ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

Via Campo d'Appio 142/A
54033 Carrara (MS)
dazzialberto@tiscali.it
a.dazzi@epap.conafpec.it
Tel. 0585 859622
P. IVA: 01026220457

REGIONE TOSCANA
COMUNE DI MASSA (MS)

INTEGRAZIONI RICHIESTE DALLA COMMISSIONE COMUNALE PER IL PAESAGGIO RELATIVA AL PIANO DI RIPRISTINO ALLEGATO AL PROGETTO DI COLTIVAZIONE IN RIDUZIONE DELLA CAVA IN SOTTERRANEO ROMANA M11 – BACINO DI FORNO – COMUNE DI MASSA (MS)

MODALITA' E TECNICHE DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE DELLE AREE DI CAVA

Società:

TURBA CAVA ROMANA Srl

Via Fosse del Frigido, 9
54100 - MASSA (MS)

Redattore

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

Massa, Giugno 2020

1 PREMESSA

Su incarico della ditta TURBA CAVA ROMANA S.r.l., il sottoscritto ha elaborato la presente relazione tecnica inerente le modalitàà di ripristino vegetazionale delle aree esterne alla Cav Romana allegato al progetto di coltivazione della cava Romana M-11.

L'obiettivo fondamentale del ripristino ambientale è quello di conoscere approfonditamente, conservare e proteggere le risorse ambientali nel loro complesso, secondo un equilibrato rapporto di valori, recuperando inoltre per quanto possibile, il deterioramento del territorio.

Per quanto riguarda la riqualificazione delle aree di cava è necessaria la predisposizione di un piano di ripristino mirato e sviluppato sulla base di una accurata campagna di indagini. Gli obiettivi che ci si prefigge di raggiungere sono ovviamente funzione sia delle condizioni dell'area da recuperare, sia dell'ambiente circostante che giocoforza condiziona le scelte.

Occorre quindi in primo luogo effettuare un'attenta analisi delle condizioni ambientali del sito preso in esame in modo tale da operare nel rispetto delle necessità biotiche e ricreando le condizioni idonee al insediamento delle specie di flora e fauna autoctone.

La finalità dell'intervento è che si instauri quel lentissimo processo naturale di evoluzione verso il climax senza la necessità di azioni successive. L'intervento di ripristino deve avere lo scopo di accelerare i tempi di naturalizzazione del sito dismesso.

Lo scopo del ripristino dell'area estrattiva è quello di generare creare un'area con un copertura vegetale capace di autosostenersi fino a raggiungere nel tempo un equilibrio naturale stabile.

L'intervento è teso ad accelerare il processo di ricolonizzazione vegetale dell'area, che avverrebbe, in assenza di fattori di disturbo, come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, bosco. Tale processo naturale avverrebbe in tempi troppo lunghi per lo spazio temporale umano; si tratta di tempi che vanno da alcuni secoli per le rocce silicate, più facilmente disgregabili e meno resistenti, ad alcuni millenni per le rocce carbonate più dure e compatte. Occorre inoltre considerare che la presenza di situazioni microclimatiche, morfologiche ed edafiche particolarmente difficili può impedire la normale evoluzione della vegetazione.

Lo studio della vegetazione è uno strumento indispensabile per realizzare con successo il rinverdimento dell'area estrattiva. La determinazione e la comprensione delle successioni vegetazionali della valle permette infatti di prevedere l'evoluzione del sistema cava una volta cessata l'attività estrattiva e di accelerare tale processo.
Il rinverdimento della zona di cava dismessa deve essere preceduto dalla preparazione di un substrato atto ad accogliere la vegetazione.

La presente relazione integra e completa quando descritto dal Dott. Geologo Brunello Forfori nella sua relazione tecnica dove vengono descritti gli interventi di recupero morfologico e di rirsistemazione idraulica delle aree di cava.

Scopo della presente trattazione sarà quello di indicare le specie da utilizzarsi negli interventi di ripristino vegetazionale previsti nel progetto di ripristino delle aree di cava, così come descritti nella Tavola 9A redatta dal Dott. Forfori.

Verranno inoltre descritte le modalità e le tecniche di ripristino vegetazionale nonché le attività di Manutenzione e monitoraggio degli interventi di piantumazione realizzati.

2 RIPRISTINO VEGETAZIONALE DELLE AREE DI CAVA

2.1 Scelta delle specie vegetali

2.2.1 Premessa

La scelta delle specie da utilizzare negli interventi di ripristino ambientale è stata condizionata, non solo dall'individuazione delle principali serie di vegetazione presenti nell'area di intervento ma anche dall'individuazione delle specie che, all'interno di ciascuna serie, meglio si prestano ad essere utilizzate in quelle particolari condizioni biotiche e abiotiche. La scelta delle specie deriva delle locali serie di vegetazione al fine di evitare la costituzione di formazioni estranee al locale paesaggio vegetale; in ottemperanza di quanto stabilito dall'articolo 80, comma 9, della l.r. 30/2015, a tal fine dovranno essere utilizzati prioritariamente ecotipi locali.

La lista floristica è stata poi selezionata in base ad altri criteri quali le caratteristiche biotecniche delle specie ad esempio la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, le possibilità/velocità di propagazione, le capacità colonizzatrici e miglioratrici, la reperibilità sul mercato, l'adattabilità a particolari condizioni stazionali limitanti.

La reperibilità costituisce un elemento che spesso condiziona fortemente la scelta delle specie; la disponibilità, soprattutto per le specie erbacee, è oggi estremamente limitata e di provenienza spesso non compatibile con un criterio di tipo naturalistico.

Secondo la Legge Regionale 6 aprile 2000, n.56 sulla tutela della biodiversità è vietato l'utilizzo alcune specie esotiche (ad esempio *Ailanthus altissima* o *Amorfa fruticosa*) negli interventi di riforestazione, rinverdimento e consolidamento, e fornisce una precisa indicazione per la realizzazione degli interventi di ingegneria naturalistica: "*negli interventi di ingegneria naturalistica, in quelli di rinverdimento e di consolidamento, nonché, in generale, negli interventi di recupero ambientale di siti degradati, sono utilizzati prioritariamente ecotipi locali*" (art.6, comma 5). Per questo motivo è sconsigliato l'utilizzo della specie Buddleja davidii Franch., presente purtroppo già in maniera massiccia in tutta la zona di cava.

La scelta delle specie va fatta quindi tra quelle:

- coerenti con la flora e la vegetazione autoctona a livello regionale;
- ecologicamente compatibili con i caratteri microstazionali (microclima, substrato, morfologia, energia idraulica,dell'area di intervento;
- appartenenti allo stadio dinamico della serie della vegetazione potenziale più evoluto possibile in funzione delle caratteristiche ecologiche della stazione;
- aventi le necessarie caratteristiche biotecniche

2.1.2 Specie erbacee

La piantumazione di specie erbacee è utile a preservare i terreni in pendio dall'azione erosiva dell'acqua e del vento, causa di perdite del suolo.

Come in questo caso infatti le specie erbacee proteggono la struttura del suolo dall'azione diretta degli agenti atmosferici e, grazie agli apparati radicali legati al terreno, riducono la perdita di particelle di terreno, anche fino a circa il 95% rispetto a suoli senza copertura erbacea. Inoltre il manto erboso crea sostanza organica che, aumentando la fertilità del terreno, facilita l'insediamento delle specie autoctone arbustive e arboree.

A causa della difficoltà di reperimento di tali specie nei vivai forestali si provvederà al recupero delle piantine nei dintorni della cava o altrimenti si provvederà a favorire la loro ricrescita naturale nella zona trattata.

Da quanto emerge dai sopralluoghi effettuati nell'area le specie più idonee sono:

Specie erbacee	
Scabiosa holosericea Bertol.	vedovina vellutata
Helichrysum italicum (Roth) Don.	elicriso italico
Lomelosia graminifolia (L.) Greuter et Burdet	vedovina strisciante
Satureja montana L.	santoreggia montana
Inula viscosa L.	inula viscosa
Santolina leucantha Bertol.	vedovina strisciante

2.1.3 Ecologia delle specie erbacee scelte

***Scabiosa holosericea* Bertol.** nome comune: vedovina vellutata		
Identificazione sistematica	Famiglia: Dispacaeae	
Origine e diffusione	E' una specie di origine orientale (Penisola Balcanica, Grecia); è presente sulle Alpi Apuane, sull'Appennino fino alla Calabria e in Sardegna.	
Dimensioni e portamento	Pianta alta 20-80 cm. Le foglie hanno un caratteristico colore grigio - verde. I capolini, di circa 3 cm di diametro, hanno un bel colore roseo-lilla; gli elementi fiorali esterni, più sviluppati, conferiscono all'infiorescenza un aspetto raggiato. Fiorisce in giugno - luglio	
Note caratteristiche	Sulle Apuane vive su prati aridi e pietraie, in preferenza calcaree, tra 500 e 1900 m.	

***Helichrysum italicum* (Roth) Don.** nome comune: elicriso italico		
Identificazione sistematica	Famiglia: Asteraceae	
Origine e diffusione	Diffuso in gran parte dell'Europa meridionale mediterranea. In Italia è comune al centro, al sud e nelle isole. Vegeta nelle garighe costiere, in luoghi rocciosi e suoli poco evoluti, fino a 800 m di altitudine (1400m secondo Galetti). Pianta molto comune, fiorisce da luglio ad agosto.	
Dimensioni e portamento	Pianta suffruticosa, alta fino a 50 cm, con foglie argentee, lineari-filiformi; i capolini, di colore dorato brillante, sono riuniti in una densa infiorescenza corimbosa; i frutti sono lucenti, bianchi, di forma cilindrica. E' una pianta aromatica che ricorda il profumo della liquirizia.	
Note caratteristiche	Trova il suo habitat ideale nei prati aridi, cespuglieti, garighe dalle zone di mare fino a 1400 metri su suoli rocciosi e poco evoluti.	

***Lomelosia graminifolia* (L.) Greuter et Burdet** nome comune: vedovina strisciante		
Identificazione sistematica	Famiglia: Caprifoliaceae	
Origine e diffusione	E' diffusa sull'arco alpino, sulle Prealpi, ed in alcuni tratti dell'Appennino.	
Dimensioni e portamento	Pianta perenne suffruticosa di 20-40 cm, a portamento cespitoso, con fusti prostrato-ascendenti, legnosi solo alla base, erbacei ed eretti superiormente, con nella parte inferiore numerose foglie opposte, fitte, lineari, intere, erette, uninervie e carenate e appuntite all'apice, lunghe 5-8 cm e larghe 2-5 mm, di colore verde argenteo con riflessi sericei.	
Note caratteristiche	Vive in luoghi sassosi e sulle rupi, in prevalenza calcaree. E' stata scelta perché cresce in ambienti sassosi o rupestri molto aperti e soleggiati, a volte in prati aridi con suoli primitivi, su substrati calcarei o dolomitici, dalla fascia collinare a quella montana.	

Satureja montana L. nome comune: santoreggia montana		
Identificazione sistematica	Famiglia: Lamiaceae	
Origine e diffusione	In Italia è una sottospecie rara e si trova dalla Toscana fino alla Calabria. Nelle Alpi è presente nelle regioni occidentali. Fuori dall'Italia, sempre nelle Alpi, questa specie si trova in Francia . Sugli altri rilievi europei collegati alle Alpi si trova nel Massiccio del Giura, Massiccio Centrale e Pirenei. Nel resto dell'Europa si trova nella Penisola Iberica e Balcanica.	
Dimensioni e portamento	La santoreggia forma piccole piantine ad una altezza di 20 - 50 cm. La forma biologica è camefita suffruticosa, sono piante perenni e legnose alla base, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra i 2 ed i 30 cm (le porzioni erbacee seccano annualmente e rimangono in vita soltanto le parti legnose). Le piante si presentano con un odore aromatico.	
Note caratteristiche	Sulle Apuane la santoreggia trova un luogo ideale in cui vivere: l'habitat tipico per questa pianta sono i prati aridi e steppici di tipo calcareo e terreni serpentini; ma anche le garighe e le macchie basse. Il substrato preferito è calcareo con pH basico, medi valori nutrizionali del terreno che deve essere arido.	

***Inula viscosa* L.** nome comune: inula		
Identificazione sistematica	Famiglia: Asteraceae	
Origine e diffusione	L'areale di origine dell'inula è costituito dalle regioni costiere del Mediterraneo, ma per la sua rusticità e capacità di adattamento, si spinge spesso verso l'interno e si è naturalizzata anche in altre regioni dell'Europa e nel Nordamerica. In Italia è comunissima in tutte le regioni della penisola e delle isole, mentre è meno frequente nel nord.	
Dimensioni e portamento	La pianta è un frutice legnoso alla base e abbondantemente ramificato, vigoroso, con rami eretti, alti in genere 50–80 cm, eccezionalmente fino a 150 cm, e con foglie e germogli pubescenti, glandolosi e vischiosi, emananti un forte odore aromatico di resina.	
Note caratteristiche	E' una specie tipicamente eliofila e ruderale, perciò si ritrova facilmente negli incolti, nei ruderi, lungo le strade e le capezzagne, nelle rupi e sulle scarpate. Per la sua rusticità e capacità di adattamento colonizza anche terreni poveri e siccitosi, pietrosi.	

***Santolina leucantha* Bertol.** nome comune: pan di capra		
Identificazione sistematica	Famiglia: Asteraceae	
Origine e diffusione	E' endemica delle Alpi Apuane.	
Dimensioni e portamento	Si presenta come un piccolo cespuglio che raggiunge circa 30 cm di altezza, legnoso ed ingrossato alla base.	
Note caratteristiche	Pianta cespitosa perenne; ogni anno emette i nuovi fusti fioriferi, recanti all'apice i capolini bianchi di forma quasi sferica (di circa 1 cm di diametro). Foglie strette e lineari, divise in sottili lacinie pennate. In alcuni paesi delle Apuane è ancora viva la tradizione di raccogliere ed essiccare i capolini per farne un infuso dal buon sapore, simile alla camomilla. L'abbondante fioritura avviene tra giugno e luglio. Vive sulle rupi, in prevalenza calcaree, ed in spazi erbosi soleggiati tra 500 e 1500 m di quota.	

2.1.4 Specie arbustive e arboree

L'inserimento della vegetazione arborea ed arbustiva avviene pressochè allo stesso momento. Fra le specie arboree troviamo:

Specie arbustive e arboree	
Fraxinus ornus	orniello
Laburnum anagyroides Med.	maggiociondolo
Rosa canina L.	rosa canina
Sorbus aria (L.) Crantz. Subsp. aria	sorbo montano
Arbutus unedo L.	corbezzolo
Cistus incanus L.	cisto rosso
Cistus salviifolius L.	cisto femmina
Sambucus nigra L	*sambuco*
Viburnum timus L.	lentaggine
Quercus ilex L.	leccio
Lonicera caprifolium L.	caprifoglio
Sorbus aucuparia L.	sorbo degli uccellatori
Prunus spinosa L.	prugnolo
Salix elaeagnos subsp. angustifolia	Salice ripaiolo
Salix caprea	Salice da capre
Salix purpurea	Salice rosso

Nel progetto di ricostituzione della copertura vegetale sono state considerate prevalentemente le specie spontanee, tipiche delle Alpi Apuane; tali specie mostrano buoni valori di abbondanza e vigore in condizioni ecologiche simili a quelle degli ambienti da recuperare.

La lista floristica completa dell'area di studio è stata quindi esaminata, valutando quali siano le specie che, per le loro caratteristiche ecologiche, di temperamento e di capacità di propagazione, possono essere utilizzate nel rinverdimento dei substrati grezzi oggetto del recupero.

2.1.5 Ecologia delle specie arbustive ed arboree scelte

Laburnum anagyroides Med. nome comune*:* maggiociondolo		
Identificazione sistematica	Famiglia: Leguminosae	
Origine e diffusione	Originario dell'Europa meridionale, in Italia diffuso in tutte le regioni	
Dimensioni e portamento	Generalmente si presenta sottoforma di arbusto, non più alto di 6 m. Le radici sono abbastanza superficiali, anche se molto ramificate.	
Note caratteristiche	Il maggiociondolo è molto interessante come pianta dal punto di vista paesaggistico; ama i terreni calcarei e risulta quindi un candidato ideale per questo progetto. Allo stato naturale entra nella costituzione di boschi di latifoglie associandosi con castagno, carpino, quercia e faggio. La fioritura avviene nel periodo di maggio come suggerisce il nome e si fa notare per le infiorescenze pendule di colore giallo vivo.	

***Rosa canina* L.** nome comune*:* rosa canina		
Identificazione sistematica	Famiglia: Rosacea	
Origine e diffusione	Pianta spontanea diffusa in tutta Italia fino a quote di 1500 m	
Dimensioni e portamento	Essenza a portamento arbustivo, strisciante e sarmentosa; raggiunge circa i 2 m di altezza.	
Note caratteristiche	Preferisce suoli abbastanza limosi e moderatamente aridi, è una specie pioniera. Resiste al freddo e tollera anche il caldo, inoltre è un arbusto rustico che non subisce attacchi da molti parassiti. E' una specie spontanea nei boschi di latifoglie, ma soprattutto nelle siepi miste autoctone che utilizza come appoggio, apportandovi un indubbio effetto decorativo. Pianta rustica e resistente può essere utilizzata per rinaturalizzazioni in zone e posizioni critiche.	

***Sorbus aria* (L.) Crantz.** nome comune: sorbo montano		
Identificazione sistematica	Famiglia: Rosacea	
Origine e diffusione	Originario dell'Europa centro-meridionale. Si trova al nord nei boschi e nelle zone rocciose, mentre nelle regioni meridionali lo si trova in montagna. Predilige suoli asciutti, e cresce bene anche in luoghi sassosi. Necessita di abbondante luce e resiste molto bene al freddo. In Italia settentrionale lo si trova fino ai 1700 m di altitudine.	
Dimensioni e portamento	Essenza portamento arboreo con chioma irregolare, raggiunge i 6-10 m di altezza, ma in particolari condizioni ambientali rimane a forma di cespiglio. Le radici, mediamente sviluppate, sono adatte ai suoli ciottolosi e rocciosi.	
Note caratteristiche	Si tratta di una pianta eliofila abbastanza rustica e poco esigente che vegeta spesso su suoli calcarei profondamente drenati; vegeta bene su suoli poveri e sassosi. Albero o alberello di lento accrescimento, diffuso in tutta la penisola dall'orizzonte submontano a quello montano superiore (Castanetum e Fagetum, ma si spinge anche nella sottozona fredda del Lauretum). Sulle Alpi Apuane si rinviene spesso sulle pendici detritiche. Specie frugale, eliofila e xerotollerante, particolarmente resistente alle basse temperature.	

***Arbutus unedo* L.** nome comune: corbezzolo		
Identificazione sistematica	Famiglia: Ericaceae	
Origine e diffusione	È una tipica essenza della macchia mediterranea, presente sia in Europa meridionale che nel Nordafrica.	
Dimensioni e portamento	Il portamento può essere sia arbustivo che arboreo con forma molto varia, da 1-2 m fino a 8-10m.	
Note caratteristiche	Il corbezzolo è un arbusto resistente alla siccità, e tollera leggermente il freddo, fino a circa -10/-15 °C; è un arbusto rustico e resistente a molti parassiti. Vegeta in terreni sub-acidi, semiaridi, anche rocciosi ad altitudini comprese tra 0 e 800 metri. Ha una buona tolleranza al calcare e agli inquinanti. Fruttifica solo in zone a clima mite, sebbene la pianta tolleri anche inverni più freddi .	

***Cistus incanus* L.** nome comune: cisto rosso		
Identificazione sistematica	Famiglia: Cistaceae	
Origine e diffusione	I cisto rosso è una pianta tipica del bacino del Mediterraneo. Presente nelle isole, in Liguria e in tutta l'Italia peninsulare si spinge a nord anche in Emilia-Romagna nella zona costiera (retrodune dei Lidi ferraresi) e sui colli romagnoli. È inoltre presente in stazioni isolate del litorale veneto.	
Dimensioni e portamento	Questo cisto è un arbusto lanoso-tomentoso, a portamento cespuglioso di modesto sviluppo, inferiore ad un metro di altezza, fittamente ramificato. Le foglie, che assomigliano vagamente a quelle della salvia per la superficie rugosa, sono ovali e ricoperte da una fitta tomentosità.	
Note caratteristiche	Vegeta nel Lauretum come pianta del sottobosco nella macchia mediterranea o come componente delle garighe. La specie vegeta bene in terreni degradati. In primavera abbelliscono l'ambiente con il colore dei fiori; in inverno col verde delle foglie. Si presta bene nel rinverdimento delle scarpate pietrose e per realizzare bordure e chiusure di spazi aperti.	

***Cistus salviifolius* L.** nome comune: cisto femmina		
Identificazione sistematica	Famiglia: Cistaceae	
Origine e diffusione	Il cisto femmina vegeta in un areale mediterraneo, prevalentemente nelle leccete, nella macchia mediterranea e nella gariga estendendosi fino al Nord Italia, dove può essere rinvenuto sporadicamente in siti riparati o esposti presso i grandi laghi, sui Colli Euganei, ai piedi dell'Appennino in Emilia-Romagna e in Istria. È citata la sua presenza anche in Piemonte, nella Val di Susa e nelle Langhe. Tipico arbusto dello strato inferiore nelle associazioni forestali o a macchia, non forma associazioni monofloristiche ma può trovarsi consociato con altre specie dello stesso genere nella macchia a cisto.	
Dimensioni e portamento	La pianta ha un portamento cespuglioso poco sviluppata in altezza, fino 50-60 cm.	
Note caratteristiche	I pari degli altri cisti è una pianta rustica, resistente a prolungate condizioni di siccità, poco esigente per quanto riguarda il pH del terreno. Pianta che si adatta anche a condizioni di parziale ombreggiamento, pertanto può ritrovarsi anche in foreste a volta aperta. Fiorisce da aprile a maggio e fruttifica entro l'inizio dell'estate. La specie resiste agli incendi in quanto è in grado di rinnovare la vegetazione con la germinazione dei semi.	

***Viburnum timus* L.** Nome comune: lentaggine		
Identificazione sistematica	Famiglia: Caprifolicaea	
Origine e diffusione	Originario delle regioni mediterranee; in Italia è diffuso nelle regioni centro-meridionali fino alla quota di 700 metri. Nelle regioni settentrionali viene coltivato ed utilizzato a scopo ornamentale.	
Dimensioni e portamento	Non supera generalmente i 3 metri di altezza e ha portamento arbustivo-cespuglioso.	
Note caratteristiche	Questa pianta in alcuni areali meridionali si è naturalizzato ed entra nella costituzione dei boschi formati da essenze sempreverdi come il leccio, nella macchi mediterranea e nella formazione di siepi spontanee. La sua rusticità lo rende di facile coltura e adatto agli impieghi ornamentali. Tollera bene posizioni ombreggiate , vuole terreni ben drenati e fertilizzati. Resiste alle basse temperature e a lunghi periodi di siccità e all'inquinamento	

***Quercus ilex* L.** Nome comune: leccio		
Identificazione sistematica	Famiglia: Fagaceae	
Origine e diffusione	Pianta mediterranea, originaria dell'Europa meridionale. In Italia è tipica delle regioni centro-meridionali dove forma macchie o associazioni boschive fino a 1200m.	
Dimensioni e portamento	Il portamento solitamente è arbustivo o arboreo, con fusto a volte diviso alla base.	
Note caratteristiche	E' una tipica pianta della macchia mediterranea dell'Italia centro-meridionale, dove si trova come esemplare singolo o associazioni boschive o macchia (sia come albero che nelle sue forme cespugliose. Si tratta di una specie rustica, di lenta crescita ma longeva, che resiste a periodi di siccità e a terreni relativamente poveri. Vegeta bene anche in condizioni di parziale ombreggiamento sia di forte luminosità. E' una pianta resistente alle avversità e ai danni da inquinamento e può essere usato a scopo paesaggistico degli ambienti mediterranei.	

***Lonicera caprifolium* L.** Nome comune: caprifoglio		
Identificazione sistematica	Famiglia: Caprifoliaceae	
Origine e diffusione	In Italia è diffuso in tutte le regioni fino oltre i 1000m di quota	
Dimensioni e portamento	Pianta rampicante e lianosa raggiunge lo sviluppo di 5-6 m di sviluppo.	
Note caratteristiche	E' diffuso spontaneamente nei boschi, soprattutto legato a castagno, roverella, cerro, ma viene usato anche a scopi ornamentali. Si adatta molto bene a posizioni semi-ombreggiate e resiste egregiamente a climi rigidi. Non ha particolari esigenze podologiche, ma la siccità ne può a volte precludere la fioritura. Specie montana rustica e vigorosa adatta per coprire scarpate.	

***Sorbus aucuparia* L.** Nome comune: sorbo degli uccellatori		
Identificazione sistematica	Famiglia: Rosaceae	
Origine e diffusione	È originario delle aree centrali e settentrionali dell'Europa, dall'Islanda alla Russia. Essendo una pianta specializzata per climi relativamente freddi, nell'Italia del sud (e nei paesi mediterranei) è confinato alle aree interne a partire dai 500/600 m d'altitudine.	
Dimensioni e portamento	Essenza a portamento arboreo con chioma ovoidale; raggiunge i 5-6 m di altezza. Alcuni esemplari sono hanno fusto eretto e diviso alla base.	
Note caratteristiche	E' una pianta diffusa in tutta Europa ai margini dei boschi e foreste, macchie spontanee e giardini. Si adatta sia a posizioni ombreggiate che soleggiate . Trova impiego come pianta ornamentale e di interesse paesaggistico per l'effetto decorativo della sua vegetazione e dei suoi frutti che come ricorda il nome sono molto appetibili per l'avifauna. E' un'essenza utilizzata a scopo ornamentale e di interesse paesaggistico per l'effetto decorativo della sua vegetazione e dei suoi fruttiche giungono a maturazione a fine estate	

***Prunus spinosa* L.** Nome comune: prugnolo		
Identificazione sistematica	Famiglia: Rosaceae	
Origine e diffusione	Il prugnolo è una pianta spinosa spontanea dell'Europa, Asia, e Africa settentrionale; cresce ai margini dei boschi e dei sentieri, in luoghi soleggiati o mezz'ombra. Forma macchie spinose impenetrabili che forniscono protezione agli uccelli ed altri animali.	
Dimensioni e portamento	Il prugnolo è un arbusto o piccolo albero folto, è caducifoglie e latifoglie, alto tra i 2,5 e i 5 metri. la corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti.	
Note caratteristiche	E' un arbusto tipico delle siepi miste autoctone dove si consocia con Rosa canina, Corniolo etc. Colonizza pendii e macchie mediterranee, è una specie rustica che non ha bisogno di particolari esigenze pedo-climatiche e si adatta bene a substrati calcarei , sassosi e poveri. Ottimo effetto decorativo della sua fioritura.	

2.2 Messa a dimora delle specie scelte

2.2.1 Introduzione

Sulla scarpata, dopo gli interventi di ingegneria naturalistica, verrà effettuato l'impianto di specie erbacee, arbustive e arboree scelte come specificato di seguito.

Dato che per la realizzazione del progetto sono state scelte molte essenze caratteristiche del territorio apuano la messa a dimora delle specie verrà eseguita per piantagione di specie in fitocella, vasi o pani di terra provenienti da vivaio forestale. Le piante dovranno avere certificazione di origine del materiale da propagazione. Per quanto riguarda le essenze erbacee, nel caso non siano disponibili in viviaio, verranno raccolte nelle zone limitrofe all'area di cava.

Per questo tipo di intervento consigliamo l'utilizzo di piantine in fitocella, vasi o pani di terra poiché presentano probabilità di attecchimento maggiori rispetto alle piante a radice nuda e il trapianto può essere eseguito in tutto l'arco dell'anno.

Le essenze verranno trapiantate previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni doppie rispetto al volume radicale.

Il terreno deve riempire la buca fino al colletto della pianta e deve essere compattato in modo che la pianta opponga resistenza all'estrazione. Successivamente, viene formata una piccola concavità intorno alla piantina per una migliore captazione dell'acqua.

Per l'impianto delle essenze sarà necessario un riporto di terreno proveniente dall'area di scavo e, uno strato di cornunghia concime organico a lenta cessione, ricco di azoto e soprattutto di fosforo.

Questo concime è consentito in agricoltura biologica ed è uno dei concimi organici con più azoto. Si tratta di un concime antico, diffuso da secoli nel mondo contadino.

Nelle zone più acclivi e aride occorrerà riempire meno la buca rispetto al terreno circostante.

Le piante fornite devono essere sane, ben conformate, prive di difetti o di danni di natura parassitaria o meccanica e che abbiano un apparato radicale sano, ben conformato, vitale e ricco di radici assorbenti.

Deve inoltre essere contrassegnato da appositi cartellini indicanti la provenienza della specie, secondo le norme vigenti (L. 269 del 22.5.1973).

2.2.2 Modalità di esecuzione

Creazione della buca di dimensioni del doppio del volume dell'apparato radicale se si utilizzano piantine in fitocella, vasi o pani di terra come indicato:

1. Controllo della pianta e se necessario eliminazione di rami secchi o di radici rotte.
2. Messa a dimora della specie e ricoprimento con terreno vegetale oltre il colletto.
3. Irrigazione.

Per le piante in zolla, contenitore o fitocella il trapianto dovrà essere effettuato in periodo stagionale idoneo (primavera-autunno) tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale. Nei primi 2 anni va prevista un'irrigazione di soccorso tramite apporto diretto.

2.2.3 Tempi e fasi del recupero vegetazionale

Di seguito si descrivono le fasi si intervento anno per anno:

1° anno

Assicurata una generale stabilità morfologica verrà realizzata la piantumazione delle specie erbacee, arbustive e arboree sulle aree recuperate.

Eventuali interventi:

- sfalci periodici finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive;
- eventuali irrigazioni di soccorso;
- eventuali risemine e concimazioni manuali di rincalzo;
- sostituzione delle fallanze;
- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;

2° anno:

Nell'anno successivo verrà seguito l'evolversi della situazione; al rinverdimento artificiale si affiancherà contemporaneamente una ricolonizzazione naturale delle specie pioniere locali. Col tempo la copertura vegetale evolverà verso una forma capace di autosostenersi.

Eventuali interventi:

- sfalci finalizzati alla eliminazione delle infestanti e a favorire lo sviluppo delle arbustive;
- eventuali irrigazioni di soccorso;
- eventuali risemine e concimazioni manuali di rincalzo;
- sostituzione delle fallanze;
- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;

3° Anno

Eventuali interventi:

- sfalci periodici (secondo necessità);
- eventuali irrigazioni di soccorso (secondo necessità);
- eradicazione ed eliminazione delle specie legnose esotiche;
- interventi di potatura di irrobustimento;

4°-5° anno:

Eventuali interventi:

- eventuali sfalci periodici;
- interventi di potatura di irrobustimento;
- eventuali irrigazioni di soccorso (secondo necessità);

2.3 Manutenzione e monitoraggio degli interventi di piantumazione

2.3.1 Manutenzione delle parti vegetali

Nei primi anni dopo l'impianto, fino a quando la nuova copertura vegetale non ha iniziato a consolidare l'opera ed evolvere in modo spontaneo verso forme più complesse, bisogna effettuare una corretta manutenzione delle componenti floristiche del progetto.

Le principali operazioni da eseguire sono:

1. **Concimazione**: La vegetazione di nuovo impianto è costretta a svilupparsi nella generalità dei casi su sottili substrati "artificiali" costituiti da terreno di varia provenienza; la concimazione con cornunghia ha lo scopo di arricchire il terreno delle sostanze fertilizzanti necessarie per l'attecchimento delle piante che costituisce la fase più critica del loro sviluppo. Per le concimazioni si deve avere l'avvertenza di non eccedere nei dosaggi e nelle frequenze di distribuzione, in quanto potrebbero produrre effètti indesiderati, come uno sviluppo radicale superficiale che renderebbe le piante più sensibili agli stress idrici e poco adatte ad assolvere alle funzioni per cui sono state impiegate. Questi particolari interventi colturali si rendono sovente necessari negli stadi iniziali e soprattutto nelle situazioni stagionali più sfavorevoli.
2. **Irrigazioni**: Per quanto si impieghino specie vegetali degli ecotipi locali e quindi adattate a resistere alle avversità atmosferiche, nei primi anni dopo l'impianto, soprattutto nelle stazioni più critiche, le piante messe a dimora e i prati realizzati possono richiedere irrigazioni di soccorso.
3. **Lavorazione del terreno e pacciamatura**: I nuovi impianti di alberi, arbusti e piante perenni, devono essere sottoposti a sarchiature periodiche per ridurre la competizione con le specie erbacee più invadenti e resistenti. In alcuni casi, anche come provvedimento di rivestimento del terreno e ridurre i fenomeni di ruscellamento delle acque superficiali, può essere utile la pacciamatura con materiale organico.
4. **Sistemazione dei danni causati da erosione**: si deve procedere nel più breve tempo possibile alla sistemazione dei danni causati da erosione (controllo delle sistemazioni idraulico-agrarie a monte delle opere, regimazione delle acque superficiali, ecc.).
5. **Sostituzione delle piante morte e rinnovo delle fallanze**: Le piante morte devono essere sostituite con altre identiche così come deve essere riseminata ogni superficie a prato che presenti una crescita irregolare e difettosa; queste operazioni devono essere eseguite in modo tempestivo dall'accertamento del mancato attecchimento per evitare l'innesco di fenomeni erosivi localizzati e danni alle opere realizzate.
6. **Sfalcio**: Negli interventi di inerbimento, in funzione delle specie prative impiegate e del grado di protezione richiesto dal progetto, si deve provvedere allo sfalcio periodico delle specie erbacee; questa operazione di manutenzione favorisce lo sviluppo radicale delle specie erbacee seminate. Negli anni immediatamente dopo l'impianto questa pratica consente di stimolare l'accestimento delle graminacee, di controllare la diffusione delle specie non desiderate, contenere il vigore delle specie cespugliose e di favorire una rapida chiusura del ciclo della sostanza organica attraverso un suo ritorno al suolo. La necessità e la frequenza dello sfalcio dovrà perciò essere giudicata nel caso specifico: in zone in pendio dove la copertura vegetale deve esercitare un pronto effetto antierosivo è conveniente sfalciare con periodicità (anche più volte all'anno), mentre in tutte le altre situazioni si ricorre ad uno sfalcio massimo all'anno in tarda estate dopo la disseminazione del seme prodotto.
7. **Diradamento**: In alcuni casi si rende necessario diradare (ridurre di numero) gli esemplari vegetali presenti per: a) evitare che una specie prenda il soppravento rispetto alle altre dell'associazione; b) contenere una specie infestante o pioniera a favore di quelle previste dal progetto; c) consentire lo sviluppo migliore delle specie eliofile se la densità d'impianto fosse eccessiva; d) guidare in modo artificiale l'evoluzione vegetale verso associazioni predefinite.
8. **Potature, tagli selettivi e ceduazione**: Le potature di formazione, di rimonda e i tagli selettivi devono essere effettuate in funzione degli obiettivi prefissati dal progetto e comunque nel rispetto delle caratteristiche strutturali delle singole specie. In alcune tecniche di stabilizzazione e di consolidamento gli alberi e gli arbusti di nuovo

impianto devono essere allevati con portamento ramificato alla base (per esempio la ceduazione dei salici arbustivi nelle sistemazioni fluviali o degli alberi su terreni acclivi nelle opere di consolidamento).

9. **Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere**: Per quanto si impieghino specie vegetali locali di provata resistenza agli attacchi di malattie e di parassiti, è comunque sempre opportuno controllare la comparsa di possibili manifestazioni patologiche provvedendo alla tempestiva eliminazione dei fenomeni per evitare o limitare la diffusione. In caso di accertato attacco si dovrebbe provvedere alla sostituzione delle componenti vegetali danneggiate.

Il periodo idoneo alle operazioni di manutenzione è variabile: in generale, durante il periodo vegetativo (autunno-inverno) si effettuano potature, risarcimenti, mentre le irrigazioni ed i diradamenti si effettuano nel periodo estivo.

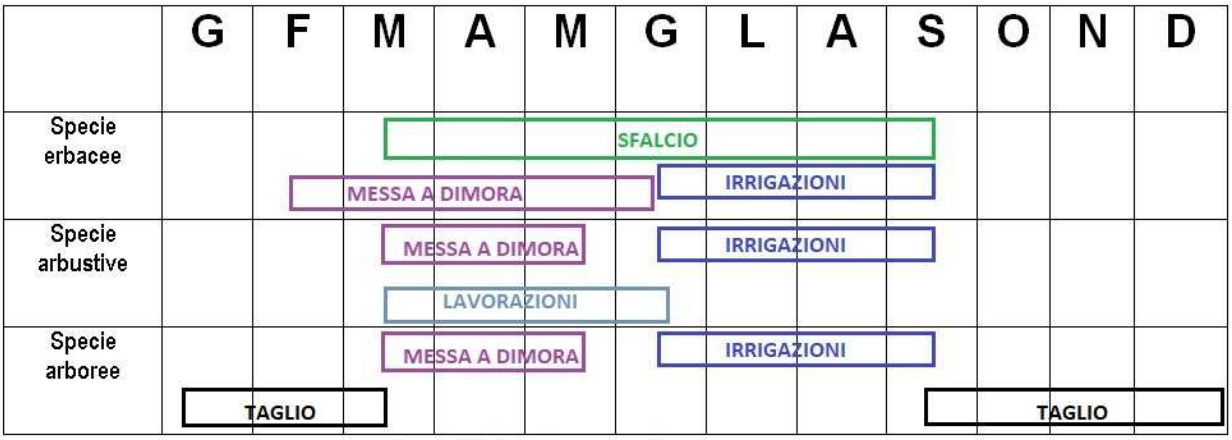

Figura 1 - Tabella esemplificativa manutenzioni

2.3.2 Monitoraggio della vegetazione

Il monitoraggio consiste nell'analisi della zona sottoposta a rinverdimento e dell'area circostante, al fine di controllare che lo stato dell'area sia idoneo al fine di ottemperare alle finalità del suddetto progetto. Il monitoraggio consentirà di stabilire quali saranno gli eventuali interventi da effettuare per il buon mantenimento della popolazione vegetale e dell'habitat dell'area presa in esame tra quelle citate precedentemente.

L'attività di monitoraggio può essere definita come quell'attività che consente di verificare in ogni momento o a determinate scadenze temporali prefissate in fase progettuale lo stato di conservazione, di efficienza strutturale e di efficacia funzionale delle opere realizzate predisponendo in caso di mancata verifica gli opportuni provvedimenti.

Il monitoraggio si concretizza in una serie di sopralluoghi nell'area degli interventi e nelle aree limitrofe partendo dal presupposto che lo stato di conservazione e di efficienza delle opere sono interconnesse con una serie di fenomeni fisici, reazioni chimiche e processi biologici che interessano ambiti spaziali ben maggiori di quello dell'intervento stesso (versanti soprastanti le opere di stabilizzazione/consolidamento, tratti di corsi d'acqua a monte delle difese spondali, associazioni vegetali sovrapposte o giustapposte con quelle di nuovo impianto, attività antropiche limitrofe che condizionano gli equilibri naturali, ecosistemi contermini in fase di espansione, ecc.).

Di fatto il monitoraggio è un sistema di controllo che si attua attraverso l'osservazione visiva, la misura di determinati parametri fisici e biologici, la verifica di determinati valori impostati a livello di progetto, rilievi fotografici e rilievi fitosociologici.

I rilievi fitosociologici hanno lo scopo di evidenziare l'evoluzione dei rapporti tra le diverse specie , l'evoluzione della composizione floristica e della struttura della stazione: in definitiva per valutare, anno dopo anno, il dinamismo del popolamento creato e per eliminare eventuali fattori limitanti. I rilievi fitosociologici realizzati negli anni successivi all'intervento possono evidenziare la modificazione dell'iniziale popolamento vegetale con la sostituzione iniziale delle

specie utilizzate inizialmente con specie di stati dinamici più maturi e di maggiore valore ecologico.

Le informazioni derivanti dal rilievo fitosociologico permettono inoltre di avere ulteriori informazioni relativamente al grado di copertura del popolamento vegetale , percentuale di specie che colonizzano spontaneamente la stazione rispetto alle specie utilizzate, il numero totale delle specie e la loro fugacità, i rapporti tra famiglie, o tra forme di crescita.

La determinazione della composizione della vegetazione verrà eseguita per mezzo del rilievo fitosociologico secondo la metodologia Braun-Blanquet (1964), che prevede la creazione di un elenco floristico delle specie presenti nell'area delimitata. Gli strati verticali considerati sono: arboreo, arbustivo, erbaceo. La nomenclatura sintassonomica è quella corrente (Pignatti, 1982). Le informazioni rilevate vengono raccolte in schede (schede di monitoraggio) che vengono utilizzate nell'attività di manutenzione e nella successiva progettazione di opere simili.

SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLA VEGETAZIONE

Numero ril. ..... **Operatore** ..... **Data** .....

Regione ..... **Comune** ..... **I.G.M**. .....

Località .....

Giacitura ..... **Esposizione**.....

Altitudine ..... **Inclinazione (°)** ..... **Substrato geologico** .....

Formazione vegetale .....

Serie di vegetazione .....

Governo e trattamento .....

Metodo di rilev. ..... **Superficie mq** ..... **Copertura totale** ..... %

ANALISI STRUTTURALE

Strato	Altezza	Copertura %	Altezza media m	Tipo biologico			Formula e note
				Forma	Periodicità	Foglie	
arboreo	> 25 m						
	12 - 25 m						
	5 - 12 m						
arbustivo	2 - 5 m						
	0,5 - 2 m						
	25 - 50 cm						
erbaceo	0 - 25 cm						

COPERTURA	FORMA	PERIODICITÀ
5 = continua (> 75 %) 4 = interrotta (50 - 75 %) 3 = a chiazze (25 - 50 %) 2 = scarsa (6 - 25 %) 1 = sporadica (1 - 5 %) + = quasi nulla (< 1 %) r = rara	W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E = epifite H = erbe M = briofite e licheni	s = sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = afilla

CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE, BIODIVERSITA'												
2024 - 2029	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**Mag.**	**Giu.**	**Lug.**	**Ago.**	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**
FLORA												
Rilievi floristici					X	X	X					
FAUNA												
UCCELLI												
INSETTI												
Stato degli individui e delle popolazioni			X	X	X	X	X	X	X		X	
INTERVENTI DI RIPRISTINO												
sostituzione di fallanze			X									
rifacimento di opere o di parti di esse danneggiate (risemina di porzioni, ecc.)				X								
irrigazione di soccorso ordinaria oppure straordinaria							X	X				
manutenzione delle conche al piede e ripristino verticalità delle piante			X									
ripristino della verticalità o messa in opera di pali tutori			X									
Sfalcio (da valutare)					X							
potatura delle piante arboree e arbustive per fini fitosanitari o per il conferimento di particolari forme di allevamento delle piante			X									
contenimento della vegetazione infestante			X							X		
interventi contro i parassiti animali e vegetali			X									
controllo e sistemazione dei danni prodotti dall'erosione			X									
COMUNICAZIONE RISULTATI												
Stesura relazione tecnica con indicazione degli esisti delle analisi effettuate sulle componenti ambientali rilevate annualmente.												X