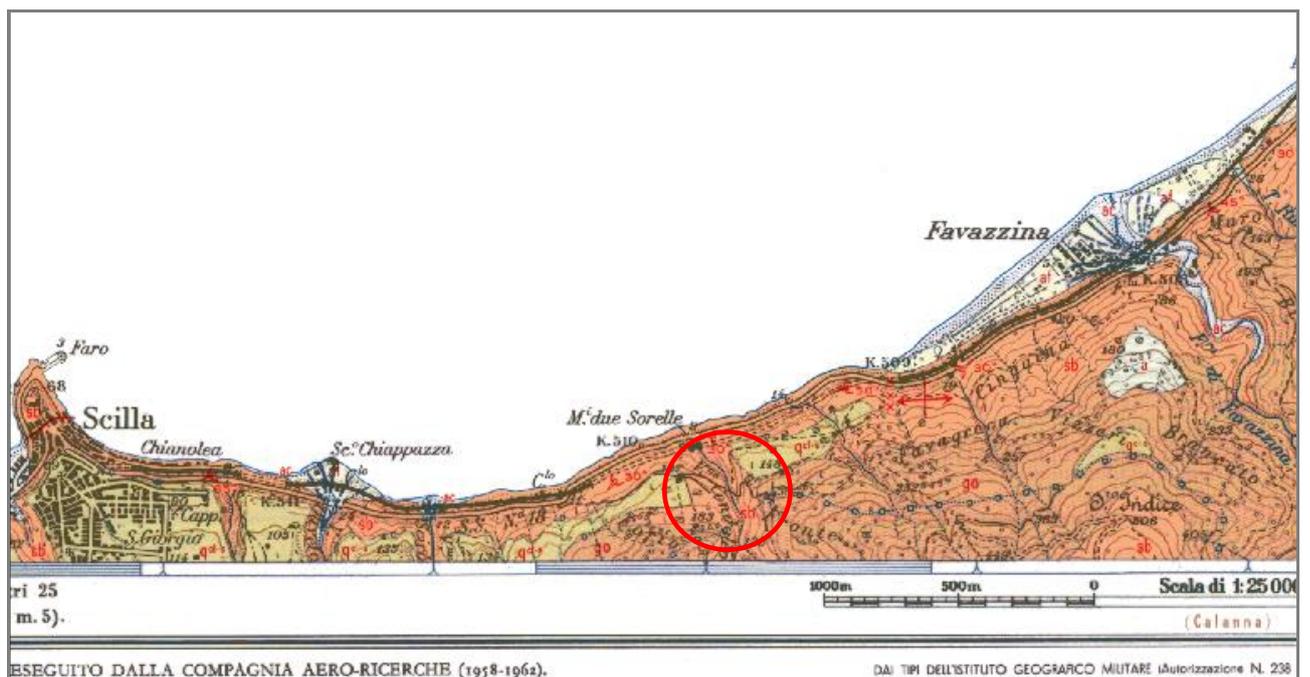


Fig. 6. Stralcio "La carta geologica della Calabria" (Cassa per il Mezzogiorno I.c.); in rosso localizzazione area oggetto di studio.

### *Ecopedologia*

Il territorio esaminato secondo “*La Carta ecopedologica*” (<http://www.pcn.minambiente.it/PCN/>) rientra nella regione pedologica (Soil Regions) 17 (Rilievi vulcanici con materiale parentale definito da rocce ignee e metamorfiche, clima mediterraneo montano). In particolare l’area oggetto di studio è inquadrabile nella Sub-regione pedologica (Soil Sub-Regions) 17d (Rilievi collinari cristallini metamorfici); Unità pedologica 17.09 (Rilievi collinari metamorfici a tessitura massiccia).

I rilievi collinari di questa unità pedologica sono caratterizzati dalla prevalenza di rocce di medio-alto grado metamorfico quali gneiss, scisti e anfiboliti. I suoli prevalenti sono riconducibili secondo la classificazione WRB (World Reference Base for Soil Resources, 1998) ai: *Dystric Leptosol*, *Lithic Leptosol*; *Leptic Umbrisol*.

### 3 CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DEL SITO

La caratterizzazione biotica del sito oggetto di studio è stata eseguita su due livelli: floristico e vegetazionale. L'analisi floristica permette di conoscere le specie presenti in un determinato territorio nella loro complessa articolazione biogeografica, strutturale (forme biologiche e forme di crescita) e tassonomica. Ciò consente di valutare quel territorio sia in termini di ricchezza che di diversità di specie (biodiversità).

L'analisi vegetazionale indaga gli aspetti associativi propri degli organismi vegetali e si pone l'obiettivo di riconoscere le diverse fisionomie e fitocenosi. Queste ultime sono oggetto di studio della fitosociologia, una disciplina ecologica ormai ben affermata in Italia e in Europa (Biondi e Blasi, 2004).

#### Flora

La flora analizzata nelle aree di studio, in corrispondenza delle pile del viadotto in demolizione, in riferimento ai dati bibliografici e ai rilievi originali fatti in campo nell'ambito del presente studio, ha evidenziato la presenza di specie tipiche della fascia climatica in cui ricade il sito. Per la determinazione delle specie rilevate e per la nomenclatura aggiornata si è fatto ricorso alle pubblicazioni di diversi autori (Conti et. al., 2005; Spampinato, 2002; Pignatti, 1982) e al sito [www.ipni.org](http://www.ipni.org). Tutte le specie considerate nei rilievi fitosociologici ed altre eventuali presenti al di fuori dell'area rilevata sono state inserite in un apposito elenco floristico, con l'indicazione dello strato (arboreo e/o arbustivo e/o erbaceo). Alcune specie di particolare rilevanza floristica sono descritte di seguito, riportando l'eventuale grado di minaccia in Italia (*status*) espresso secondo le seguenti categorie di rischio IUCN versione 2.3 (IUCN, 1994):

- **LR** (Lower Risk), A minor rischio
- **VU** (Vulnerable), Vulnerabile
- **EN** (Endangered), Minacciato
- **CR** (Critically endangered) Gravemente minacciato
- **EW** (Extinct in the wild) Estinto in natura
- **E** (Extinct) Estinto
- **DD** (Data Deficient) Entità per le quali si hanno scarse conoscenze

Nelle aree oggetto di studio sono state censite le seguenti specie di particolare rilevanza floristica o importanti come intervento di rinaturazione:

1. ***Salix tyrrhenica* Brullo, Scelsi & Spampinato**. Si tratta di un endemismo noto esclusivamente per i piccoli corsi d'acqua compresi tra Scilla e Bagnara. Questa specie ha portamento arbustivo alto, potendo raggiungere i 2-5 m di altezza, presenta

notevoli ramificazioni tra cui i rami più giovani sono ricoperti di un tomento grigiastro. Si distingue dagli altri salici per le foglie da ovate a oblungo-lanceolate, lunghe fino a 8 cm. La capsula è densamente pelosa e lunga fino a 8 mm. Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta esclusivamente nel rilievo n° 6.

2. ***Salix alba* L.**. Albero caducifoglio, alto fino a 15-20 m, spesso a portamento arbustivo, con chioma irregolare ed espansa nella metà superiore e tronco grigiastro e fessurato, mentre tipicamente di colore giallo nei fusti giovani. Le foglie sono alterne, semplici, intere, con margine serrulato. La pagina inferiore con denso tomento di peli sericei. I fiori sono unisessuali (la specie è dioica) e riuniti in infiorescenze ad amento. I frutti sono capsule glabre, contenenti numerosi piccoli semi cotonosi. La specie è comune dalla fascia costiera a quella montana inferiore. Tipica dei boschi, dei cespuglieti e delle boscaglie ripali. Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta esclusivamente nel rilievo n° 6.
3. ***Senecio gibbosus* (Guss.) DC. subsp. *gibbosus***. Pianta endemica del NE della Sicilia e del S della Calabria, presente lungo la fascia litoranea del versante tirrenico calabrese tra Scilla e Palmi, prediligendo in particolare rupi e pareti rocciose. Ha portamento suffruticoso con fusti alti fino a 1 m, le foglie sono tipicamente divise, di colore bianco-argenteo nella pagina inferiore e verde intenso in quella superiore. Le infiorescenze sono costituite da fiori gialli che si aprono da aprile e giugno. La specie è abbastanza rara ed ha uno stato di conservazione IUCN pari a “basso rischio” (LR). Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2 e 3.
4. ***Erucastrum virgatum* (Presl) Presl**. Endemica dell'Italia meridionale e della Sicilia, questa specie è presente lungo la fascia litoranea e costiera tirrenica a quote comprese tra 0 e 400 m, nel territorio che si estende da Silla a Palmi, ma è presente anche sul versante ionico orientale, più esattamente a Gerace, che si insedia sulle rupi e sulle pareti rocciose. È una pianta erbacea perenne, alta fino a 1,5 m e fusto lignificato alla base. I fiori, piccoli e gialli, sono riuniti in racemi non molto compatti che sbocciano nel periodo compreso tra maggio e giugno. La pianta è abbastanza rara ed ha uno stato di conservazione IUCN pari a “basso rischio” (LR). Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2 e 3.
5. ***Quercus ilex* L.** . Albero sempreverde, alto fino a 20-25 m, ma anche ad alberello o arbusto, chioma densa, corteccia grigia e liscia da giovane, poi di colore grigio-bruno, finemente screpolata. Foglie semplici, coriacee, ovali-lanceolate a margine ondulato. Fiori unisessuali, i maschili in amenti penduli, i femminili a 6-7 in corte spighe. Frutto a noce (ghianda) avvolta per metà da una cupula emisferica. La specie è molto comune nella fascia collinare e submontana, prediligendo esposizioni soleggiate.

Tipica dei boschi termofili. Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2, 3, 4 e 5, sia nello strato arboreo, sia in quello erbaceo.

6. ***Quercus pubescens* Willd. subsp. *Pubescens* [= *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.]**. Albero caducifoglio che può raggiungere altezze comprese tra 20 e 25 m, con chioma globosa ed espansa, tronco robusto, corteccia grigio bruna, fessurata in placche rettangolari rugose, rami grigio tomentosi. Foglie lobate, glabre o poco pelose. Fiori unisessuali, i maschili in amenti penduli, i femminili riuniti a 3-5 in glomeruli. Frutto a noce (ghianda), brevemente pedunculata o sessile, ovoidale o ellissoide, cupola emisferica. La specie è abbastanza comune dalla fascia costiera a quella submontana e non presenta particolari minacce. Tipica dei boschi termofili. La specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 3, 4 e 5.
7. ***Fraxinus ornus* L.** Albero caducifoglio, a volte a portamento arbustivo, alto da 1 a 10 m, fusto eretto con corteccia liscia, grigiastra, rami opposti. Foglie opposte imparipennate, fiori bianchi riuniti in infiorescenze a pannocchie dense, erette, generalmente apicali. Il frutto è una samara ellittico-spatolata. La specie è abbastanza comune nella fascia collinare e submontana e non presenta particolari minacce. Tipica dei boschi meso-termofili e termofili. La specie è stata rinvenuta esclusivamente nel rilievo n° 4.
8. ***Teline monspessulana* (L.) Koch.** Arbusto alto 0,5-2 m, fusto legnoso con corteccia bruna, rami angolosi e striati, da giovani coperti da brevi peli scuri. Foglie alterne trifogliate, con foglioline ellittiche, acute e sparsamente pelose di sotto. I fiori sono papilionacei, gialli, riuniti in infiorescenze a glomeruli ascellari fogliosi, i maggiori con 4-8 fiori. Il frutto è un legume pubescente. La specie è sporadica e si può rinvenire nella fascia collinare e submontana. Tipica dei boschi termofili e della macchia su suoli acidi. La specie è stata rinvenuta nel rilievo n° 6.
9. ***Rhamnus alaternus* L.** Arbusto sempreverde, alto 1-3 m, a volte fino a 6 m. Corteccia dei rami giovani grigiastra e liscia, quella dei rami più vecchi brunastra e screpolata. Foglie alterne e coriacee. Fiori unisessuali (la specie è dioica, cioè si trovano piante maschio e piante femmina), apetalati, giallicci, riuniti in infiorescenze in brevi racemi ascellari. Il frutto è una drupa sferica, inizialmente rossa che a maturità diventa nerastra. La specie è comune lungo la fascia costiera e collinare. Tipica della macchia e talora presente anche nei boschi termofili. La specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 3, 4 e 6.
10. ***Erica arborea* L.** Arbusto sempreverde, alto da 1 a 3 m, corteccia grigiastra o brunastra, screpolata, rami giovani coperti da una fitta peluria biancastra. Foglie in verticilli di 3-4 lineari, con margine revoluti. Fiori bianchi o rosei campanulati,

infiorescenza a pannocchia densa, posta all'estremità dei rami. Frutto a capsula ovoidale. La specie è comune dalla fascia collinare a quella montana inferiore (1400-1500 m). Tipica della macchia, dei cespuglietti e dei boschi termofili su suoli acidi. La specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2, 3, 4 e 5.

**11. *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz.** Pianta erbacea perenne, formante grossi cespi alti 1-2 m. I fusti sono eretti con foglie tenaci, piane e convolute sul bordo, con margini seghettati. Fiori riuniti in infiorescenza a pannocchia ampia di forma piramidale. Questa specie caratterizza fisiognomicamente le praterie steppiche di gran parte dell'Aspromonte. Quando si trova in abbondanza è spesso il frutto di ripetuti incendi che hanno distrutto le precedenti formazioni forestali. La specie è molto comune dalla fascia costiera a quella submontana. Tipica delle praterie steppiche xeroterme. Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2, 3 e 4.

**12. *Celtis australis* L..** Albero caducifoglio alto fino a 30 m, con fusto a corteccia grigia, liscia e scanalata una volta diventato adulto. Le foglie sono alterne, intere con margine seghettato, pubescenti di sotto. Fiori maschili riuniti in fascetti di 2-5. Il frutto è una drupa globoso-ovoides, bruno-violetta a maturità, sorretta da un lungo peduncolo. La specie è comune nella fascia collinare e submontana. Tipica dei boschi termofili aperti, dei cespuglietti, della macchia e dei costoni rocciosi. Nelle aree oggetto di studio la specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2, 3 e 6.

**13. *Calicotome infesta* (Presl) Guss..** Arbusto con abbondanti ramificazioni, fusto alto 1,5-3 m di colore bruno, rami verdi terminanti con spine. Le foglie sono divise in tre foglioline pubescenti. I fiori gialli sono papilionacei e riuniti in fascetti di 2-15 all'ascella delle foglie. La specie è comune dalla fascia costiera a quella submontana. Tipica della macchia e dei boschi termofili. La specie è stata rinvenuta nel rilievo n° 4.

**14. *Spartium junceum* L..** Arbusto alto 0,5-2 m, fusto legnoso di colore bruno, rami angolosi e striati, quelli giovani ricoperti da brevi peli di colore scuro. Foglie alterne, trifogliate, con foglioline ellittiche, sparsamente pelose di sotto e glabre di sopra. Fiori papilionacei di colore giallo riuniti in infiorescenze a glomeruli alle ascelle delle foglie. La specie è comune nella fascia collinare submontana. Tipica dei boschi termofili e della macchia su suoli acidi. La specie è stata rinvenuta nei rilievi n° 1, 2, 3, 4 e 5.

### 3.1 Vegetazione reale

Gli aspetti vegetazionali riscontrati sul campo si possono ascrivere fisiognomicamente a più tipi.

**Ril. 1 – Lecceta degradata.** La fitocenosi rinvenuta in questa stazione ha messo in evidenza nello strato arboreo l'abbondanza di *Quercus ilex*, accompagnata da *Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*), *Castanea sativa*, *Celtis australis* e *Fraxinus ornus*. Lo strato arbustivo è costituito da *Rubus ulmifolius*, *Rosa sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Asparagus acutifolius*, *Spartium junceum* ed *Erica arborea*, con tracce di *Hypericum hircinum*. Nello strato erbaceo abbiamo ascritto sono presenti *Hedera helix*, *Piptatherum miliaceum* subsp. *Miliaceum*, *Asplenium onopteris*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Erucastrum virgatum*, *Senecio gibbosus* subsp. *gibbosus* e rinnovazione di *Quercus ilex*.

**Ril. 2 – Macchia ad Erica.** In questa fitocenosi scarsa è la consistenza dello strato arboreo caratterizzato dalla presenza di *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus* e *Celtis australis*. In questa vegetazione predomina nettamente lo strato arbustivo con abbondanza di *Erica arborea* assieme a *Cytisus villosus* e *Spartium junceum*. Nello strato erbaceo spicca la presenza di *Ampelodesmos mauritanicus*, *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*, *Pteridium aquilinum*, *Senecio gibbosus* subsp. *gibbosus* e rinnovazione di *Quercus ilex*.

**Ril. 3 – Lecceta degradata.** Questa formazione boschiva, come quella del rilievo n°1, nello strato arboreo vede la presenza di *Quercus ilex*, *Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*), *Castanea sativa* e *Celtis australis*, mentre in quello arbustivo domina *Spartium junceum*, assieme a *Rhamnus alaternus*, *Sorbus aucuparia*, *Cytisus villosus* e *Rubus ulmifolius* come specie che rientrano in questo tipo di vegetazione. Lo strato erbaceo più alto rinvenuto vede tra gli elementi dominanti *Ampelodesmos mauritanicus* e *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*, ma assume un particolare pregio per la presenza di *Senecio gibbosus* subsp. *gibbosus* ed *Erucastrum virgatum*. Lo strato più basso non presenta specie caratteristiche di lecceta, ma la presenza di piante ascrivibili comunque a vegetazioni boschive quali *Polypodium cambricum* subsp. *serrulatum*. Da segnalare sempre la presenza di rinnovazione di *Quercus ilex*.

**Ril. 4 – Boscaglia a Orniello degradata.** Questa fitocenosi presenta una simile percentuale di presenza di *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Quercus virgiliana*) e *Q. ilex* che vanno a costituire una vegetazione arborea abbastanza alta, assieme a *Castanea sativa* e *Olea europaea*. A questo strato

arboreo è associato un discreto contingente di specie arbustive tra cui *Erica arborea*, *Calicotome infesta*, *Rhamnus alaternus*, *Rubus ulmifolius*, *Spartium junceum* e *Arundo plinii*. Associate alle precedenti si trovano specie rampicanti come *Hedera helix*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Calystegia sylvatica*, nonché diverse specie erbacee tipiche del sottobosco: *Brachypodium sylvaticum*, *Asplenium onopteris* e *Galium lucidum*. Nello strato erbaceo superiore spiccano anche *Ampelodesmos mauritanicus* e *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*.

**Ril. 5 – Querceto caducifoglio degradato.** Questo bosco di querce ha una discreta presenza di alberi tra cui spicca *Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) oltre a *Q. dalechampii*, *Q. ilex* e *Castanea sativa*. In esso si riscontra anche la presenza di specie arbustive tra cui quella con percentuale più alta risulta essere *Cytisus villosus* seguito da *Erica arborea*, ma si trovano anche *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius* e *Spartium junceum*. Meno ricco risulta essere lo strato erbaceo nel quale spicca la presenza di *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum* ha anche di *Hedera helix*, *Polypodium cambricum* subsp. *serrulatum*, *Asplenium onopteris*. Importante è la presenza di tracce (< 1%) di rinnovazione di *Quercus ilex*.

**Ril. 6 – Boscaglia ripale a salice bianco (*Salix alba*) e salice tirrenico (*Salix tyrrhenica*).** In questo rilievo particolare è la presenza contemporanea di due specie di salici, *Salix alba* e *Salix tyrrhenica*, che con *Celtis australis* costituiscono lo strato arboreo per circa l'80% della copertura vegetale. La componente arbustiva vede la presenza di *Arundo donax*, *Teline monspessulana*, *Rhamnus alaternus*, *Rubus ulmifolius* ed *Hypericum hircinum*. La vegetazione erbacea è caratterizzata da uno strato più alto costituito da *Calystegia sylvatica* e *Clematis vitalba*, e da uno strato più basso con *Apium nodiflorum*, *Parietaria judaica*, *Carex pendula*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Arum italicum* ed *Euphorbia corallioides*.

### 3.2 Vegetazione potenziale

Nelle schede monografiche riportate a seguire vengono descritte le serie della vegetazione individuate nell'area di studio.

**Ril. 1, 2 e 3: *Erico-Quercetum ilicis* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977** (Bosco di leccio con erica arborea e lentisco) – Specie caratteristiche: *Clematis cirrosa*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Pistacia lentiscus*.

La vegetazione potenziale che si potrebbe sviluppare in queste stazioni è ascrivibile a una lecceta acidofila con esigenze termofile, tipicamente legata ad un bioclima

termomediterraneo subumido inferiore. Si tratta di un'associazione abbastanza diffusa nel territorio oggetto di studio. La presenza di alcune specie termofile dei *Pistacio-Rhamneta* la differenzia da altre leccete acidofile. La presenza di *Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) è indice che questa associazione, in stazioni più soleggiate, può evolvere verso altre in cui la quercia castagnara è più abbondante, come per esempio *Erico-Quercetum virgiliana* oppure *Oleo-Quercetum virgiliana*.

**Ril. 4 e 5: *Erico-Quercetum virgiliana* Brullo & Marcenò 1985** (Bosco a quercia castagnara ed erica arborea) – Specie caratteristica: *Quercus virgiliana*.

La serie occupa la fascia collinare e submontana (da 100-200 a 800-900 m) dell'area studiata su una ampia categoria di substrati a reazione acida o subacida (filladi, scisti, gneiss, graniti, conglomerati) presenti nella fascia mesomediterranea ad ombroclima di tipo subumido o più raramente umido. La serie si inserisce in contesti topografici variabili che sono rappresentati dai mosaici con l'*Helleboro-Quercetum suberis*, con l'*Erico-Quercetum ilicis* o con il *Cytiso-Querceto frainetto*. Si tratta di un bosco meso-termofilo a dominanza di quercia castagnara [*Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*)] con presenza di leccio (*Quercus ilex*) nello strato arboreo, quercia di Dalechamps (*Quercus dalechampii*) e orniello (*Fraxinus ornus*). Lo strato arbustivo, in genere molto denso, è costituito da *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Cytisus villosus*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea latifolia*, *Calicotome infesta*. Ben rappresentate sono le specie lianose come *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Rosa sempervirens*, ecc. Nello strato erbaceo sono ben rappresentate numerose specie nemorali tipiche dei querceti mediterranei come *Teucrium siculum*, *Carex distachya*, *Cyclamen hederifolium*, *Arisarum vulgare*, *Poa sylvicola*, ecc.

La distruzione dello strato arboreo favorisce la macchia del *Calicotome infestae-Ericetum arboreae*. Questa vegetazione arbustiva a carattere preforestale mostra una certa affinità con le associazioni di sostituzione ad *Erica arborea* di diverse località dell'Europa sud-occidentale. Rispetto a queste essa si differenzia per la presenza di *Calicotome infesta*, specie centro-mediterranea.

Gli incendi e i processi di erosione del suolo favoriscono le garighe a cisti del *Cisto-Ericion* fra cui il *Cisto eriocephali-Phlomidetum fruticosae*, nonché i cespuglieti a *Spartium junceum*, le praterie steppiche dell'*Avenulo -Ampelodesmion mauritanici* e la vegetazione dell'*Erica arboreae-Myrtetum communis*, legata a substrati acidi.

Quest'ultima associazione è caratteristica per gli aspetti di macchia che raggiungono i 2 m di altezza e densi, caratterizzati da *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus* ed *Erica arborea*. I suoli in cui si rinviene sono erosi e superficiali.

Spesso, nelle aree un tempo occupate da fitocenosi ascrivibili a questa serie, è possibile rinvenire impianti a *Castanea sativa*, utilizzati per la produzione di legname. Queste formazioni di natura antropica sostituiscono le leccete presenti su suoli acidi e freschi.

Dal punto di vista bioclimatico l'associazione si rinviene nel bioclimate termo mediterraneo subumido o umido.

**Ril. 6: *Alno-Salicetum tyrrhenicae* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001**  
(Boschi ripali di ontano nero e salice tirrenico) – Specie caratteristica: *Salix tyrrhenica*.

Pur non essendo presente *Alnus glutinosa* nel rilievo di riferimento, le specie che costituiscono il corteggio floristico in essere, sono ascrivibili alla suddetta associazione, la cui specie caratteristica si associa spesso ad altre specie igrofile arboree, come, appunto, *Alnus glutinosa* e *Salix alba*, andando a costituire delle ripisilve a struttura alto-arbustiva abbastanza dense per un ricco strato lianoso. L'*Alno-Salicetum tyrrhenicae* è legata a stazioni della fascia costiera con bioclimate termomediterraneo umido o subumido. È una formazione edafofila localizzata all'interno della fascia occupata dalle formazioni climax dell'*Erico-Quercetum ilicis* o dell'*Erico-Quercetum virgiliana*.

## **4 OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE**

### **4.1 Obiettivi e finalità del Progetto di Ripristino e Mitigazione Ambientale**

La principale finalità dell'intervento di rinaturalizzazione è che si instauri quel lentissimo processo naturale di evoluzione verso il climax senza la necessità di azioni successive.

L'intervento, quindi, si pone come obiettivo prioritario quello di mirare alla rinaturalizzazione dei siti in tempi ragionevoli attraverso la ricostituzione di un ambiente naturale, un habitat ospitale per la massima variabilità di organismi vegetali.

Il progetto di ripristino ambientale ha tenuto conto anche della necessità di garantire il miglior inserimento paesaggistico delle aree interferite, in funzione delle caratteristiche paesistico-ambientali dei contesti in cui ricadono.

Le scelte hanno privilegiato, inoltre, interventi che prevedono una manutenzione ridotta al minimo indispensabile.

### **4.2 Principi generali per la realizzazione di interventi a verde**

Ogni intervento di rinaturalizzazione sarà realizzato attraverso il ripristino delle peculiarità vegetazionali originarie dei siti interessati dal progetto e la ricostituzione della continuità spaziale con gli habitat adiacenti.

Lo scopo finale degli interventi sarà quindi, dal punto di vista ecologico, quello di restituire all'ambiente il suo carattere di continuità, ricostituendo la vegetazione tipica dei luoghi, creando una serie di microambienti naturali che, oltre ad una valenza paesaggistica, avranno l'importante finalità ecologica di favorire il mantenimento della biodiversità locale.

Al momento di eseguire gli interventi di rinaturalizzazione bisogna tener conto delle specie che vivono naturalmente nell'area, ma anche di come esse si organizzano in comunità, di come si evolvono e quali sono i rapporti dinamici tra le differenti fitocenosi presenti nel territorio analizzato. La conoscenza degli eventi successionali che interessano la vegetazione di un determinato territorio è, dunque, una *condicio sine qua non* per la corretta progettazione degli interventi.

L'approccio sindinamico permette di ricostruire le serie di vegetazione che all'interno di un determinato territorio omogeneo, riconosciuto mediante un processo deduttivo di classificazione gerarchica territoriale, conducono a una determinata tappa matura (Blasi et al., 2000, 2005). Si tratta di una fase molto importante perché negli interventi di ripristino

ambientale si utilizzano impianti affini, per composizione floristica e struttura, agli stadi pionieri successionali; questi garantiscono, nel tempo, un processo dinamico di ripristino verso la vegetazione naturale potenziale propria del luogo in cui ricade l'intervento infrastrutturale. Inoltre la coerenza floristica, vegetazionale e sindinamica consente di rivalorizzare il territorio in termini paesaggistici.

### **4.3 Vegetazione da ricostruire e scelta delle specie**

I sei rilievi eseguiti nelle aree di intervento mettono in luce la presenza di tre tipologie di vegetazione.

Lungo i versanti deve essere favorito il ripristino della lecceta mediante l'impianto di specie pioniere quali le leguminose *Calicotome infesta*, *Spartium junceum* e *Teline monspessulana* che, grazie alla simbiosi radicale, consentono un notevole contributo all'arricchimento del substrato. A queste specie vanno aggiunte come ulteriori specie pioniere *Erica arborea*, *Rhamnus alaternus* e *Fraxinus ornus*. Fra le specie erbacee, al fine di rafforzare il grado di stabilità dei versanti, soprattutto con le pendenze maggiori, è possibile anche introdurre *Ampelodesmos mauritanicus* che, col suo apparato radicale fascicolato e profondo, opera un'intensa azione di trattenimento dei substrati incoerenti.

Nei punti aventi le migliori condizioni di giacitura, vanno piantati, oltre le specie arbustive pioniere sopra riportate anche individui di *Q. ilex*, a cui è possibile accompagnare, in misura minore, *Quercus pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) e *Olea europaea*.

Nel caso della boscaglia ripariale si può facilmente intervenire con la messa in posa di talee raccolte in loco di salice (*S. alba* e *S. tyrrhenica*), a cui si possono aggiungere in misura minore delle piante prodotte in vivaio di *Celtis australis*.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, ossia tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è stato quindi adottato per reinserire le aree oggetto di intervento, sia a livello paesistico-percettivo, che a livello ecologico, nel contesto territoriale di inquadramento.

La scelta delle specie e varietà adeguate risulta, inoltre, condizione indispensabile per rendere più agevoli e razionali le manutenzioni e, quindi, per rendere più efficaci ed accettabili i risultati delle realizzazioni stesse.

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi a verde sono così sintetizzabili:

- fattori botanici e fitosociologici, le specie prescelte sono individuate tra quelle autoctone, sia per questioni ecologiche, che di capacità di attecchimento, cercando di individuare specie che possiedano doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali ben equilibrate e stabili nel tempo;
- criteri ecosistemici, le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;
- criteri agronomici ed economici, gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo).

#### **4.4 Modalità di approvvigionamento e trattamento del materiale vegetale**

Per quanto concerne la tipologia di materiale vegetale che s'intende impiantare, oltre a prevedere l'impianto di specie autoctone è necessario che anche il materiale (e quindi non solo la specie) sia autoctono e cioè proveniente da germoplasma locale.

Sono infatti gli esemplari locali quelli già adattati alle condizioni pedoclimatiche della zona e che, quindi, possono garantire una maggiore capacità attecchimento. Essi risultano pertanto più resistenti agli attacchi esterni (siccità, parassiti, etc.) e necessitano in generale di una minore manutenzione consentendo di ridurre al minimo, in fase di impianto e di esercizio, l'utilizzo di fertilizzanti e fitofarmaci.

Inoltre, oltre alle esigenze di adattabilità si potrà evitare un possibile inquinamento genetico delle specie già presenti e ottenere anche un migliore effetto d'inserimento nell'ambiente circostante, aumentando il valore estetico e naturalistico dell'intervento.

#### **4.5 Tipologie delle opere a verde**

Gli interventi previsti possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- Inerbimento tramite idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno;
- Formazione di Bosco misto
- Formazione di Cespuglieto
- Formazione di Fascia igrofila
- Messa a dimora di talee di salice per rinverdimento spondale

#### 4.5.1 Inerbimento tramite idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno

Al fine di limitare l'erosione superficiale prodotta dal dilavamento delle acque meteoriche si prevede il rivestimento delle scarpate con una matrice antierosiva di fibre di legno mista a semi di specie erbacee, mediante spargimento a pressione con idroseminatrice.

Tale sistema, essendo applicato idraulicamente, fornisce una copertura continua e senza distacchi dal terreno della matrice antierosiva.

La funzionalità della matrice è raggiunta attraverso un agente legante viscoso che diventa insolubile subito dopo l'essiccazione. Fibre sottili danno un'eccellente capacità di ritenzione idrica e l'abilità di stabilire una copertura completa del terreno, assommando la facilità di distribuzione dell'idrosemina con l'efficacia delle reti antierosive.

L'intervento proposto è di semplice esecuzione in quanto in un'unica operazione (passaggio dell'idroseminatrice) si effettua la semina e la formazione di uno strato antierosivo in fibre di legno perfettamente aderente al terreno.

L'intervento riduce inoltre la difficoltà esecutiva relativa alla stesa della biostuoia su scarpate molto pendenti ed al loro fissaggio ed infine alla graffatura lungo i margini (ogni 30 cm) previa sovrapposizione dei bordi.

La matrice di fibre legate impiega molto più tempo, anche con la più alta intensità di pioggia, per evidenziare i primi sintomi di erodibilità del terreno, ha una bassa percentuale di evaporazione d'acqua se comparata con la biostuoia. Questo è determinato dall'alto numero di micropori della matrice nonostante la struttura a maglie strette.

Presenta una bassa percentuale di evaporazione dell'acqua (dovuta all'alta percentuale di infiltrazione) riducendo l'erosione "down slope" e aumentando l'assorbimento del terreno necessario per la crescita delle piante anche in situazioni dove questa sia limitata e/o vi siano sporadiche precipitazioni.

La completa aderenza tra matrice e suolo impedisce sia l'erosione laminare che quella per incisione. La matrice funziona quindi come un serbatoio di riserva che permette all'acqua di percolare attraverso il suolo poroso sottostante, garantendo anche una sufficiente umidità nel lungo periodo anche in suoli argillosi in cui per la bassa porosità si avrebbe una maggiore perdita di acqua sia per scorrimento superficiale che per evaporazione della matrice di fibre legate poiché il suolo sottostante si saturerebbe molto velocemente.

La durata della matrice di fibre legate è direttamente proporzionale alle condizioni climatiche. In generale, in condizioni che non favoriscono la crescita delle piante (es. freddo o secco) la matrice rimane intatta. Inversamente in condizioni che favoriscono la crescita delle piante (calore e umidità) la matrice si degrada lentamente allo svilupparsi delle piante. Ciò perché

essendo un materiale organico attivato con dell'Azoto, la mineralizzazione della matrice è dovuta alla microflora e microfauna del terreno (batteri e funghi) che sono più attivi nelle condizioni che favoriscono la rapida crescita delle piante.

#### Dati tecnici

La miscela proposta è composta da:

Matrice di fibre legate in legno	Kg/mq	0,46
concime biologico 8%N 85% SO	Kg/mq	0,14
inoculo Mycorizze	Kg/mq	0,01
Miscuglio di semi di specie erbacee per scarpate	Kg/mq	0,04
Acqua	Lt/mq	10,00

La matrice di fibre legate dovrà possedere i seguenti requisiti:

- Fibre di legno di pino, quercia e pioppo, in ragione del 85% (p/p). Le fibre di legno dovranno essere ottenute tramite processo di sfibramento a caldo.
- Collante, 10% (p/p), ottenuto dalla combinazione di agenti organici e minerali, quali: amido, estratto di plantago (plantago spp.), estratto di Guard (legume), polyacrylamide (in grado di flocculare le particelle di suolo ed il materiale organico agendo sulle cariche molecolari).
- Fibre biodegradabili ottenute sinteticamente 4,7% (p/p) aumentano la durata dei legami. Colorante di contrasto  $\pm 0,3\%$  (p/p).

Il prodotto deve essere in grado di creare legami stabili con il terreno per almeno 12 mesi ed avere una capacità di ritenzione idrica del 1500%.

Per la miscela dei semi è necessario orientarsi su miscele commerciali, a cui si possono poi aggiungere in quantità minori sementi di specie locali di una certa importanza, incluse quelle arbustive. Questo perché i quantitativi necessari per un buon risultato sono notevoli ed è improponibile effettuare a mano delle raccolte tali da garantire quantità idonee all'idrosemina. Riteniamo che una buona miscela di semi, idonea al sito caratterizzato da substrati incoerenti ad alta permeabilità e in ambiente mediterraneo subumido, dovrebbe essere composto dalle seguenti specie:

#### specie erbacee

- Dactylis glomerata 25%
- Bromus herectus 15%
- Festuca rubra 10%
- Poa pratensis 10%
- Bromus inermis 10%
- Trifolium pratense 5%
- Lotus corniculatus 5%
- Ampelodesmos mauritanicus 5%

#### specie arbustive

- Calicotome infesta 8%
- Senecio gibbosum ssp. cineraria 3%
- Teline monspessulana 2%
- Artemisia arborescens 2%

I principali effetti positivi della semina del cotico erboso sono i seguenti.

- Effetto pacciante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
- Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
- Protezione dall'erosione. I terreni declivi, inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
- Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati pertanto le condizioni di aerazione sono più favorevoli ad una naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione.

Quest'aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.

- Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.

#### 4.5.2 Bosco misto

La composizione floristica del Bosco misto prevede un piano arboreo costituito da 3 specie di cui il *Quercus ilex* (leccio) rappresenta la specie dominante ca. 55%, le specie secondarie sono rappresentate da *Quercus virgiliana* (quercia castagnara) e da *Olea europaea* (olivo)

Il piano arbustivo è composto da cinque arbusti; *Rhamnus alaternus* (alaterno), *Spartium junceum* (ginestra odorosa), *Erica arborea* (radica), *Teline monspessulana* (citiso di Montpellier), *Calicotome infesta* (ginestra spinosa).

Relativamente alla distribuzione delle specie si prevede un impianto a file parallele, con distanza di interfila pari a m 1,50, lungo le file sono distribuite sia specie arboree che arbustive. Tale schema determina la formazione di isole di arbusti, non contigue che, nel tempo, costituiranno delle piccole radure arbustive adatte ad ospitare vari tipi di fauna selvatica. Le specie arboree sono alternate lungo le file per evitare la ripetizione schematica della sequenze. Gli impianti, nel rispetto dei sestri di impianto sopra indicati, tenderanno alla costituzione di formazioni paranaturali, con disposizione casuale sia interspecifica che intraspecifica.

Al fine di ridurre l'artificialità della macchia boscata, evidente in particolare nei primi anni, è stato previsto un impianto a quinconce, l'inserimento di piccole chiarie e la varietà nei sestri d'impianto in relazione alla distribuzione di specie arboree ed arbustive, in maniera da garantire nel tempo una struttura naturaliforme.

La densità d'impianto è pari a circa 3900 piante ad ettaro.

La piantumazione ad alta densità rappresenta una strategia di ripristino del soprassuolo vegetale che rientra in una metodologia applicata comunemente nelle aree naturali e consente di realizzare una immediata colonizzazione del terreno assicurando una crescita naturale del bosco, secondo processi di selezione naturale. Infatti, molti degli individui

piantumati saranno selezionati dall'ambiente che premierà quelli che riusciranno ad adattarsi velocemente alle condizioni edafiche locali. La morte di vari individui non sarà un insuccesso dell'impianto ma al contrario una risposta annunciata che ridurrà la densità dell'impianto e consentirà la vita delle piante attecchite. Fra queste verranno elette le piante con un maggiore vigore vegetativo.

Si prevede la messa a dimora di piantine in fitocella anni 2 - S1T1 (semenzale di 1 anno più 1 anno di trapianto) che saranno fornite in zolla; l'utilizzo di piantine in pane in terra è previsto per praticità di utilizzo e per la possibilità d'impiego in un ampio arco di mesi, di fatto quasi tutto l'anno con le uniche eccezioni dei periodi più caldi-aridi e dei giorni in cui il terreno è gelato, per la possibilità di conservazione per lunghi periodi con pochi semplici accorgimenti senza compromettere la vitalità, per un minor trauma da trapianto con percentuali di attecchimento mediamente maggiori. L'altezza minima delle fitocelle anni 2 varia in funzione della specie e della sua velocità di accrescimento. Indicativamente, altezze minime di 30-40 cm per gli arbusti, 40-50 cm per gli alberi possono essere considerate un punto di equilibrio tra funzionalità in fase d'impianto, caratteristiche intrinseche delle specie e "visibilità" minima dell'intervento.

Le piantine dovranno essere protette con rete in HDPE di altezza minima pari a cm 50 diametro cm 11, a protezione da sollecitazioni esterne di tipo ambientale e animali (specialmente erbivori di piccola taglia). Le reti di protezione saranno ancorate al suolo a mezzo di un picchetto in canna di bambù, preferito al legno in quanto è meno soggetto ad attacchi fungini che possono poi propagarsi alle piantine. Il picchetto va infisso saldamente nel terreno in modo che sia in grado di mantenere la stabilità della protezione anche in caso di vento forte, affinché possa essere scongiurata la rottura del capillizio radicale di nuova formazione delle piantine; tuttavia l'altezza fuori terra non deve superare quella della rete di protezione, poiché in caso di forti oscillazioni la piantina potrebbe essere danneggiata urtando ripetutamente sul picchetto.

La rete di protezione, una volta che la piantina abbia raggiunto, con la gemma apicale, un'altezza pari al doppio di quella della protezione, deve essere eliminato, sia per evitare possibili danni al fusto (ad esempio, strozzatura, abrasioni), sia per evitare di inquinare l'ambiente con materiale che viene degradato molto lentamente.

Al piede di ogni piantina sarà posizionato un biodisco pacciamante composto nella parte superiore da fibra di cocco e in quella inferiore da un film di polipropilene nero, di diametro cm 40, o quadrotto di dimensione cm 40x40, al fine di limitare la crescita delle erbacee infestanti e garantire la permanenza di umidità nel suolo con conseguente riduzione di stress

idrico per le piantine. Il biodisco dovrà essere ancorato al suolo con un picchetto metallico o ferro a U.

In generale L'utilizzo della pacciamatura favorisce l'attecchimento delle piante e presenta i seguenti vantaggi:

- Controllo totale dello sviluppo delle specie infestanti a vantaggio delle piante messe a dimora;
- riduzione delle perdite d'acqua per evaporazione e conseguente maggiore disponibilità idrica, particolarmente importante nei periodi di siccità;
- controllo della temperatura del terreno con conseguente incremento dell'attività microbica, dell'accrescimento degli apparati radicali e della mineralizzazione della sostanza organica;
- mantenimento della struttura del terreno e riduzione dell'erosione dovuta alle piogge;
- protezione delle radici superficiali delle piante, dal caldo in estate e dal freddo in inverno.

Il ricorso alla pacciamatura ha, di conseguenza, ricadute positive su diserbo, manutenzione, risparmio idrico, controllo dell'erosione e biodegradabilità.

#### Funzione diserbante

La pacciamatura è ampiamente utilizzata in agricoltura e particolarmente in agricoltura biologica, dove non vengono utilizzati diserbanti chimici, in quanto riduce drasticamente la presenza di erbe infestanti evitando la germinazione dei semi e lo sviluppo di rizomi, stoloni o bulbi.

Il ricorso alla pacciamatura evita, quindi, l'utilizzo di diserbanti chimici che andrebbero ad incrementare l'inquinamento del suolo.

#### Riduzione manutenzione

La pacciamatura impedendo lo sviluppo degli infestanti alla base delle piante riduce le superfici di diserbo, con conseguente riduzione degli oneri di manutenzione degli impianti vegetali. L'assenza della vegetazione infestante rende le piante di piccole dimensioni maggiormente visibili, riducendo, nel caso di decespugliamento e diserbo meccanico, anche il rischio di tagli, lesioni al colletto e conseguenti fallanze.

#### Risparmio idrico

La pratica della pacciamatura permette una notevole diminuzione del consumo idrico. Infatti, la pacciamatura coprendo il suolo, riduce drasticamente l'evaporazione del terreno ed

impedendo lo sviluppo di erbe infestanti evita che queste competano con le piante utili per la stessa acqua oltre che per gli elementi nutritivi e radiazione luminosa.

Conservando, infatti, per maggior tempo l'umidità tellurica si riduce il fabbisogno di acqua irrigua ed a parità di irrigazioni e o piogge si avranno sicuramente piante più forti.

#### Microclima ed erosione

La pacciamatura crea condizioni edafiche ottimali. Il telo organico, infatti, evita il surriscaldamento del suolo durante i mesi estivi ed allo stesso tempo protegge le radici delle piante dalle gelate precoci o tardive. È drenante, poiché permette a tutta l'acqua di pioggia di essere assorbita dal terreno, e riduce l'azione battente della pioggia sul terreno limitando l'erosione e migliorando la struttura del terreno.

#### Biodegradabilità

Si prevede l'impiego di un prodotto biodegradabile ma allo stesso tempo con un'elevata durata (dai 5 ai 10 anni in funzione dell'attività biologica del terreno). Alla fine di questo periodo le piante saranno sufficientemente cresciute anche per resistere all'aggressione da parte delle erbe infestanti.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie impiegate con relative quantità e dimensioni d'impianto.

Nome latino	Nome comune	Dimensioni d'impianto	N°/Modulo 441 mq
<b>STRATO ARBOREO</b>			
<i>Quercus ilex</i>	leccio	Fitocella-anni 2 (S1T1)	22
<i>Quercus virgiliana</i>	quercia castagnara	Fitocella-anni 2 (S1T1)	10
<i>Olea europaea</i>	olivo	Fitocella-anni 2 (S1T1)	7
<b>STRATO ARBUSTIVO</b>			
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra odorosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	38
<i>Rhamnus alaternus</i>	alaterno	Fitocella-anni 2 (S1T1)	30
<i>Calicotome infesta</i>	ginestra spinosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	29
<i>Teline monspessulana</i>	citiso di Montpellier	Fitocella-anni 2 (S1T1)	24
<i>Erica arborea</i>	radica	Fitocella-anni 2 (S1T1)	16

La macchia boscata è prevista in corrispondenza delle aree pianeggianti corrispondenti alla viabilità di cantiere e dei piazzali dismessi..

#### 4.5.3 Cespuglieto

Al fine di garantire una copertura vegetale in tempi rapidi si prevede una densità d'impianto piuttosto fitta (n.1 pianta/mq), lo schema d'impianto è formato da file parallele, lungo le quali sono distribuite a quinconce, specie arbustive. Le specie sono alternate lungo le file per evitare la ripetizione schematica della sequenze.

L'intervento consiste nella creazione di un soprassuolo vegetale arbustivo in cui gli elementi, distribuiti a gruppi, formano una cortina vegetale in grado creare una certa eterogeneità spaziale. La creazione dei gruppi consiste nella piantumazione di pochi esemplari raggruppati in nuclei monospecifici.

Si prevede la messa a dimora di piantine in fitocella anni 2 (S1T1= semenzale di 1 anno più 1 anno di trapianto) che saranno fornite in zolla. Le piantine dovranno essere protette con rete in HDPE di altezza pari a 50 cm e dotate di biodisco pacciamante.

Si riportano di seguito gli elenchi delle specie impiegate, con relative quantità e dimensioni d'impianto, per i cespuglieti ricadenti nelle aree di ripristino.

Nome latino	Nome comune	Dimensioni d'impianto	N°/Modulo 81 mq
<i>Erica arborea</i>	radica	Fitocella-anni 2( S1T1)	6
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra odorosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	12
<i>Calicotome infesta</i>	ginestra spinosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	6
<i>Rhamnus alaternus</i>	alaterno	Fitocella-anni 2 (S1T1)	6
<i>Teline monspessulana</i>	citiso di Montpellier	Fitocella-anni 2 (S1T1)	6

Il cespuglieto è previsto nelle aree di ripristino delle scarpate del vallone ed in prossimità delle opere di sostegno delle pile di cui non si prevede la demolizione ma il parziale mascheramento a mezzo ritombamento.

#### 4.5.4 Fascia igrofila

La composizione floristica della fascia igrofila prevede uno strato arboreo costituito da *Salix alba* (salice bianco) e *Celtis australis* (bagolaro) e uno strato arbustivo formato da *Salix tyrrhenica* (salice tirrenico).

L'intervento, previsto lungo l'alveo riconfigurato con interventi di ingegneria naturalistica (scogliere e gabbionate rinverdite) è finalizzato alla ricostituzione della vegetazione igrofila interferita dalle lavorazioni di cantiere e consiste nella creazione di una fascia arboreo-arbustiva in cui gli elementi, distribuiti linearmente, formano una struttura vegetale in grado di creare una certa eterogeneità spaziale.

Saranno utilizzate piantine forestali giovani in zolla - fitocelle anni 2 (S1T1), vista la maggiore reattività post-impianto e le percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato in interventi analoghi con piante più vecchie.

Le piantine dovranno essere protette con rete in HDPE di altezza pari a 50 cm e dotate di biodisco pacciamante.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie impiegate, con relative quantità e dimensioni d'impianto.

Nome latino	Nome volgare	Dimensioni d'impianto	N°/Modulo 144 mq
<i>Salix alba</i>	salice bianco	Fitocella-anni 2 (S1T1)	10
<i>Celtis australis</i>	bagolaro	Fitocella-anni 2 (S1T1)	6
<i>Salix tyrrhenica</i>	salice tirrenico	Fitocella-anni 2 (S1T1)	24

#### 4.5.5 Rinverdimento spondale con talee di salice

Al fine di accelerare i processi di naturalizzazione delle scarpate in terra, aumentandone anche l'efficacia, si prevede l'infissione di talee di salice (*Salix tyrrhenica*) lunghezza m 1,00 diametro cm 2-4, successivamente all'esecuzione dell'idrosemina.

Le talee dovranno essere poste a quinconce su una o più file con densità pari a 2 talee/m<sup>2</sup>, al di sopra della linea di portata media annuale.

Le talee dovranno essere infisse durante il periodo di riposo vegetativo secondo le seguenti modalità:

1. infissione perpendicolare o leggermente inclinata delle talee nel terreno, mediante mazza in legno, previa eventuale formazione di un foro con una punta di ferro o previo taglio a punta della talea stessa
2. l'infissione deve avvenire secondo il verso di crescita delle piante (parte più grossa verso il terreno)
3. dopo l'infissione o la messa in posto bisogna praticare un taglio netto con cesoie da potatura
4. le talee devono sporgere dal terreno per circa 1/4 della lunghezza ed in genere non più di 10-15 cm.

Nome latino	Nome comune	Dimensioni d'impianto	N°/mq di sponda
<i>Salix tyrrhenica</i>	salice tirrenico	Talee lunghezza m 1,00 diametro cm 2-4	2

## 5 TECNICHE AGRONOMICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI

### 5.1 Messa a dimora di piantine forestali anni 2 (S1T1) in fitocella

tipologia di intervento	operazioni agronomiche
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>tracciamento aree impianto</b></li><li>- <b>messa a dimora delle piante</b></li><li>- <b>posa di disco pacciamante</b></li><li>- <b>posa di rete di protezione</b></li><li>- <b>irrigazione</b></li></ul>	<p>Si dovranno eseguire il tracciamento ed il picchettamento di tutte le zone interessate dalla messa a dimora delle piante, mediante l'infissione di picchetti, avendo cura di rispettare tutte le distanze di interasse tra le singole piante. Ad ogni picchetto dovrà corrispondere l'apertura di una buca di dimensioni pari ad almeno 40x40x40 cm.</p> <p>Le piante andranno poste a dimora prestando attenzione a non interrare il colletto.</p> <p>Alla base di ciascuna piantina arbustiva verrà collocato un biodisco pacciamante, di diametro cm 40, fissato al suolo con picchetto metallico, avente lo scopo di impedire o ridurre lo sviluppo delle specie erbacee infestanti a ridosso della piantina e di trattenere l'umidità del terreno.</p> <p>Al fine di proteggere il fusto delle giovani piante dai danni della fauna, si dovrà porre in opera una rete in HDPE di altezza pari a 50 cm, che garantisca il passaggio dell'aria, evitando così la formazione di un ambiente troppo caldo e umido particolarmente favorevole all'instaurarsi di patogeni. La rete di protezione dovrà essere fissata al suolo con canna di bambù H cm 75 diametro mm 18-20.</p> <p>L'impianto dovrà essere effettuato nel periodo di riposo vegetativo quando le condizioni stagionali lo permettano.</p> <p>La disposizione di impianto sarà quella prevista nel progetto.</p> <p>La pianta dovrà essere irrigata con 15 litri.</p>

## 5.2 Idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno

tipologia di intervento	operazioni agronomiche
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>preparazione del letto di semina</b></li><li>▪ <b>idrosemina delle superfici</b></li></ul>	<p>Livellamento della superficie di semina; sminuzzamento ed affinamento del terreno.</p> <p>L'idrosemina deve essere effettuata distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite da: matrice di fibre legate in legno (46 g/mq), concime biologico 8%N 85% SO (14 g/mq), inoculo Mycorizze (1 g/mq) miscuglio di semi di specie erbacee per scarpate (40 g/mq) acqua (10 lt/mq). Il miscuglio di semi dovrà essere quello indicato in progetto.</p> <p>I periodi di semina più indicati sono quello primaverile e autunnale; la scelta del periodo in cui effettuare questo intervento dovrà in ogni caso essere stabilito in funzione dell'andamento stagionale e concordato con la D.L.</p>

## 6 SCHEDE DI RILIEVO FLORISTICO E FITOSOCIOLOGICO

### ELENCO FLORISTICO

Strato	Specie	1	2	3	4	5	6	Pres.
Al	<i>Castanea sativa</i>	+	.	+	+	+	.	4
Al	<i>Celtis australis</i>	+	+	+	.	.	+	4
Al	<i>Fraxinus ornus</i>	+	+	.	+	.	.	3
Al	<i>Olea europaea</i>	.	.	.	+	.	.	1
Al	<i>Quercus dalechampii</i>	.	.	.	.	+	.	1
Al	<i>Quercus ilex</i>	+	+	+	+	+	.	5
Al	<i>Quercus pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	+	.	+	+	+	.	4
Al	<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	.	+	1
Al	<i>Salix tyrrhenica</i>	.	.	.	.	.	+	1
ar	<i>Arundo donax</i>	.	.	.	.	.	+	1
ar	<i>Arundo plinii</i>	.	.	.	+	.	.	1
ar	<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	+	.	+	.	4
ar	<i>Calicotome infesta</i>	.	.	.	+	.	.	1
ar	<i>Cistus salvifolius</i>	.	.	+	.	.	.	1
ar	<i>Cytisus villosus</i>	+	+	+	.	+	.	4
ar	<i>Erica arborea</i>	+	+	+	+	+	.	5
ar	<i>Hypericum hircinum</i>	+	+	+	.	+	+	5
ar	<i>Rhamnus alaternus</i>	+	+	+	+	.	+	5
ar	<i>Rosa sempervirens</i>	+	+	+	+	.	.	4
ar	<i>Rubus ulmifolius</i>	+	+	+	+	+	+	6
ar	<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	.	+	.	.	1
ar	<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+	+	.	.	.	2
ar	<i>Spartium junceum</i>	+	+	+	+	+	.	5
ar	<i>Teline monspessulana</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	+	+	+	+	.	.	4
e	<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Arisarum vulgare</i>	.	.	.	+	+	.	2
e	<i>Arum italicum</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Asparagus acutifolius</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Asplenium onopteris</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Bituminaria bituminosa</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Calystegia sylvatica</i>	.	+	.	+	+	+	4
e	<i>Carex pendula</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Centranthus ruber</i>	.	+	.	.	.	.	1
e	<i>Ceterach officinarum</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Dittrichia viscosa</i>	+	+	+	.	.	+	4
e	<i>Erucastrum virgatum</i>	+	+	+	.	.	.	3

e	<i>Euphorbia characias</i>	.	.	.	.	+	.	1
e	<i>Euphorbia corallioides</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Euphorbia helioscopia</i>	+	.	.	.	.	.	1
e	<i>Euphorbia rigida</i>	.	+	.	.	.	.	1
e	<i>Ferula glauca</i>	.	+	.	+	.	+	3
e	<i>Foeniculum vulgare</i> subsp. <i>piperitum</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Galactites elegans</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Galium lucidum</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Geranium robertianum</i>	+	+	+	+	+	+	6
e	<i>Hedera helix</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Hypericum hircinum</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Hypochaeris laevigata</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Lamium flexuosum</i>	.	.	.	.	+	.	1
e	<i>Mercurialis annua</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Micromeria consentina</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Oxalis pes-caprae</i>	+	.	.	.	.	+	2
e	<i>Parietaria judaica</i>	+	+	.	.	.	+	3
e	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Polypodium cambricum</i> subsp. <i>serrulatum</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	+	.	+	.	4
e	<i>Quercus ilex</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Selaginella denticulata</i>	+	.	.	.	.	.	1
e	<i>Senecio gibbosus</i> subsp. <i>gibbosus</i>	+	+	+	.	.	.	3
e	<i>Silene italica</i> subsp. <i>sicula</i>	+	+	+	.	+	.	4
e	<i>Silene latifolia</i>	+	+	.	.	+	.	3
e	<i>Smilax aspera</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	+	.	.	1
e	<i>Sonchus asper</i>	+	+	+	+	+	.	5
e	<i>Trifolium pratense</i>	+	+	.	.	.	.	2
e	<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	+	1
e	<i>Vicia sativa</i>	+	.	.	.	+	.	2

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 1	Area tra pila 10 - pila 11	Data 24/05/2014
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto Costa Viola</b>		
Fisionomia: lecceta degradata		Località: Vallone Condoleo, Scilla (RC)	
Quota (m/slm): 165	Esposizione: N	Coordinate Lat. N 38°15'8.20"	
Superficie (mq): 150	Inclinazione (°): 70	Coordinate Long. E 15°44'31.28"	

**Stratificazione della vegetazione**

Al	altezza vegetaz. (m) 7,00	copertura (%) 60
ar	altezza vegetaz. (m) 2,50	copertura (%) 50
e	altezza vegetaz. (m) 0,50	copertura (%) 40

<b>Strato</b>	<b>Elenco delle specie</b>	<b>Copert.</b>
Al	Quercus ilex	2
Al	Castanea sativa	1
Al	Quercus pubescens subsp. pubescens	1
Al	Celtis australis	+
Al	Fraxinus ornus	1
ar	Rubus ulmifolius	2
ar	Rosa sempervirens	1
ar	Cytisus villosus	2
ar	Erica arborea	2
ar	Spartium junceum	2
ar	Rhamnus alaternus	2
ar	Hypericum hircinum	1
ar	Asparagus acutifolius	1
e	Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum	2
e	Foeniculum vulgare subsp. piperitum	+
e	Ampelodesmos mauritanicus	1
e	Hedera helix	2
e	Dittrichia viscosa	2
e	Senecio gibbosus subsp. gibbosus	1
e	Pteridium aquilinum	+
e	Oxalis pes-caprae	2
e	Sonchus asper	1
e	Galactites elegans	1
e	Geranium robertianum	1
e	Silene italica subsp. sicula	1
e	Quercus ilex	1
e	Parietaria judaica	1
e	Polypodium cambricum subsp. serrulatum	+
e	Selaginella denticulata	+
e	Asplenium onopteris	+
e	Silene latifolia	+
e	Vicia sativa	+
e	Euphorbia helioscopia	+
e	Erucastrum virgatum	+
e	Trifolium pratense	+

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 2	Area pila 10	Data 24/05/2014
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto Costa Viola</b>		
Fisionomia: macchia ad Erica		Località: Vallone Condoleo, Scilla (RC)	
Quota (m/slm): 138	Esposizione: N-NO	Coordinate Lat. N 38°15'10.77"	
Superficie (mq): 200	Inclinazione (°): 55	Coordinate Long. E 15°44'34.52"	

#### Stratificazione della vegetazione

Al	altezza vegetaz. (m) 4,00	copertura (%) 30
ar	altezza vegetaz. (m) 2,50	copertura (%) 50
e	altezza vegetaz. (m) 0,50	copertura (%) 40

Strato	Elenco delle specie	Copert.
Al	Quercus ilex	1
Al	Celtis australis	1
Al	Fraxinus ornus	1
ar	Rubus ulmifolius	2
ar	Cytisus villosus	3
ar	Erica arborea	4
ar	Spartium junceum	2
ar	Rosa sempervirens	1
ar	Asparagus acutifolius	+
ar	Hypericum hircinum	1
ar	Sorbus aucuparia	1
ar	Rhamnus alaternus	2
e	Ampelodesmos mauritanicus	2
e	Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum	2
e	Senecio gibbosus subsp. gibbosus	1
e	Dittrichia viscosa	2
e	Pteridium aquilinum	2
e	Foeniculum vulgare subsp. piperitum	+
e	Hedera helix	2
e	Sonchus asper	1
e	Galactites elegans	1
e	Centranthus ruber	+
e	Geranium robertianum	1
e	Silene italica subsp. sicula	1
e	Quercus ilex	1
e	Parietaria judaica	1
e	Polypodium cambricum subsp. serrulatum	+
e	Asplenium onopteris	+
e	Silene latifolia	+
e	Trifolium pratense	+
e	Ferula glauca	+
e	Calystegia sylvatica	+
e	Euphorbia rigida	+
e	Erucastrum virgatum	+

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 3	Area pila 9	Data 24/05/2014
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto Costa Viola</b>		
Fisionomia: lecceta degradata		Località: Vallone Condoleo, Scilla (RC)	
Quota (m/slm): 150	Esposizione: NO	Coordinate Lat. N 38°15'11.36"	
Superficie (mq): 200	Inclinazione (°): 65	Coordinate Long. E 15°44'39.57"	

**Stratificazione della vegetazione**

Al	altezza vegetaz. (m) 4,50	copertura (%) 65
ar	altezza vegetaz. (m) 2,00	copertura (%) 40
e	altezza vegetaz. (m) 0,75	copertura (%) 45

<b>Strato</b>	<b>Elenco delle specie</b>	<b>Copert.</b>
Al	Quercus ilex	2
Al	Castanea sativa	2
Al	Quercus pubescens subsp. pubescens	1
Al	Celtis australis	1
ar	Spartium junceum	3
ar	Rhamnus alaternus	2
ar	Rubus ulmifolius	2
ar	Rosa sempervirens	1
ar	Sorbus aucuparia	1
ar	Cistus salvifolius	1
ar	Cytisus villosus	2
ar	Erica arborea	2
ar	Hypericum hircinum	1
ar	Asparagus acutifolius	1
e	Senecio gibbosus subsp. gibbosus	1
e	Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum	2
e	Foeniculum vulgare subsp. piperitum	+
e	Ampelodesmos mauritanicus	2
e	Hedera helix	1
e	Dittrichia viscosa	2
e	Pteridium aquilinum	+
e	Sonchus asper	+
e	Galactites elegans	+
e	Geranium robertianum	1
e	Silene italica subsp. sicula	1
e	Erucastrum virgatum	+
e	Quercus ilex	1
e	Polypodium cambricum subsp. serrulatum	+
e	Asplenium onopteris	+

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 4	Area tra pila 4 - pila 7	Data 24/05/2014
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto Costa Viola</b>		
Fisionomia: Boscaglia a Orniello degradata		Località: Vallone Condoleo, Scilla (RC)	
Quota (m/slm): 201	Esposizione: N-NO	Coordinate Lat. N 38°15'11.10"	
Superficie (mq): 400	Inclinazione (°): 70	Coordinate Long. E 15°44'45.07"	

#### Stratificazione della vegetazione

Al	altezza vegetaz. (m) 5,50	copertura (%) 60
ar	altezza vegetaz. (m) 2,00	copertura (%) 50
e	altezza vegetaz. (m) 0,60	copertura (%) 40

Strato	Elenco delle specie	Copert.
Al	Fraxinus ornus	2
Al	Quercus pubescens subsp. pubescens	2
Al	Quercus ilex	2
Al	Castanea sativa	1
Al	Olea europaea	1
ar	Calicotome infesta	2
ar	Erica arborea	3
ar	Rhamnus alaternus	2
ar	Rosa sempervirens	1
ar	Rubus ulmifolius	1
ar	Ruscus aculeatus	+
ar	Spartium junceum	2
ar	Arundo plinii	2
e	Ampelodesmos mauritanicus	2
e	Ferula glauca	+
e	Foeniculum vulgare subsp. piperitum	+
e	Hedera helix	+
e	Arisarum vulgare	1
e	Asparagus acutifolius	+
e	Asplenium onopteris	+
e	Bituminaria bituminosa	+
e	Brachypodium sylvaticum	1
e	Ceterach officinarum	+
e	Calystegia sylvatica	+
e	Galactites elegans	+
e	Galium lucidum	+
e	Geranium robertianum	+
e	Hypericum hircinum	+
e	Hypochaeris laevigata	+
e	Mercurialis annua	+
e	Micromeria consentina	1
e	Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum	+
e	Polypodium cambricum subsp. serrulatum	+
e	Quercus ilex	+
e	Smilax aspera	+
e	Solanum nigrum	+
e	Sonchus asper	+

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 5	Area tra pila 1 - pila 3	Data 24/05/2014
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto Costa Viola</b>		
Fisionomia: querceto caducifoglio degradato		Località: Vallone Condoleo, Scilla (RC)	
Quota (m/slm): 217	Esposizione: N-NO	Coordinate Lat. N 38°15'13.42"	
Superficie (mq): 300	Inclinazione (°): 65	Coordinate Long. E 15°44'54.35"	

#### Stratificazione della vegetazione

Al	altezza vegetaz. (m) 7,00	copertura (%) 65
ar	altezza vegetaz. (m) 2,00	copertura (%) 50
e	altezza vegetaz. (m) 0,70	copertura (%) 40

Strato	Elenco delle specie	Copert.
Al	<i>Quercus pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	2
Al	<i>Quercus ilex</i>	1
Al	<i>Castanea sativa</i>	2
Al	<i>Quercus dalechampii</i>	1
ar	<i>Rubus ulmifolius</i>	2
ar	<i>Cytisus villosus</i>	3
ar	<i>Erica arborea</i>	2
ar	<i>Spartium junceum</i>	1
ar	<i>Hypericum hircinum</i>	2
ar	<i>Asparagus acutifolius</i>	1
e	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>	2
e	<i>Foeniculum vulgare</i> subsp. <i>piperitum</i>	+
e	<i>Euphorbia characias</i>	+
e	<i>Hedera helix</i>	2
e	<i>Calystegia sylvatica</i>	1
e	<i>Pteridium aquilinum</i>	+
e	<i>Sonchus asper</i>	1
e	<i>Galactites elegans</i>	1
e	<i>Geranium robertianum</i>	1
e	<i>Silene italica</i> subsp. <i>sicula</i>	1
e	<i>Quercus ilex</i>	1
e	<i>Polypodium cambricum</i> subsp. <i>serrulatum</i>	+
e	<i>Asplenium onopteris</i>	+
e	<i>Arisarum vulgare</i>	+
e	<i>Silene latifolia</i>	+
e	<i>Lamium flexuosum</i>	+
e	<i>Vicia sativa</i>	+

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 6	Area alveo	Data 13/02/2011
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto Costa Viola</b>		
Fisionomia: Boscaglia ripale a Salice bianco e Salice tirrenico		Località: Vallone Condoleo, Scilla (RC)	
Quota (m/slm): 156	Esposizione: NO	Coordinate Lat. N 38°15'7.38"	
Superficie (mq): 200	Inclinazione (°): 80	Coordinate Long. E 15°44'38.93"	

**Stratificazione della vegetazione**

Al1	altezza vegetaz. (m) 7,00	copertura (%) 70
Al2	altezza vegetaz. (m) 3,50	copertura (%) 10
ar1	altezza vegetaz. (m) 1,50	copertura (%) 40
ar2	altezza vegetaz. (m) 1,50	copertura (%) 20
e1	altezza vegetaz. (m) 1,00	copertura (%) 80
e2	altezza vegetaz. (m) 0,30	copertura (%) 20

<b>Strato</b>	<b>Elenco delle specie</b>	<b>Copert.</b>
Al1	<i>Celtis australis</i>	3
Al1	<i>Salix tyrrhenica</i>	1
Al2	<i>Salix alba</i>	2
ar1	<i>Arundo donax</i>	2
ar2	<i>Teline monspessulana</i>	2
ar2	<i>Rhamnus alaternus</i>	1
ar2	<i>Rubus ulmifolius</i>	1
ar2	<i>Hypericum hircinum</i>	1
e1	<i>Calystegia sylvatica</i>	1
e1	<i>Clematis vitalba</i>	1
e1	<i>Dittrichia viscosa</i>	1
e1	<i>Ferula glauca</i>	+
e2	<i>Apium nodiflorum</i>	2
e2	<i>Parietaria judaica</i>	2
e2	<i>Carex pendula</i>	1
e2	<i>Geranium robertianum</i>	+
e2	<i>Urtica dioica</i>	+
e2	<i>Arum italicum</i>	+
e2	<i>Oxalis pes-caprae</i>	+
e2	<i>Euphorbia corallioides</i>	+

## 7 BIBLIOGRAFIA

Arpocal, 2009 – Centro Funzionale Multirischi della Calabria. Sito internet:

Bernardo L., Passalacqua N. G., Spampinato G., 2010 – Le serie di vegetazione della regione Calabria. In Blasi C. (ed.). *La Vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner S.r.l. Roma.

Biondi E., Blasi C., 2004 - Dinamismo e serie di vegetazione. In: Blasi C., Bovio G., Corona P., Marchetti M., Maturani A. (eds.), *Incendi e complessità ecosistemica. Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale*. Palombi & Partner Srl, Roma.

Blasi C., Carranza M.L., Frondoni R., Rosati L., 2000 - Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscape. *Applied Vegetation Science*, 3, 233-242.

Blasi C., Capotorti G., Frondoni R., 2005 - Defining and mapping typological models at the landscape scale. *Plant Biosystems*, 139: 155-163.

Brullo S, Scelsi F. e Spampinato G., 2001 – La vegetazione dell'Aspromonte. Laruffa Editore – Reggio Calabria.

Cassa per il Mezzogiorno, 1968 – Carta Geologica della Calabria: Foglio 254. Stampa Poligrafica & Cartevalori – Ercolano (Napoli).

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.), 2005 – An annotated checklist of the Italian vascular flora. Min. Amb. e Tut. Terr. Dip. Biol. Veg. Univ. "La Sapienza". Palombi Editori, Roma.

ISSS Working Group RB, 1998 – World Reference Base for Soil Resources: Atlas; Introduction (Deckers, Nachtergaele, Spaargaren Eds) 1st ed. ISSS-ISRIC-FAO. Acco, Leuven.

IUCN, 1994 - IUCN Red List categories and criteria: version 2.3. IUCN Species Survival Commission. IUCN Gland Switzerland and Cambridge, U.K.

Pignatti S., 1982 – *Flora d'Italia*. Vol. 1-3. Ed agricole - Bologna.

Rivas Martinez S., 2004 – Global Bioclimatics. Clasificación Bioclimática de la Tierra.

Spampinato G., 2002 – Guida alla flora dell'Aspromonte. Laruffa Editore – Reggio Calabria.

Walter H., Lieth H., 1960 – Klimadiagramm Weltatlas. Gustav Fischer Verlag, Jena.

## SITOGRAFIA

<http://www.globalclimatics.org/book/bioc/bioc1.pdf>

<http://www.igmi.org/>

<http://www.ipni.org/>

<http://www.pcn.minambiente.it/PCN/>

<http://www.cfcalabria.it/>