



# ANAS s.p.a.

Direzione Generale

## 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 VARDARU  
Rinaturalizzazione - Relazione tecnica**

LO411E PC XX LND A06 AM07 000 AMB RE201 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. Manferjotti  
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	8
	2.3 Inquadramento geologico, geomorfologico ed ecopedologico	9
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE BIOTICA DEL SITO</b>	<b>12</b>
	3.1 Vegetazione reale	14
	3.2 Vegetazione potenziale	16
<b>4</b>	<b>OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE</b>	<b>17</b>
	4.1 Obiettivi e finalità del Progetto di Ripristino e Mitigazione Ambientale	17
	4.2 Principi generali per la realizzazione di interventi a verde	17
	4.3 Vegetazione da ricostruire e scelta delle specie	18
	4.4 Modalità di approvvigionamento e trattamento del materiale vegetale	19
	4.5 Tipologie delle opere a verde	20
	4.5.1 Inerbimento tramite idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno	20
	4.5.2 Bosco misto	23
	4.5.3 Cespuglieto	27
	4.5.4 Fascia arboreo-arbustiva	28
	4.5.5 Messa a dimora di rampicanti	29
<b>5</b>	<b>TECNICHE AGRONOMICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>30</b>
	5.1 Messa a dimora di piantine forestali anni 2 (S1T1) in fitocella	30
	5.2 Idrosemina potenziata con matrice di Fibre di Legno	31
<b>6</b>	<b>SCHEDE DI RILIEVO FLORISTICO E FITOSOCIOLOGICO</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>34</b>

## **1 PREMESSA**

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

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 d'intervento (Fig. 1) è localizzata nella fascia collinare del versante tirrenico della provincia di Reggio Calabria, a quote comprese tra i 400 e i 420 m. s.l.m., esposizione Nord-Est, viceversa Sud-Ovest, inclinazione compresa dai 80° ai 95 gradi, ubicata a poca distanza dal centro abitato di Bagnara Calabria (RC), ascritta sotto il profilo amministrativo al medesimo comune, I.G.M. serie 25; foglio: 589 III Bagnara Calabria (Fig.2).



Fig. 1. Veduta aerea dell'area d'intervento



Fig. 2. Localizzazione geografica dell'area oggetto di studio (da <http://www.igmi.org/>, modificato).

L'area di intervento è contigua al SIC IT9350158 - Costa Viola e Monte S. Elia (Fig. 3). 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 inoltre nella ZPS Costa Viola (Fig. 4). 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. E' 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

0 1 2 Km

Scala 1:100.000



Legenda

-  sito IT9350158
-  altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Fig. 3. Localizzazione SIC IT9350158 - Costa Viola e Monte S. Elia

Regione: Calabria

Codice sito: IT9350300

Superficie (ha): 29425

Denominazione: Costa Viola

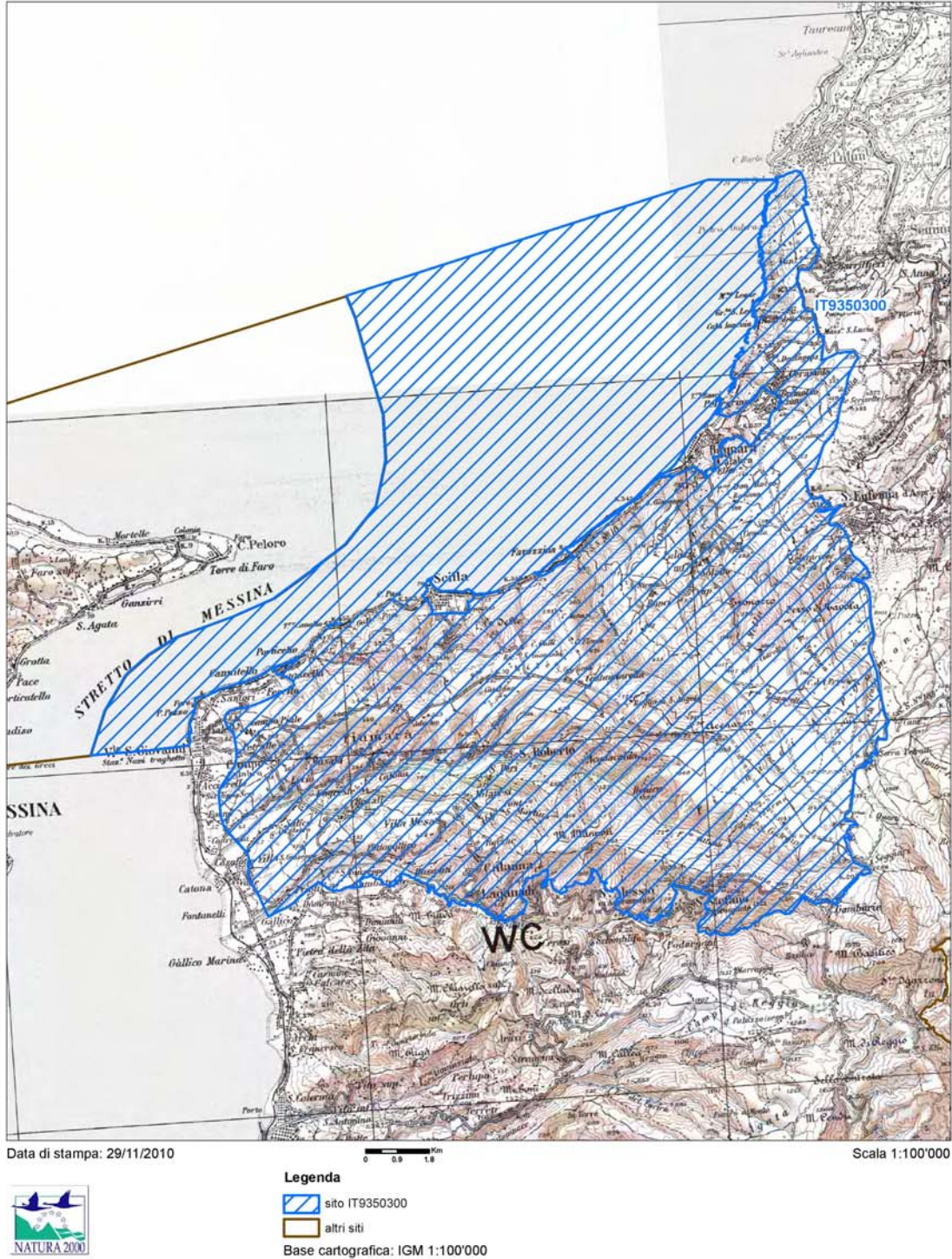


Fig. 4. Localizzazione ZPS IT9350300 - Costa Viola



## 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 Walthers & Lieth sono riportati in Tab.1. I climogrammi (Fig.5) 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 6).

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.

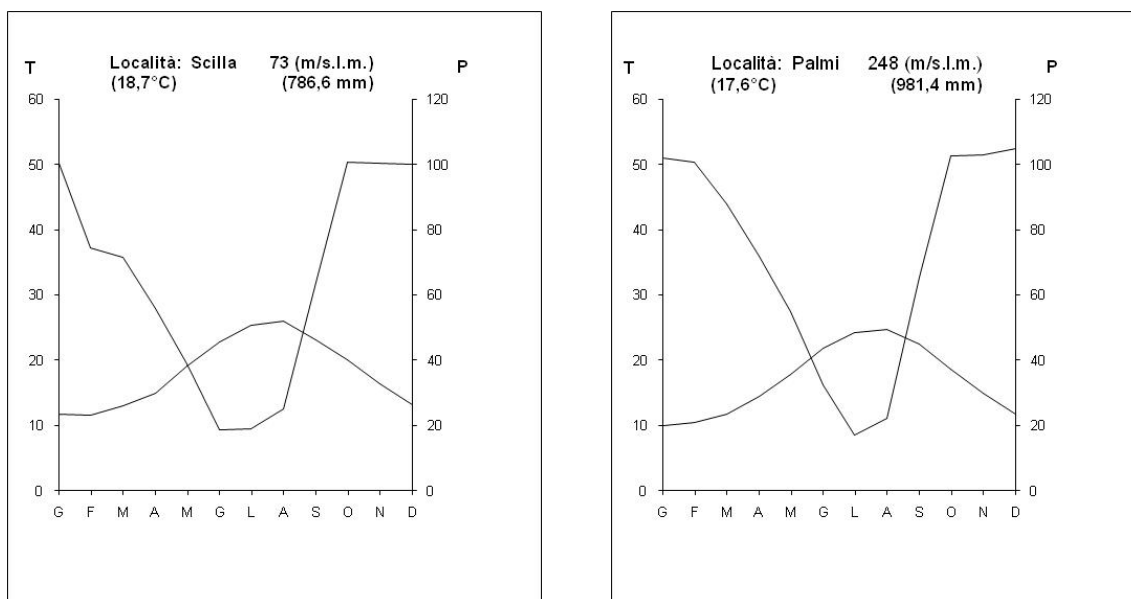


Fig. 5. Climogrammi secondo il modello di Walther & Lieth (l.c.).

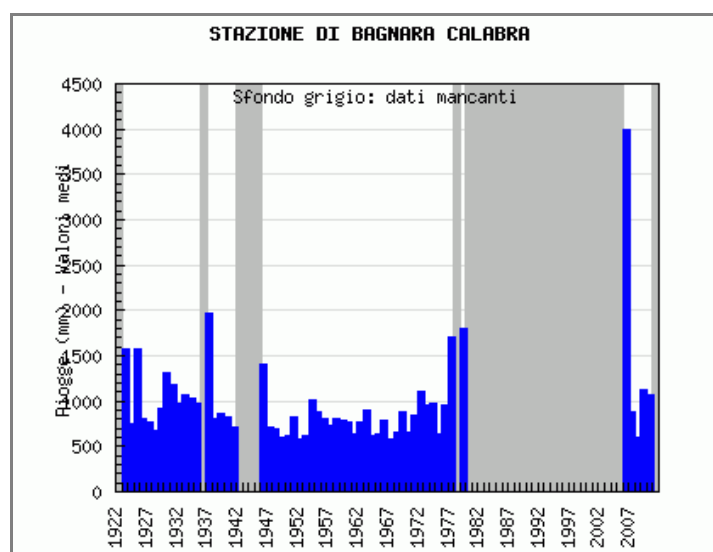


Fig. 6. Istogramma delle precipitazioni totali annue di Bagnara Calabria (da Arpacal, l.c.).

### 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.7).

L’area oggetto di studio è caratterizzata da substrati geologici di natura metamorfica. La principale unità geo-litologiche osservata è la seguente:

- 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 fratturazione.

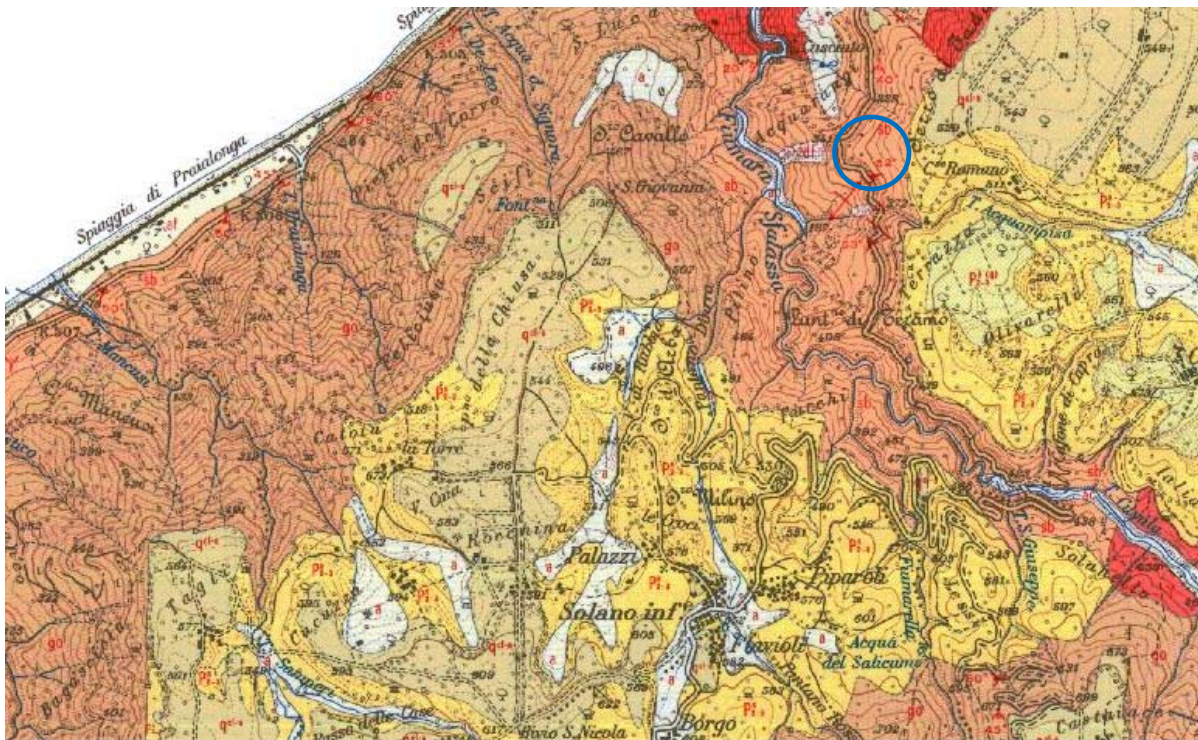


Fig. 7. Stralcio “La carta geologica della Calabria” (Cassa per il Mezzogiorno I.c.); in rosso localizzazione area oggetto di studio.

### *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 potenzialmente interferite dalla demolizione del viadotto Carola, in riferimento ai dati bibliografici e ai rilievi originali fatti in campo nell'ambito del presente e di altri studi, 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 (Pignatti, 1982; Brullo *et al.*, 1999; Spampinato, 2002; Conti *et al.*, 2005; 2007) e al sito [www.ipni.org](http://www.ipni.org). Tutte le specie considerate nei rilievi fitosociologici ed altre eventualmente 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 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 per il successivo intervento di rinaturazione:

1. ***Quercus ilex* L. subsp. *ilex***. 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 (a quote comprese tra 50 e 1000 m s.l.m.), prediligendo esposizioni soleggiate. Tipica dei boschi termofili. Si rinviene su tutti i terreni, anche se preferisce quelli acidi.

2. ***Fraxinus ornus* L.** Albero caducifoglio di modeste dimensioni, più spesso grosso cespuglio policormico, può raggiungere altezze complessive di 10 m. Ha tronco eretto, leggermente tortuoso, rami opposti con corteccia liscia grigiasta, opaca, gemme rossicce tomentose; la chioma è formata da foglie caduche opposte, imparipennate, con 5-9 segmenti. Le infiorescenze sono a forma di pannocchie, generalmente apicali e ascellari; i fiori generalmente ermafroditi e profumati, con un breve pedicello, possiedono un calice campanulato con quattro lacinie lanceolate e diseguali di colore verde-giallognolo; la corolla ha petali bianchi, lineari. Il frutto è una samara oblunga, cuneata alla base, ampiamente alata all'apice, lunga 2-3 cm e con un unico seme compresso di circa un centimetro. Tipica dei boschi termofili, è indifferente al tipo di substrato. Si insedia su suoli spesso ricchi in scheletro, prediligendo i versanti con esposizioni calde.
3. ***Erica arborea* L.** Arbusto sempreverde, alto da 1 a 3 m, corteccia grigiasta o brunastra, screpolata, rami giovani coperti da una fitta peluria biancastra. Foglie in verticilli di 3-4 lineari, con margine revoluto. 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 (da 50 a 1500 m slm). Tipica della macchia, dei cespuglieti e dei boschi termofili, cresce su terreni acidi con esposizioni preferibilmente soleggiate.
4. ***Teline monspessulana* (L.) Kock.** Cespuglio o piccolo arbusto alto da 1 a 2,5 m, originariamente diffuso lungo le coste del mediterraneo, nell'Africa nord-occidentale e in alcune isole macaronesiche (Azzorre, Canarie). Secondariamente si è diffuso in altre località centro-europee, nonché in America (California) e in Australia, dove è considerata specie invasiva. Presenta fusti legnosi con corteccia bruna, rami striati, con breve pubescenza scura da giovani, foglie sempreverdi, trifogliate, con singole foglioline strettamente obovate. La lamina è sparsamente pelosa sotto, glabra superiormente. Fiori papilionacei gialli raccolti in gruppi di 4-8 in corti corimbi. Legume pubescente lungo 2-3 cm. Caratterizza arbusteti a carattere acidofilo e spesso si accompagna ai boschi acidofili a leccio, roverella e sughera. Vegeta fino a 800 m s.l.m. Localmente non osservata, ma potrebbe essere utilizzata sia in quanto

leguminosa pioniera, sia in quanto componente caratteristica degli arbusteti ad *Erica arborea* localmente rilevati.

5. ***Cytisus villosus* Pourret.** Arbusto caducifoglio, alto 1-2 m, con fusto eretto di colore verdastro, rami giovanili pelosi e biancastri. Le foglie sono divise in 3 foglioline, di cui la centrale è maggiore delle laterali, sparsamente pelose di sopra e pubescenti sulla pagina inferiore. I fiori sono solitari o riuniti in fascetti di 2-4 all'ascella delle foglie, di colore giallo. La specie è comune dalla fascia collinare a quella montana inferiore, a quote comprese tra 50 e 1500 m s.l.m. Tipica dei boschi termofili e meso-termofili, dei cespuglieti e dei mantelli forestali, preferisce suoli silicei, ombreggiati o umidi.
6. ***Crataegus monogyna* Jacq.** Arbusto o più raramente piccolo albero, solitamente raggiunge i 2-3 metri di altezza, ma è possibile osservare esemplari arborescenti di 6 metri o più. La corteccia si presenta compatta di colore grigio-aranciato, i giovani rami sono scuri, glabri, con spine alla base. Le foglie presentano un tipico contorno ovale o rombico con 1 o 4 incisioni profonde per lato. I lobi che ne derivano sono allungati, a bordi paralleli e generalmente senza dentelli alla base. I corimbi multiflori compaiono in primavera contemporaneamente alle nuove foglie e portano fiori bianchi con cinque petali arrotondati. Ogni fiore porta un solo stilo e i frutti contengono un seme legnoso. I frutti sono di colore rosso cupo a maturità, fra ottobre e novembre. Prende parte a diversi consorzi arbustivi dei *Rhamno-Prunetea*, posti solitamente al margine di formazioni forestali mesofile e nelle siepi campestri, da 0 a 1500 m s.l.m.

### 3.1 Vegetazione reale

Il termine di “vegetazione” indica un concetto ben distinto dalla flora, che corrisponde a una “lista dei taxa vegetali che crescono in un determinato territorio” (Pignatti, 1979). In questa sede la vegetazione verrà intesa come l'insieme degli individui che compongono una comunità vegetale in determinate condizioni stazionali e al contempo come l'insieme delle interazioni che determinano la dominanza, la copertura e la stratificazione degli individui stessi.

Date certe condizioni climatiche ed edafiche, in una data area tendono ad insediarsi comunità vegetali che, in assenza di fattori di disturbo esterni, evolvono spontaneamente verso uno stadio più “maturo”, caratterizzato da un gruppo di specie più o meno in equilibrio dinamico tra loro. Tale stadio viene denominato climax. Con questo termine si intende pertanto quella comunità vegetale che si costituirebbe in un dato ambiente, a partire dalle condizioni attuali di flora e fauna, qualora l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale

venisse a cessare e sino a quando il clima attuale non si modifica sensibilmente (concetto di **vegetazione potenziale** secondo Tüxen, in Tomaselli, 1966). L'associazione climax rappresenta la più complessa comunità che si può sviluppare in quelle determinate condizioni ambientali, cioè la vegetazione che sfrutta al meglio lo spazio, la luce, l'acqua e tutti gli altri fattori limitanti locali. Per ogni territorio avente una sufficiente unitarietà dal punto di vista floristico e climatico esiste una sola associazione climax possibile (Pignatti, 1979).

L'indagine sulla vegetazione è stata svolta mediante un unico rilievo fitosociologico, rappresentativo della tipologia di vegetazione forestale presente al disotto del viadotto da dismettere. Nell'ambito del rilievo, le singole specie sono state raggruppate sulla base del proprio valore tassonomico facendo riferimento principalmente al lavoro di Brullo *et al.* (2001). Ciò consente di comprendere i fenomeni evolutivi, o involutivi, in atto valutando la presenza di specie tipiche di formazioni naturali climaciche o edafo-climaciche (classe *Quercetea ilicis*), di formazione secondarie anch'esse tipiche di ambienti naturali o di aspetti secondari legati al disturbo antropico. Ai fini dell'interpretazione delle serie di vegetazione si è fatto riferimento a Brullo *et al.* (2001) e a Bernardo *et al.* (2010).

Gli aspetti vegetazionali riscontrati sul campo si possono ascrivere fisiognomicamente al seguente tipo:

**1. Ril. 12 – *Erico-Quercetum ilicis* Brullo, Di Martino & Marcenò 1977**  
**Lecce acidofile termofile**  
**Codice HABITAT 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;**

Al di sotto dei Piloni in dismissione del viadotto Vardaru è presente una vegetazione ricca floristicamente, ma con diversi elementi che evidenziano la presenza di un substrato incoerente con rocciosità affiorante che consente l'insediamento di elementi sub rupestri o glareicoli come *Asplenium trichomanes*, *Centranthus ruber* e *Micromeria consentina*. È presente una componente arborea dominante a *Fraxinus ornus* e *Quercus ilex* subsp. *ilex*, a cui si accompagnano diverse specie lianose, erbacee e arbustive tipiche dell'*Erico-Quercion ilicis* e dell'ordine *Quercetalia ilicis*. In particolare la presenza di un arbusteto acidofilo a *Erica arborea* e *Calicotome infesta* e la presenza di diverse lianose termofile come *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera* e *Rubia peregrina*, consente di attribuire la fitocenosi all'*Erico-Quercetum ilicis*, associazione descritta per la Sicilia e già riportata per l'area aspromontana.



### 3.2 Vegetazione potenziale

Nelle aree di intervento è stata individuata un'unica serie climacica facente capo al bosco sempreverde acidofilo termofilo a *Quercus ilex* subsp. *ilex* (*Erico arboreae-Querceto ilicis sigmetum*).

1. **Ril. 12 – *Erico arboreae-Quercetum ilicis*** (Bosco di leccio con erica arborea e lentisco) – Specie caratteristiche: *Clematis cirrhosa*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*.

La vegetazione potenziale che si potrebbe sviluppare in questa stazione è assimilabile 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-Rhamnetalia* la differenzia da altre leccete acidofile.

La serie occupa substrati cristallini, in genere acclivi, della fascia termo o mesomediterranea, con ombroclima subumido o umido.

Lo stadio maturo è rappresentato da un bosco termofilo e acidofilo di leccio nella fascia collinare, a quote comprese tra 50 e 500 m s.l.m., con suoli poco profondi caratterizzati da affioramenti rocciosi, limitatamente a versanti piuttosto acclivi esposti a nord. Negli aspetti più tipici è ben rappresentato lo strato arbustivo costituito da: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*.

I processi di degradazione (erosione e incendi) che possono interessare questa vegetazione, favoriscono la macchia a *Erica arborea* e, con il protrarsi di tali fenomeni, si determina l'insediamento delle garighe del *Cisto-Ericion* e praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus*.

L'umidità edafica evidenziata dalla presenza di arbusteti assimilabili ad aspetti del *Clematido-Rubetum ulmifolii*, potrebbe fare pensare ad una potenzialità verso una facies più mesofila dell'associazione, nel cui ambito potrebbero mancare elementi termofili tipici quali *Clematis cirrhosa*, *Olea europaea* e *Pistacia lentiscus*.

## **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

Dal rilievo eseguito emerge una potenzialità per la lecceta acidofila termofila (*Erico arborae-Quercetum ilicis*), insediata su versanti esposti a nord particolarmente acclivi. Tale tipologia forestale viene localmente preceduta da arbusteti acidofili del *Calicotomo infestae-Ericetum arborae*.

Gli interventi di ripristino volti a favorire il raggiungimento di una nuova fase di equilibrio a seguito delle azioni di disturbo derivanti dalla costruzione dell'autostrada, devono seguire le linee guida fornite dai processi naturali di recupero ambientale che vedono un iniziale ingresso di specie erbacee miglioratrici pioniere. Nel caso in questione appare conveniente l'utilizzo di miscugli di idrosemina con presenza di graminacee quali *Dactylis glomerata* che presentano una buona attitudine pioniera e apparati radicali profondi e tenaci. Nello stesso miscuglio possono essere aggiunti i semi di leguminose pioniere quali *Cytisus villosus* o *Calicotome infesta*. Al di sopra della prateria steppica così rigenerata potrà seguire nel tempo l'arbusteto previsto nella relativa serie di vegetazione e, infine, la formazione boschiva climax (laddove le condizioni ecologiche lo consentano).

Lungo i versanti va favorito il formarsi delle leccete e mediante l'impianto di specie pioniere quali le leguminose *Cytisus villosus* e *Calicotome infesta*. Sebbene non osservata localmente, si ritiene che possa essere adeguato anche l'inserimento della leguminosa *Teline monspessulana* che, come le altre specie, grazie alla simbiosi radicale, consente un notevole contributo all'arricchimento del substrato. A queste specie vanno aggiunte come ulteriori specie pioniere *Erica arborea*, *Crataegus monogyna* e *Fraxinus ornus*, oltre una quota parte *Quercus ilex* subsp. *ilex*.

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 hanno determinato la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi di ripristino ambientale 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 fascia arboreo arbustiva

### 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 idrosemnatrice.

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'idrosemnatrice) 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%
- Cytisus villosus 3%
- Teline monspessulana 2%
- Artemisia arborescens 2%

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

- Effetto pacciamante 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 due specie di cui quella pioniera, il *Fraxinus ornus* (orniello), rappresenta la specie dominante, la specie secondaria è rappresentata da *Quercus ilex* (leccio).

Il piano arbustivo è composto da cinque arbusti: *Calicotome infesta* (ginestra spinosa), *Cytisus villosus* (citisio trifloro) *Teline monspessulana* (citisio di Montpellier) *Crataegus monogyna* (biancospino comune) *Erica arborea* (radica).

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 comprometterne 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
STRATO ARBOREO			
<i>Fraxinus ornus</i>	orniello	Fitocella-anni 2 (S1T1)	28
<i>Quercus ilex</i>	leccio	Fitocella-anni 2 (S1T1)	11

Nome latino	Nome comune	Dimensioni d'impianto	N°/Modulo 441 mq
STRATO ARBUSTIVO			
<i>Calicotome infesta</i>	ginestra spinosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	32
<i>Cytisus villosus</i>	citisio trifloro	Fitocella-anni 2 (S1T1)	31
<i>Teline monspessulana</i>	citiso di Montpellier	Fitocella-anni 2 (S1T1)	31
<i>Crataegus monogyna</i>	biancospino comune	Fitocella-anni 2 (S1T1)	32
<i>Erica arborea</i>	radica	Fitocella-anni 2 (S1T1)	11

Il bosco misto è previsto per la rinaturalizzazione delle aree sottostanti l'impalcato.

#### 4.5.3 Cespuglieto

La composizione floristica del cespuglieto è composto dall'associazione di cinque arbusti.

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 elenco delle specie impiegate, con relative quantità e dimensioni d'impianto, per la formazione dei cespuglieti.

## CESPUGLIETO

Nome latino	Nome volgare	Dimensioni d'impianto	N°/Modulo 81 mq
<i>Calicotome infesta</i>	ginestra spinosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	9
<i>Cytisus villosus</i>	citisio trifloro	Fitocella-anni 2 (S1T1)	9
<i>Teline monspessulana</i>	citiso di Montpellier	Fitocella-anni 2 (S1T1)	8
<i>Crataegus monogyna</i>	biancospino comune	Fitocella-anni 2 (S1T1)	8
<i>Erica arborea</i>	radica	Fitocella-anni 2 (S1T1)	2

Il cespuglieto è previsto nella fascia parallela al nuovo viadotto Sfalassà, per una larghezza pari a circa quindici metri, dove non si rende possibile la piantagione di individui arborei al fine di garantire le giuste distanze di sicurezza dal ciglio stradale.

### 4.5.4 Fascia arboreo-arbustiva

La composizione della fascia arboreo-arbustiva prevede uno strato arboreo costituito da tre specie e uno strato arbustivo composto da quattro specie.

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, sia specie arboree che arbustive. Le specie arboree sono alternate lungo le file per evitare la ripetizione schematica della sequenze.

Saranno utilizzate piantine forestali giovani in zolla: specie arbustive in fitocelle anni 2 (S1T1) e piante arboree forestali anni 3-5, vista la maggiore reattività post-impianto e le percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato in interventi analoghi con piante più vecchie.

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. Le piante saranno protette con rete in HDPE di altezza pari a 50 cm e con biodisco pacciamante di diametro cm 40.

E' stata scelta, per le piante arboree, una pezzatura maggiore rispetto alle fitocelle vista la facile raggiungibilità delle aree in cui è prevista la formazione della fascia arboreo-arbustiva.

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

## FASCIA ARBOREO-ARBUSTIVA

Nome latino	Nome comune	Dimensioni d'impianto	N°/Modulo 45 mq
STRATO ARBOREO			
<i>Fraxinus ornus</i>	orniello	Fitocella-anni 2 (S1T1)	6
<i>Quercus ilex</i>	leccio	Fitocella-anni 2 (S1T1)	4
STRATO ARBUSTIVO			
<i>Calicotome infesta</i>	ginestra spinosa	Fitocella-anni 2 (S1T1)	10
<i>Cytisus villosus</i>	citiso trifloro	Fitocella-anni 2 (S1T1)	10
<i>Teline monspessulana</i>	citiso di Montpellier	Fitocella-anni 2 (S1T1)	9
<i>Crataegus monogyna</i>	biancospino comune	Fitocella-anni 2 (S1T1)	6

La fascia arboreo-arbustiva è posizionata in corrispondenza dell'imbocco sud della galleria Vardaru, di cui si prevede la tompagnatura, per garantirne il mascheramento visivo.

### 4.5.5 Messa a dimora di rampicanti

Per migliorare l'efficacia della mitigazione degli impatti visivi dell'imbocco della galleria, si prevede inoltre l'inserimento di arbusti rampicanti, sia al piede sia in sommità dell'imbocco. La specie arbustiva prevista è autoctona e presente nell'area d'intervento. E' caratterizzata da un portamento lianoso, rampicante e dal fusto flessibile, è inoltre una specie a rapido accrescimento tale da garantire un efficace "rivestimento verde" delle superfici.

Nome latino	Nome comune	Dimensioni d'impianto	N°/ml
<i>Smilax aspera</i>	stracciabraghe	Fitocella-anni 2 (S1T1)	1

Il sistema di mitigazione previsto: rampicanti e fasce di vegetazione arboreo-arbustiva, costituisce una soluzione ottimale per limitare gli impatti visivi, in tempi rapidi, e per innescare il processo di rinaturalizzazione delle aree.

## 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>▪ preparazione del letto di semina</li><li>▪ idrosemina delle superfici</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
Al	<i>Crataegus monogyna</i>
Al	<i>Fraxinus ornus</i>
Al	<i>Quercus ilex</i>
ar	<i>Asparagus acutifolius</i>
ar	<i>Calicotome infesta</i>
ar	<i>Cistus salvifolius</i>
ar	<i>Cytisus villosus</i>
ar	<i>Erica arborea</i>
ar	<i>Smilax aspera</i>
e	<i>Acanthus mollis</i>
e	<i>Achillea ligustica</i>
e	<i>Anogramma leptophylla</i>
e	<i>Arabis turrita</i>
e	<i>Asplenium onopteris</i>
e	<i>Asplenium trichomanes</i>
e	<i>Calystegia sylvatica</i>
e	<i>Campanula dichotoma</i>
e	<i>Centranthus ruber</i>
e	<i>Cota triumfettii</i>
e	<i>Galium lucidum</i>
e	<i>Legousia falcata</i>
e	<i>Micromeria consentina</i>
e	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>
e	<i>Rubia peregrina</i>
e	<i>Sedum cepaea</i>
e	<i>Selaginella denticulata</i>
e	<i>Trifolium arvense</i>
e	<i>Trifolium campestre</i>
e	<i>Umbilicus rupestris</i>
e	<i>Vicia villosa</i>

<b>Scheda Rilievo Fitosociologico</b>	Rilievo n. 12	Rilevatore: CM Musarella	Data 02/06/2014
<b>Dati stazionali</b>	<b>Viadotto VARDARU</b>		
Fisionomia: lecceta			Località:
Quota (m/slm):	Esposizione: N	Coordinate Lat. N	
Superficie (mq): 150	Inclinazione (°): 80	Coordinate Long. E	

**Stratificazione della vegetazione**

Al	altezza vegetaz. (m) 3,00	copertura (%) 50
ar	altezza vegetaz. (m) 1,50	copertura (%) 80
e	altezza vegetaz. (m) 0,30	copertura (%) 40

Strato	Elenco delle specie	Copert.
	<b>Car. ord. <i>Quercetalia ilicis</i> e classe <i>Quercetea ilicis</i></b>	
Al	<i>Quercus ilex</i>	2
Al	<i>Fraxinus ornus</i>	2
ar	<i>Smilax aspera</i>	1
ar	<i>Asparagus acutifolius</i>	1
e	<i>Selaginella denticulata</i>	1
e	<i>Arabis turrita</i>	+
e	<i>Asplenium onopteris</i>	+
e	<i>Rubia peregrina</i>	+
	<b>Car. <i>Calicotomo infestae</i>-<i>Ericetum arborae</i></b>	
ar	<i>Erica arborea</i>	2
ar	<i>Cytisus villosus</i>	1
ar	<i>Calicotome infesta</i>	1
	<b>Compagne</b>	
e	<i>Acanthus mollis</i>	2
e	<i>Calystegia sylvatica</i>	1
e	<i>Umbilicus rupestris</i>	1
e	<i>Cota triumfettii</i>	1
e	<i>Legousia falcata</i>	1
e	<i>Campanula dichotoma</i>	1
e	<i>Trifolium campestre</i>	1
Al	<i>Crataegus monogyna</i>	+
e	<i>Vicia villosa</i>	+
e	<i>Piptatherum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>	+
ar	<i>Cistus salvifolius</i>	+
e	<i>Trifolium arvense</i>	+
e	<i>Galium lucidum</i>	+
e	<i>Sedum cepaea</i>	+
e	<i>Centranthus ruber</i>	+
e	<i>Anogramma leptophylla</i>	+
e	<i>Asplenium trichomanes</i>	+
e	<i>Micromeria consentina</i>	+
e	<i>Achillea ligustica</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/>