COMUNE DI BEVERINO
PROVINCIA DELLA SPEZIA
REGIONE LIGURIA

CAVA DI ARENARIA DENOMINATA "RONCHI"

PROPRIETA' LIVELLI SNC

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

RELAZIONE AGRONOMICA

IL COMMITTENTE: Livelli S.n.c. di Moretti Fabrizio & C.

IL PROFESSIONISTA: **DOTT. FOR. FRANCESCO MARIOTTI**
Via Napoli, 96 – 19122 La Spezia
tel/fax 0187.1995154 – port. 347.7369530
e-mail fmariot@libero.it
pec: f.mariotti@epap.conafpec.it
P.IVA 01084330115
c.f. MRTFNC69H16E463D

- 2012 –

-

All. 6

STUDIO GEOLOGICO PIAGGI
Via Genova n. 442 -19123 La Spezia
Tel-Fax: 0187 –716658
www.sgeop.com
lucapiaggi@gmail.com
gino.piaggi@fastwebnet.it

INDICE

1. PREMESSA

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

3.1. Inquadramento secondo il PTCP - assetto vegetazionale

3.2 Inquadramento fitoclimatico

3.3 Tipi Forestali

3.4 Descrizione del Sito

3.4.1 Vegetazione presente

4. INTERVENTO DI RIPRISTINO COLTURALE PREVISTO

4.1 Generalità

4.2 Fase iniziale - ripristino ambientale della pista nel tratto interno alla zona di conservazione

4.3 Fase iniziale - potenziamento della vegetazione nelle barriere (berma)

4.4 Sistemazione dei valli/barriere di protezione - banchine

4.5 Diradamento della componente arborea in prossimità del fronte superiore di scavo

4.6 Ricostituzione della componente vegetale nella porzione sud del sito e cure colturali ai soprassuoli posizionati su superfici all'interno del perimetro dell'area di cava (ma non direttamente interessate dalle attività di sfruttamento)

4.7 Sistemazione dei gradoni

4.8 Ricomposizione morfologica

4.9 programma di monitoraggio

5. CONCLUSIONI

bibliografia

Allegati

ALLEGATO A: CARTA DELLA VEGETAZIONE ATTUALE

ALLEGATO B: TAVOLA DELLA SISTEMAZIONE A VERDE DEFINITIVA

ALLEGATO C: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATO D: SCHEDA MONITORAGGIO RINATURALIZZAZIONE – COMPONENTE VEGETALE

ALLEGATO E: STIMA DEI COSTI DELLA RIQUALIFICAZIONE RELATIVI ALLE OPERE A VERDE

1. PREMESSA

La presente relazione attiene lo studio di riqualificazione, in materia agronomico-forestale, nell'ambito del progetto di coltivazione all'esercizio dell'estrattivo della nuova cava di Arenaria denominata "RONCHI", sita in Comune di Beverino (SP) la cui progettazione di insieme è a titolarità del Dott. Geol. Gino Piaggi e del Dott. Geol. Luca Piaggi. Lo studio viene effettuato dal sottoscritto, Dottore Forestale Francesco Mariotti, su incarico conferito da LIVELLI SNC di Moretti Fabrizio & C.

Il progetto fa seguito a uno precedentemente presentato in data 10/11/2011, che è stato oggetto di procedura di verifica/screening ex l.r. 38/98 cui ha fatto seguito il Decreto del Dirigente Dip. Ambiente Settore Valutazione Impatto Ambientale n. 102 del 11/01/2012[1].

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in oggetto è inserito nell'ambito territoriale della Val di Vara, comprensorio che, per superficie, occupa circa i due terzi della provincia Spezzina. La vallata ha sviluppo parallelo alla costa, in direzione sud-est nord-ovest, con rilievi di altitudini comprese tra i 30 e i 1640 m s.l.m.

I rilievi montuosi separano l'area dalle Valli del Taro e della Graveglia a Nord, dalla Lunigiana a Est, dalla Riviera Spezzina e da parte delle 5 Terre a Ovest.

Dal punto di vista orografico assumono particolare importanza, nell'ambito della dorsale appenninica ligure, i monti Gottero (1640 m), Zatta (1404 m) e Cornoviglio (1120 m).

Il territorio presenta l'alternarsi di vallate ampie (Beverino, Brugnato – Borghetto, Piana Battolla – Follo – Ceparana) e di altre , secondarie, più ristrette che scendono dai monti in corrispondenza degli affluenti del Vara.

Il clima è di tipo mediterraneo montano, con differenti microclimi derivanti dall'orografia articolata del territorio.

Le precipitazioni sono abbondanti e distribuite nell'arco dell'anno con massimi nel periodo tardo invernale – primaverile e, secondariamente, tardo estivo – autunnale. Il valore medio annuo delle precipitazioni è pari a circa 1.500 mm (900 mm nelle zone più prossime alla costa fino ad arrivare a 2000 mm in corrispondenza dei rilievi appenninici).

Le temperature sono variabili e dipendenti dalla quota e dall'esposizione delle pendici. Assumono valori medi compresi tra 10°C e 12°C con gennaio mese più freddo (2-9°C) e luglio agosto mesi più caldi (15 – 30°C).

Dal punto di vista vegetazionale, il territorio presenza una forte variabilità correlata alle differenti altitudini, esposizioni e substrati pedologici.

In corrispondenza dei corsi d'acqua trovano sede boscaglie igrofile ripariali caratterizzati dalla presenza di salici (*Salix spp*.) ontano nero (*Alnus glutinosa*); pioppo nero (*Populus nigra*) e, in misura minore, bianco (*Populus alba*).

Nei versanti meglio esposti, fino a quote non troppo elevate, frequenti sono le formazioni vegetali a macchia mediterranea con sviluppo di leccio (*Quercus ilex*), spesso associato al pino marittimo (*Pinus pinaster*) e a

[1] Per i dettagli dell'iter progettuale e i contenuti della documentazione citata si faccia riferimento alla *"Relazione sul piano di coltivazione, di sistemazione e programma dei lavori"* a firma dei tecnici progettisti.

un corteggio di piante arbustive tra le quali il corbezzolo (*Arbutus unedo*), l'erica (*Erica arborea*), il mirto (*Myrtus communis*), la ginestra odorosa (*Spartium junceum*) e spinosa (*Calycotome spinosa*).
L'area collinare e submontana è caratterizzata dalla presenza di boschi di castagno, specie in passato ampiamente coltivata per la produzione di frutto e di legname per vari usi (dalla paleria fino alla falegnameria fine), oggi in parte affetti da patologie ma ampiamente rappresentati soprattutto nella forma di governo a ceduo.

I soprassuoli a castagno (*Castanea sativa*), che in forma pura e/o associata rappresentano la quota preponderante delle formazioni forestali della vallata, sono intervallati da soprassuoli di querce caducifoglie dove si rinviene la presenza di cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*) e, in misura minore, farnia (*Quercus robur*), consociati spesso a orniello (*Fraxinus ornus*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*).
Aumentando di quota, fino a circa 600 m s.l.m., il carpino bianco (*Carpinus betulus*) sostituisce progressivamente il nero e compaiono le specie montane tra cui sorbo degli uccellatori (*sorbus acuparia*), il farinaccio (*Sorbus aria*) e il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*).
Nella fascia montana prevalgono i boschi di faggio (*Fagus sylvatica*) che formano consorzi pressoché monospecifici.
Le quote con altitudini superiori a 500 m s.l.m. sono inoltre caratterizzate dall'estesa presenza di prati e pascoli oggi in parte in abbandono per la progressiva riduzione dell'attività pastorale.
Specie alloctone presenti nel territorio derivano da rimboschimenti di origine artificiale attuati nel passato, soprattutto boschi di pino nero (*Pinus nigra*), e/o dalla diffusione, dovuta alle ottime capacità competitive, di specie che assumono il carattere di infestante quali la robinia (*Robinia pseudoacacia*)e l'ailanto (*Ailanthus altissima*).

3. CARATTERIZZAZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Il sito di intervento è localizzato nel Comune di Beverino in Loc. Ronchi su una pendice esposta prevalentemente a ovest del rilievo denominato Piana Grande a una quota compresa tra 100 e 300 m s.l.m..
La superficie complessiva dell'areale di cava è pari a circa 79.000 mq. I terreni della cava e dell'immediato intorno, in piena disponibilità della ditta, sono individuati catastalmente nel Comune di Beverino al foglio 08, mappali n. 19, 20, 92, 93, 94, 118, 136, 137, 138, 143, 144, 145, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 175, 176, 177, 271, 272, 273, 274, 276, 280 e 282.
La pendenza è elevata (valori medi pari a 80%) e tende a degradare nella porzione sommitale.
L'area confina a valle con il torrente Pignone (il sito è localizzato sulla destra orografica del corso d'acqua) e con la Strada Provinciale n. 33 (nella zona dove il tracciato stradale e quello del torrente si intersecano).
Gli altri confini sono rappresentati:

- a sud da un fosso naturale che scarica le acque nel torrente Pignone,
- a est da una linea che corre in prossimità del crinale dove sono presenti formazioni forestali;
- a nord da formazioni forestali.

3.1. inquadramento secondo il PTCP - assetto vegetazionale

Il sito è soggetto al regime normativo BA-CO (art. 72 delle N.T.A.), ovvero "Bosco di Angiosperme – regime di COnsolidamento", e, in misura minore, nella porzione meridionale la regime PRT-TRZ-BAT (art. 76 delle N.T.A.), ovvero Praterie, regime di TRasformaZione in Bosco di Angiosperme Termofile .

L’area di Cava non è compresa all’interno di Siti di Importanza Comunitaria. A valle, in direzione nord, è presente il SIC IT1343502 PARCO DELLA MAGRA – VARA il cui perimetro corre in prossimità dell’asta fluviale.

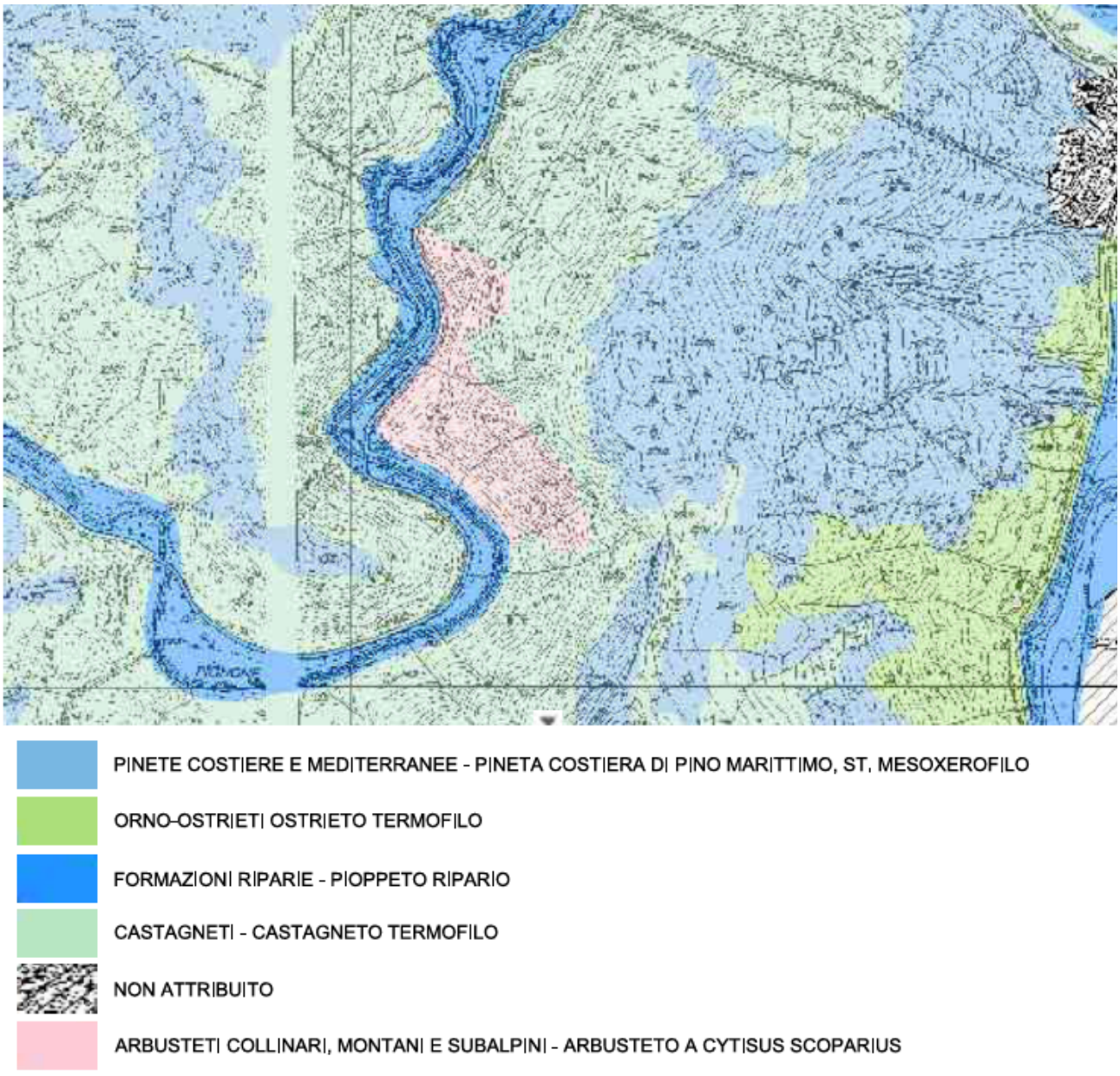
3.2 Inquadramento fitoclimatico

L’area può essere inquadrata nella zona fitoclimatica del Castanetum, sottozona calda.

Tenuto conto delle condizioni morfologiche, pedologiche ed edafiche di area di versante, la flora forestale climax può essere ascritta alle specie forestali di caducifoglie sopramediterranea, con penetrazioni di elementi più termofili (nelle esposizioni meridionali) appartenenti alla fascia mediterranea.

3.3 Tipi Forestali

FIG. N.01 – ESTRATTO DI CARTA DEI TIPI FORESTALI



La Carta dei Tipi Forestali, redatta a scala 1:25.000 e quindi utile a livello di area vasta[2], riporta in prossimità del sito in oggetto le categorie riportate in tabella 1. Utile a livello preliminare, la carta mostra una sostanziale corrispondenza con quanto rilevato durante i sopralluoghi di campagna effettuati sul sito e riportati in paragrafo 3.4.

Le considerazioni che seguono, tratte da "I tipi forestali della Liguria", individuano le principali caratteristiche dei popolamenti.

TABELLA 1: TIPI FORESTALI RILEVATI IN PROSSIMITÀ DEL SITO DI INTERVENTO

TIPO	DESCRIZIONE
Pinete costiere e mediterranee	pineta costiera di pino marittimo, st. mesoxerofilo: popolamenti a prevalenza o dominanza di conifere, più o meno densi, in mescolanza con diverse latifoglie (sempreverdi o caducifoglie). Questa mescolanza si evidenzia spesso con un piano inferiore di altezza variabile, più raramente come codominanza
Orno Ostrieti – Ostrieto termofilo	popolamenti a predominanza di carpino nero, in mescolanza con altre latifoglie. Presente in prevalenza su bassi versanti con suoli molto profondi e freschi. Il tipo di substrato è indifferente. Tendenze evolutive: a partire dalla struttura antropizzata attuale (ceduo) il progressivo invecchiamento dovrebbe portare a popolamenti stratificati, misti con leccio e roverella.
Formazioni riparie – pioppeto ripario	cenosi a predominanza di pioppo nero e/o pioppo bianco, puri o in mescolanza con altre salicacee e latifoglie diverse, presenti ai margini dei principali alvei fluviali. Il tipo costituisce una fase di transizione tra le formazioni arbustive di salicacee in equilibrio con le piene decennali e le formazioni arboree riparie più evolute a legno duro (a frassino e olmo).
Castagneto termofilo	le formazioni, in seguito all'abbandono, tendono a evolversi verso le cenosi originarie a prevalenza di rovere, faggio, cerro, carpino nero e, più localmente, leccio e roverella. Tali fenomeni avvengono nella maggior parte dei casi attraverso una fase intermedia a latifoglie mesofile o pioniere. Il ceduo di castagno, a regime, è caratterizzato da un basso livello di biodiversità, mentre sono proprio le fasi di rinaturalizzazione quelle di maggior valore.
Arbusteti collinari montani e subalpini – arbusteto a cytisus scoparius	popolamenti arbustivi a predominanza di ginestra dei carbonai (Cytisus scoparius) situati nell'ambito della fascia dei querceti caducifogli e delle faggete su substrati in genere silicatici, sovente d'invasione su ex prato-pascoli e coltivi. Possibile evoluzione verso querceti caducifogli o faggete acidofile, tale transizione è accelerata dalla costituzione di fasi transitorie a pioppo tremolo, nocciolo o a latifoglie miste.

3.4 Descrizione del Sito[3]

L'area in oggetto è raggiungibile dalla strada provinciale che da Memola conduce alla Strada Statale Via Aurelia. Da tale strada provinciale si diparte una pista sterrata facilmente percorribile anche con mezzi pesanti che sale lungo la pendice e attraversa il sito in oggetto arrivando sino alla sommità dell'area di cava.

Il reticolo idrografico presente risulta sviluppato in una serie di fossi e ruscelli che raccolgono le acque piovane, scendono lungo la pendice e scaricano nel torrente Pignone che a sua volta, poco più a valle, si inserisce nel fiume Vara.

2 L'analisi di maggiore dettaglio viene effettuata in relazione all'analisi del sito nel § 3.4.1

3 Le analisi sul sito di cava condotte nei mesi di marzo – aprile 2011 rimangono confermate, anche in seguito agli eventi alluvionali dell'ottobre 2011 che non vi hanno apportato modifiche sostanziali come verificato con nuovi sopralluoghi effettuati nel mese di maggio 2012 (a tale proposito la documentazione fotografica contenuta in all.C è stata aggiornata dai medesimi punti di ripresa). Diversa è la situazione nella fascia a diretta pertinenza del torrente Pignone per l'analisi della quale si rimanda alla relazione naturalistica a firma della Dott.ssa Raffaella Spinetta.

3.4.1 Vegetazione presente

Il sito risulta attualmente interessato da formazioni forestali a composizione specifica e struttura variabile come illustrato in Allegato A (Carta della Vegetazione attuale) che caratterizzano dal punto di vista compositivo e fisionomico l'area in differenti settori.

Nella porzione settentrionale vegeta un arbusteto con sporadica presenza di piante arboree adulte, cerro (*Quercus cerris*) in prevalenza e alcune piante di robinia (*Robinia pseudoacacia*), e giovani rappresentate da orniello (*Fraxinus ornus*), robinia (*Robinia pseudoacacia*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), ricacci di castagno (*Castanea sativa*) da ceppaia.

L'arbusteto è composto da erica (*Erica arborea*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), ginestra (*Spartium junceum*), cisto (*Cistus salviifolius*), rovo (*rubus sp.*), biancospino (*Crataegus monogyna*), stracciabraghe (*Smilax aspera*), edera (*Hedera helix*), evonimo (*Euonimus europaeus*), rosa canina (*Rosa canina*).

Nel settore centrale trova sede un ceduo di castagno (*Castanea sativa*) allo stadio giovanile con penetrazione di individui di robinia (*Robinia pseudoacacia*). Nella porzione sommitale del settore si rileva la presenza di piante adulte di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e cerro (*Quercus cerris*).

Le piante di castagno presentano evidenti sintomi di attacco di cinipide galligeno del castagno (*Dryocosmus kuriphilus*), parassita di recente comparsa nel territorio provinciale che sta progressivamente colpendo le formazioni a castagno presenti.

Il settore sud occidentale è caratterizzato dalla presenza di un arbusteto assimilabile per composizione specifica alla formazione presente nel settore nord ma con densità meno elevata. Parecchie zone risultano prive di vegetazione. Su una superficie di dimensioni ridotte si sviluppa un popolamento di robinia allo stadio giovanile.

Le aree con copertura vegetale più rada sono comunque in fase di progressiva ricolonizzazione da parte di vegetazione spontanea anche di carattere autoctono come documentato dalle immagini seguenti.

FIG. N.02 – RICOLONIZZAZIONE VEGETAZIONE SU SCARPATA



porzione del sito di cava – aprile 2011



porzione del sito di cava – maggio 2012

Nel settore sud orientale sono presenti superfici ad arbusteto e aree nude. Nella parte orientale l'arbusteto conosce un buon livello di sviluppo con piante che si consociano a giovani arboree di composizione specifica assimilabile a quanto rilevato negli altri settori.

Proseguendo verso la parte sommitale la vegetazione è rappresentata da pineta rada a pino marittimo (*Pinus pinaster*) con piano dominato costituito da arbusteto composto dalle specie già rilevate negli altri

settori ed erbacee tra cui prevale la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*). Le piante di pino presentano chioma ridotta al terzo superiore, spesso con fenomeni diffusi di disseccamento (alcuni individui risultano in evidente stato di sofferenza e/o morti in piedi) condizione causata dall'attività di parassiti secondari in seguito all'attacco di cocciniglia del pino (*Matsococcus feytaudi*), parassita particolarmente presente in zona anche a livello di macroarea.

4. INTERVENTO DI RIPRISTINO COLTURALE PREVISTO

4.1 Generalità

Il piano di coltivazione della cava, come più estesamente specificato nel Piano di Coltivazione a firma dei tecnici progettisti, avverrà secondo fasi di lavoro definite per giungere a realizzare un fronte gradonato che si sviluppa ad ovest del crinale di Piana Grande sino a pochi metri dal livello della strada provinciale.

A livello di scavo, si prevede di realizzare 12 gradoni aventi altezza variabile tra 12 e 17 metri ed un piazzale alla base di circa 12.000 mq.

Il recupero ambientale, sarà eseguito progressivamente sui vari gradoni una volta raggiunte le quote di progetto, sino a livello del previsto riempimento di ricomposizione ambientale.

La sistemazione dei terreni cavati avverrà progressivamente non appena le superfici di scavo saranno giunte al termine della coltivazione e contemporaneamente con la messa n produzione di nuove aree.

L'inizio delle operazioni di recupero ambientale delle aree cavate e dei gradoni non più cavabili dovrà avvenire entro un periodo di tempo ragionevole, valutato in 6-9 mesi, salvo particolari condizioni meteo climatiche o di razionalizzazione e/o gestione dei lavori in altri settori.

Nella predisposizione del Programma di coltivazione è stata garantita l'assoluta tutela dell'asta del torrente Pignone mantenendo un'adeguata fascia di rispetto.

L'intervento di sistemazione a verde dell'area di cava nell'ambito del progetto complessivo di rinaturalizzazione è orientato alla ricostituzione di cenosi vegetali dotate di naturalità, sufficientemente strutturate nello spazio e in grado di esercitare effetti benefici sulle condizioni ecologiche del sito nel suo complesso.

A tal fine la scelta delle specie, che prevede di utilizzare nel contesto in oggetto specie presenti (o potenzialmente presenti) evitando di adoperare elementi vegetali non caratteristici e potenzialmente infestanti, e la loro messa a dimora, almeno in alcuni settori, in mescolanza secondo sesti di impianto irregolari apparentemente disordinati consentono di andare a costituire una formazione complessivamente dotata di una certa naturalità. Relativamente alla fauna presente, tali fattori contribuiscono ad aumentare il valore ecologico avendo funzione di possibile richiamo per la fauna minore - avifauna in particolare - in termini di rifugio e attrazione alimentare. L'alternanza di aree prative con agglomerati arboreo arbustivi arricchiscono la formazione vegetale in termini di biodiversità andando a formare microhabitat differenziati in grado di ospitare una pluralità di organismi.

Durante lo sviluppo della vegetazione inserita si andranno inoltre a sviluppare le naturali dinamiche successionali che condurranno a formazioni stabili e in equilibrio con il contesto territoriale di riferimento.

Il numero di specie iniziale sarà arricchito attraverso i naturali fenomeni di ricolonizzazione spontanea che saranno gestiti attraverso il controllo e l'eliminazione progressiva delle eventuali infestanti che andranno a colonizzare le aree.

L'intervento di sistemazione complessiva, come citato in premessa, avverrà quindi secondo una serie consecutiva di fasi che proseguiranno parallelamente all'attività di sfruttamento. A tale riguardo, nella tabella 2, sono riportate le varie fasi con le relative attività di sistemazione ambientale.

In relazione a tali attività, le operazioni di messa a dimora della vegetazione nelle diverse aree verranno eseguite come definito nel dettaglio:

TABELLA 2: CAVA DI ARENARIA DENOMINATA "RONCHI": PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE – TABELLA DI SINTESI

FASE	**ATTIVITÀ**	**TEMPI**	**VOLUMI (MC)I**	**NOTE**
FASE INIZIALE	Ripristino ambientale della pista nel tratto interno alla zona di conservazione e realizzazione di nuovo collegamento tra la strada provinciale e la pista interna all'area di cava			SISTEMAZIONE DEL TRATTO DI PISTA CHE RICADE IN ZONA DI CONSERVAZIONE. iniziale riempimento della sede viaria con materiale prevalentemente grossolano Successivamente, sino al raggiungimento del profilo originario, si riporterà terreno detritico e pedologico vegetale (spessore di circa 50 – 100 cm). La vegetazione arborea ed arbustiva sarà prelevata in loco sul versante che sarà attraversato dalla nuova pista e messa a dimora immediatamente man mano che si sistemerà il versante. Sul profilo finale, del tutto uguale a quello originario, si predisporranno, se del caso e limitatamente alle zone di nuova profilatura, fascinate e graticciate ed inerbimenti per evitare possibili erosioni, soprattutto nei primi periodi di assestamento, in coincidenza di eventi meteorici. TRACCIAMENTO DI NUOVA PISTA di collegamento con quelle esistente. Il tracciato della nuova pista si stacca dalla curva della strada provinciale, salendo progressivamente da quota 109 a quota 130 m s.l.m per collegarsi con la pista esistente. Per mascherare ulteriormente il sito, la pista sarà incassata all'interno della zona di escavazione con la realizzazione di un berma (altezza variabile 1-2m) che a partire dall'entrata si porta fino alla trincea del crinale. Questo setto, già in origine boscato, sarà potenziato dal punto di vista della vegetazione con la messa a dimora di alberi e arbusti prelevati direttamente in sito durante il tracciamento della pista (come già previsto per la pista dismessa sottostante).
I				
SOTTOFASE A	a) predisposizione area atta alla movimentazione e carico del materiale (piazzale). Verso la strada il piazzale sarà mascherato dal berma (fase precedente) alto mediamente 3 m nel tratto iniziale.	8 mesi	122.000	a) Su tale barriera naturale già naturalmente vegetata, sarà potenziata la vegetazione con la messa a dimora di specie erbacee, arbustive e arboree autoctone (anche prelevate direttamente in sito) e/o compatibili con l'habitat naturale, con differenti potenzialità di sviluppo, in modo da formare un efficace schermo vegetale. Il sesto di impianto sarà sostanzialmente irregolare al fine di aumentare la "naturalità" della formazione. Le diverse potenzialità di sviluppo delle varie specie utilizzate consentiranno di realizzare una barriera priva di soluzioni di continuità in senso verticale tra i vari piani di vegetazione delle chiome, abbattere in buona parte le polveri e consentire la possibilità di rifugio e nutrimento per specie animali (avifauna in

FASE	ATTIVITÀ	TEMPI	VOLUMI (MC)I	NOTE
				particolare). L'approvvigionamento idrico sarà garantito da una cisterna mobile di almeno 5000 litri da posizionare sulla parte destra del piazzale, ad un quota di almeno 10 metri superiore.
	b) estensione degli scavi verso l'alto con il metodo del "gradone ascendente con arretramento del fronte" in modo da creare cinque gradoni (provvisori – saranno poi inglobati nella coltivazione vera e propria) rispettivamente a quota 131 m – 150 m – 170 m - 187 m e 204 metri. Al bordo dei vari gradoni (quota 131 – 150 – 170 e 187 m) sarà realizzata una barriera/vallo di protezione in massi/pietrame e terra.			b) I valli/barriere di protezione avranno forma grossolanamente trapezoidale, con circa 2 m di base, 1,5 m di altezza e 0,5 m alla testa. Presentano un nucleo formato da massi e pietrame, mentre a tergo vi è accumulo di terreno detritico per assorbire al meglio l'energia cinetica dagli ipotetici blocchi di caduta. Il terreno sarà posto anche sulla parte frontale per consentire la semina di erba e l'attecchimento di specie arbustive al loro intorno così da mitigare l'impatto visivo del gradone stesso. Tali barriere saranno utili anche per mitigare il rumore verso l'esterno e per impedire la divagazione delle acque piovane.
SOTTOFASE B	Allargamento primo tratto sede viaria attuale (larghezza media netta minima 6-8 m) fino a quota 205 m. Realizzazione di banchina di protezione sula lato a valle. Estensione coltivazione progressivamente verso l'alto. Realizzazione di cinque gradoni. Si raggiunge il limite superiore di scavo (300 m s.l.m.). Sul piazzale di carico "intermedio" a quota 205 e sui gradoni quota 226 e 242 m sarà realizzata barriera di protezione verso valle.	1 anno e due mesi	205.000	La banchina (la cui altezza sarà mediamente in 1 metro) e la piccola scarpata a valle della pista saranno inerbite con la semina di specie erbacee ed arbustive di consolidamento, in modo da evitare erosioni e mascherare, in parte, la pista della vista esterna. Per motivi di sicurezza in prossimità del fronte superiore di scavo si procederà al diradamento delle piante eliminando soprattutto quelle vecchie e di conifere colpite da malattia, lasciando quelle arbustive e/o con forte apparato radicale.
SOTTOFASE C	Prosecuzione scavo verso il basso a partire dal piazzale di carico a quota 205 m con la realizzazione di quattro gradoni rispettivamente a quota media 187 – 170 e 131 metri. Estensione del piazzale di base a quota 112m	1 anno e sette mesi	280.000	Mantenuti i setti/barriere di sicurezza ai vari livelli
SOTTOFASE D	inizio profilatura definitiva della cava, scavi eseguiti solo secondo la tecnica del "gradone discendente con arretramento del fronte", permettendo la sistemazione dall'alto non appena raggiunte le quote di progetto. Realizzati sei gradoni rispettivamente a quota media di 287 - 270 – 259 – 245 – 232 e 218 metri	1 anno e quattro mesi	235.000	Inizia la sistemazione dei due gradoni superiori, la cui altezza media varia tra gli 8 e 12 metri: costruzione di un rilevato (alto 2 m circa) sostenuto da palizzata e addossato alla parete rocciosa, con sovrastante riporto di terreno a scarpata, per una altezza dell'ordine di 1,8 – 2,0 m. Pertanto l'altezza complessiva del mascheramento in terra su cui posizionare la vegetazione assume valori dell'ordine di 4 metri. Con lo sviluppo della vegetazione (rapido per la presenza di un

FASE	ATTIVITÀ	TEMPI	VOLUMI (MC)I	NOTE
	Scarpata definitiva superiore di scavo (quota media 295 m) profilata secondo una morfologia che tenderà ad armonizzarsi con l'ambiente circostante e con pendenze compatibili con la presenza di roccia alterata/detrito (pendenza 30° – 40°) e quel la sottostante in roccia sana (70°). Inizio della sistemazione finale dei due gradoni superiori (quelli di maggiore visibilità – quota media 288 e 273 m.).			consistente strato terrigeno), i due gradoni saranno in breve tempo integrati al versante vegetato, occultati alla vista, o quantomeno minimizzato l'impatto. barriere di caduta massi (forma trapezoidale larga alla base circa 2 m metro ed alta circa 1,5 metri) previste sul piazzale a quota 205 (ampliato) e sui gradoni a quota 218 m e 259 m
II	Realizzazione di quattro gradoni rispettivamente a quota 185 – 165 – 145 - 128 metri	1 anno e sette mesi	285.000	Su tutti i gradoni saranno sempre attive le barriere di protezione per la caduta massi e per il mascheramento visivo. A partire dal piazzale a quota 204 le barriere di sicurezza paramassi potranno essere poste solo sui gradoni a quota 218 m (ancora da terminare di scavare nella parte sud) e 259 m, in modo che sugli altri gradoni si possa intervenire con interventi di mitigazione dell'impatto visivo (abbattimento controllato di speroni rocciosi, formazioni di conoidi di pietrame, riporti con formazione di valli e depressioni, rilevati in terra contenuti da palizzata e/o addossati alla parete del gradone, piantumazioni, inerbimenti etc.). Sui due gradoni con le barriere di protezione si interverrà prevalentemente con la posa di un discreto strato di terreno naturale (almeno 1 – 1,5 m), posto in modo irregolare e la successiva semina e messa a dimora.
III	Prosecuzione coltivazione con sbasso e allargamento definitivo dei vari gradoni esistenti sino al piazzale di carico a quota media di 190 m.	due anni e tre mesi	405.000	Alla fine di questa fase saranno realizzati in totale sette gradoni (quota 288 - 270 – 259 – 245 – 232 – 218 e 204 metri) di cui quattro definitivamente sistemati (quota 288 - 270 – 259 – 245 m), e due (232 e 218 m) in fase di sistemazione con riporto di terreno e messa a dimora degli elementi vegetali
IV	Prosecuzione coltivazione con sbasso e allargamento definitivo dei vari gradoni esistenti sino al nuovo piazzale di carico posto a quota media di 175 m. Per garantire la sicurezza e la transitabilità della sottostante pista di accesso da eventuale materiale proveniente dalla lavorazione, sarà mantenuto un setto di protezione in roccia in posto sul lato esterno del piazzale a quota 174 m, ed avente altezza variabile tra 2 e 6 metri. Sul restante bordo di piazzale sarà creata una barriera di protezione in massi e terra con le caratteristiche già anzidette.	due anni e tre mesi	410.000	Alla fine di questa fase saranno realizzati in totale otto gradoni, di cui buona parte definitivamente sistemati ed alcuni in fase di sistemazione. i tratti di pista non più utilizzati per la coltivazione saranno sistemati con riporto di terreno e la larghezza sarà ridotta a 3 metri al massimo più cunetta.

FASE	ATTIVITÀ	TEMPI	VOLUMI (MC)I	NOTE
V	Sbasso dei vari gradoni sino alla quota di 131 m dove vi è il piazzale di carico. Si estendono i gradoni già iniziati nella fase precedente verso sud, asportando buona parte della pista originaria. Vengono completati i gradoni a quota 204 – 190 – 175 – 160 e 145 m, con arretramento del fronte verso sud e verso est. Sul lato valle del piazzale di carico a quota 131 m viene realizzato un setto di protezione per garantire la sicurezza e la transibilità e la lavorabilità del sottostante piazzale di base da eventuale materiale proveniente dalla lavorazione, oltre che per l'abbattimento del rumore.	tre anni e otto mesi	658.000	Consolidamento della vegetazione erbacea e sostituzione delle piante non vitali già presenti sui gradoni superiori già sistemati. A partire dal gradone a quota media 146 m gli interventi di rinaturalizzazione saranno contenuti alla sola semina erbacea poiché il progetto prevede la risagomatura morfologica e il tombamento con riporto di terreno sciolto sino a detto livello. le piste non più utilizzate per la coltivazione saranno sistemate e la loro larghezza ridotta a circa 3 metri più canaletta.
VI	Fase conclusiva degli scavi nella cava: sbasso del piazzale a quota 131 m e dei gradoni sino al piazzale finale a quota media di 112 metri (forma grossolanamente trapezoidale ed una superficie utile di circa 11.000 mq).	due anni e sei mesi	450.000	Riporto di uno strato di terreno sugli ultimi gradoni completati che saranno poi tombati, e la semina di essenze erbacee di mascheramento temporaneo. Su tutto il fronte saranno effettuati interventi di consolidamento della vegetazione erbacea e alla sostituzione delle piante non vitali già presenti sui gradoni superiori definitivi.
RICOMPOSIZIONE MORFOLOGICA	La ricomposizione morfologica nella parte medio – bassa del sito di cava prevede, una volta smontato l'impianto di lavorazione inerte previsto alla fine della Sesta Fase, la realizzazione di un rilevato gradonato che dalla quota del piazzale di base (112 m) si porta sino al gradone in roccia di quota 160 m. La conformazione morfologica di detto rilevato tende a ripristinare il crinale secondario originario che dal torrente si estendeva verso l'alto. Come si evince dai grafici progettuali, detto materiale sarà contenuto all'interno delle pareti rocciose di scavo e presenterà una scarpata finale profilata secondo tre gradoni rispettivamente a quota media 130 m – 145 m e 160 m. I gradoni hanno altezza media di 15 metri, una larghezza di 5 – 7 metri e sono dotati di canalizzazioni di raccolta delle acque, mentre al bordo è presente una banchina di almeno 50 cm di altezza e larga circa 1 metro. La scarpata finale del gradone ha una pendenza media di 30° e media del fronte di 15°, così da garanti re, oltre che la sicurezza e stabilità dell'opera, anche un facile attecchimento della vegetazione. Il riempimento finale dovrà iniziare a partire dal piazzale di base con contestuale smantellamento degli impianti esistenti mentre vengono mantenuti i manufatti mobili sino al completamento della Nona Fase allorché saranno definitivamente allontanati per il recupero morfologico del piazzale rimanente.			
VIIA FASE	Formazione del piano del primo gradone (quota 130 m) e l'inizio del secondo. Al completamento del primo gradone si procederà immediatamente alla sistemazione vegetazionale provvisoria della scarpata (sarà poi successivamente profilata definitivamente) con la semina di specie erbacee antierosione.			
VIIIA FASE	completato il secondo gradone a quota 145 m e profilata e sistemata la scarpata in modo definitivo con la semina di specie erbacee antierosione, specie arbustive e specie arboree.			
IXA FASE	Realizzazione del gradone finale a quota 160 m. Smontaggio fabbricati mobili esistenti, lavaggio ruote e pesa			

FASE	ATTIVITÀ	TEMPI	VOLUMI (MC)I	NOTE
XA FASE	Profilatura definitiva della scarpata tra il piazzale di base (quota 112 m) e il primo gradone (quota 130 m) con riporto di ulteriore materiale adagiandolo sulla scarpata esistente e profilandolo seguendo la pista di accesso. Definitiva eliminazione del piazzale e rimodellamento della parte inferiore del versante secondo una morfologia abbastanza simile all'originaria. La pista di accesso sarà ridotta di larghezza, sistemata dal punto di vista vegetazionale, e rimarrà come sentiero per verificare lo stato di recupero vegetazionale e l'integrità della regimazione idrica e delle scarpate			
La sistemazione vegetazionale del rilevato avverrà progressivamente e definitivamente a partire dal basso man mano che sarà completata la profilatura e giunti alle quote di progetto, attraverso la semina di specie erbacee ed arbustive e alla posa della vegetazione arborea Per il reale recupero ambientale dell'area di cava, oltre alla iniziale messa a dimora e inerbimento, si attuerà un effettivo controllo sull'attecchimento della vegetazione, la sostituzione delle fallanze, l'apporto di sostanze nutritive e l'irrigazione nei primi periodi di adattamento e la verifica dell'integrità dello strato di suolo riportato.				

4.2 Fase iniziale - ripristino ambientale della pista nel tratto interno alla zona di conservazione

In seguito alla fase di riempimento e al riporto di terra vegetale (spessore di circa 50 – 100 cm), il tratto di pista sarà ripristinato attraverso la messa a dimora del materiale vegetale prelevato in loco.

Preliminarmente dovrà essere effettuata una concimazione di fondo calibrata in relazione alle esigenze delle singole piante in base ad analisi della fertilità dei terreni che si andranno a riportare.

Non si ritengono necessarie lavorazioni del suolo e spietramenti in quanto il substrato che verrà riportato dovrà essere costituito da terra avente buone caratteristiche fisiche, sufficientemente pedogenizzato in modo da formare uno strato (almeno nei profili più superficiali) idoneo alle esigenze della vegetazione da impiantare.

Le operazioni consisteranno nel trapianto della vegetazione presente, in particolare di quella arbustiva. La direzione lavori dovrà avere particolare cura nel:

- picchettare la zona della messa a dimora individuando il posizionamento delle piante;
- aprire buche di dimensioni in grado di contenere la zolla delle piante prelevate;
- prelevare il materiale vegetale con una zolla di dimensioni tali da contenere gli apparati radicali evitando il più possibile danneggiamenti agli stessi e alla parte aerea delle piante;
- posizionare le piante nelle buche, aggiungendo terriccio e/o torba;
- provvedere alle necessarie annaffiature soprattutto nei periodi immediatamente successivi al trapianto per evitare fenomeni di stress idrico.

Le operazioni di trapianto dovranno essere effettuate in modo da lasciare trascorrere un intervallo temporale minimo tra il prelievo e la messa a dimora della pianta. Nel caso di impossibilità a effettuare immediatamente lo spostamento, la zolla delle piante dovrà essere mantenuta umida.

Le piante da trapiantare dovranno essere selezionate in prevalenza tra le arbustive e tra le giovani arboree (dimensioni in altezza non superiori a 2m al fine di evitare successivi problemi di stabilità e per consentire maggiori probabilità di attecchimento). Queste ultime dovranno essere assicurate a pali tutori in castagno tramite legature elastiche facendo in modo da evitare ferite da sfregamento. Nel caso di utilizzo di soggetti già sviluppati dimensionalmente, questi, per assicurarne la stabilità, dovranno essere assicurati attraverso la predisposizione di 3 pali tutori inclinati a cono verso il tronco della pianta ('capra').

Dovranno essere selezionate le piante a maggiore vigore vegetativo e idonea conformazione.

Le specie da prediligere, tra quelle attualmente presenti nel sito, dovranno essere prevalentemente le seguenti:

arbustive: corbezzolo (*Arbutus unedo*), ginestra (*Spartium junceum*), biancospino (*Crataegus monogyna*), evonimo (*Euonimus europaeus*), rosa canina (*Rosa canina*),

arboree (giovani individui):

cerro (*Quercus cerris*), orniello (*Fraxinus ornus*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*).

Nel caso di insufficienza del materiale presente nel sito, si dovrà impiegare materiale proveniente da vivaio, appartenente alla medesima specie, avente le seguenti caratteristiche:

- Arboree: piantine con pane di terra (altezza minima 50cm);
- Arbustive: piantine con pane di terra (altezza minima 20cm).

Le piante dovranno essere disposte secondo un sesto di impianto che prevede la messa a dimora ravvicinata dei singoli individui (distanze massime di 5,0m x5,0m per le arboree; 1,0mx1,0m per le arbustive)

Sul profilo finale, al fine di evitare possibili fenomeni erosivi, si andranno a realizzare opere di sistemazione (fascinate e graticciate) in corrispondenza delle quali si metteranno a dimora, con funzione di consolidamento, arbustive tra quelle indicate al capoverso precedente.
Il trapianto dovrà avvenire preferibilmente durante il riposo vegetativo delle piante, evitando i periodi di maggiore rigidità delle temperature.

Nelle esposizioni più fresche (in particolare nella parte basale) potranno essere utilizzate, a consolidamento delle fascinate e delle graticciate, talee di salici arbustivi - salice di ripa (*Salix eleagnos*); salice da ceste (*Salix triandra*) - della lunghezza minima di 1m, inserite nel terreno per una profondità pari a 60-80cm. Prima della messa a dimora le talee dei salici arbustivi dovranno essere tenute immerse in acqua per dieci giorni circa.

La superficie sarà inoltre inerbita mediante semina di specie erbacee. Il miscuglio da seminare sarà composto in prevalenza da varietà di festuca in consociazione con altre graminacee (poa e lolium). Le sementi dovranno essere dotate di idoneo certificato di origine e germinabilità.
L'inerbimento dovrà avvenire durante il periodo vegetativo, da marzo a ottobre, con esclusione dei periodi di siccità estiva.

Nelle fasi immediatamente successive alla messa a dimora, per soddisfare le esigenze idriche e attenuare gli effetti degli stress da trapianto, si provvederà all'entrata in funzione dell'impianto irriguo, che sarà operativo per due stagioni vegetative, con:

- sistema ad aspersione sulle aree inerbite;
- ala gocciolante per arbusti e alberi (con numero di gocciolatori variabili per dimensioni ed esigenze idriche della singola pianta).

L'irrigazione dovrà essere "di soccorso" ed effettuata, in relazione all'andamento climatico, nei periodi siccitosi. L'impianto utilizzato in tale fase, una volta garantito l'attecchimento delle piante messe a dimora, sarà spostato e adattato per essere utilizzato nell'irrigazione delle aree che si andranno progressivamente a sistemare.

CURE COLTURALI

Nelle stagioni successive alla messa a dimora il complesso vegetale verrà sottoposto alle ordinarie operazioni colturali consistenti in:

- sostituzione delle fallanze con materiale avente caratteristiche equivalenti;
- concimazioni localizzate;
- rinfoltimento del cotico erbaceo;
- sfalci della componente erbacea;
- controllo della diffusione delle infestanti (rovo, robinia e ailanto in particolare);

- controllo del corretto funzionamento dell'impianto irriguo;
- controllo del diffondersi dei parassiti: in relazione a tale aspetto dovrà essere monitorata l'eventuale presenza di patogeni e definita la modalità di intervento solo in caso di effettiva presenza degli stessi[4].

Contestualmente dovrà essere favorito l'insediamento di vegetazione spontanea autoctona liberando i semenzali che andranno a germinare dalla concorrenza esercitata dalle erbacee (avendo cura di preservarle durante l'effettuazione dei periodici sfalci) e sottoponendole alle ordinarie cure colturali.

4.3 Fase iniziale - potenziamento della vegetazione nelle barriere (berma)

Su tali barriere, già naturalmente vegetate, sarà consolidata la vegetazione presente attuando:

- interventi di miglioramento finalizzati all'eliminazione, attraverso tagli selettivi, di individui non più vitali e/o deperienti e delle infestanti (anche con controllo successivo e periodico dell'eventuale ulteriore diffusione);
- arricchimento della componente vegetale mediante:
  - trapianto di individui già presenti nel sito secondo le modalità già previste al paragrafo 4.2.1;
  - messa a dimora di nuovi individui provenienti da vivaio.

Tale secondo aspetto dovrà avvenire con le seguenti modalità:

SPECIE UTILIZZATE (per la giacitura in pendenza non si prevede l'utilizzo di arboree – piante di prima grandezza - con elevate potenzialità di accrescimento).

Arboree: olmo campestre (*Ulmus minor*); acero campestre (*Acer campestre*); carpino nero (*Ostrya carpinifolia*); orniello (*Fraxinus ornus*).

Arbustive: corniolo (*Cornus mas*); corbezzolo (*Arbutus unedo*); rosa canina (*Rosa canina*); evonimo (*Euonymus europaeus*); prugnolo (*Prunus spinosa*); biancospino (*Crataegus monogyna*); nocciolo (*Corylus avellana*).

MATERIALE DI PROPAGAZIONE:

Arboree: piantine con pane di terra (altezza minima 50cm)

Arbustive: piantine con pane di terra (altezza minima 20cm)

PERIODO DI INTERVENTO: tardo invernale – inizio primaverile

MESSA A DIMORA: le piante saranno messe a dimora tramite apertura delle buche, impianto, reinterro, bagnatura e concimazione localizzata.

La localizzazione dovrà avvenire nelle aree dove la vegetazione attuale presenta densità minore o in corrispondenza di vuoti e chiarie.

Le arboree saranno comunque localizzate nelle aree dove il substrato pedologico ha spessore tale da garantire il corretto sviluppo degli apparati radicali.

4.4 Sistemazione dei valli/barriere di protezione - banchine

I valli/barriere di protezione avranno forma grossolanamente trapezoidale. Presentano un nucleo formato da massi e pietrame, mentre a tergo vi è accumulo di terreno detritico per assorbire al meglio l'energia cinetica dagli ipotetici blocchi di caduta.

[4] Attualmente, a eccezione delle piante di pino marittimo colpite da Matsococcus feytaudi e delle piante di castagno affette da cancro corticale (ceppo ipovirulento) e da cinipide galligeno, non si riscontrano evidenti problemi di carattere fitopatologico. L'utilizzo di piante provenienti da vivai riconosciuti, dotate di certificato sanitario e appartenenti a specie autoctone consente inoltre di contenere il rischio di diffusione e attacco di patogeni.

Nella parte frontale, in seguito al riporto di terreno e al successivo inerbimento, verranno messe a dimora specie arbustive così da mitigare l'impatto visivo del gradone stesso.

INERBIMENTO: Il miscuglio da seminare sarà composto in prevalenza da varietà di festuca in consociazione con altre graminacee (poa e lolium). Le sementi dovranno essere dotate di idoneo certificato di origine e germinabilità

L'operazione avverrà tramite idrosemina dove alla miscela di acqua, concimi, ammendanti e collanti saranno aggiunte sementi nella quantità di almeno 30gr per mq da inerbire. Lo spessore della miscela sarà pari almeno a 0,5 cm. La miscelazione delle sementi con le altre componenti dovrà avvenire in loco onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

L'inerbimento dovrà avvenire durante il periodo vegetativo, da marzo a ottobre, con esclusione dei periodi di siccità estiva.

MESSA A DIMORA DELLE ARBUSTIVE

SPECIE UTILIZZATE:

corniolo (*Cornus mas*); corbezzolo (*Arbutus unedo*); rosa canina (*Rosa canina*); evonimo (*Euonymus europaeus*); prugnolo (*Prunus spinosa*); biancospino (*Crataegus monogyna*); nocciolo (*Corylus avellana*).

MATERIALE DI PROPAGAZIONE:

piantine con pane di terra (altezza minima 20cm)

PERIODO DI INTERVENTO: tardo invernale – inizio primaverile

MESSA A DIMORA: le piante saranno messe a dimora tramite apertura delle buche, impianto, reinterro, bagnatura e concimazione localizzata.

La disposizione lungo il profilo della banchina sarà per singoli individui o per piccoli gruppi di due o tre piante (in modo da formare piccoli aggregati plurispecifici) avendo cura di mantenere una distanza tra i singoli individui compresa tra 0,7 e 2,5m.

CURE COLTURALI: successivamente alla messa a dimora dovranno essere apportate le idonee cure colturali come previsto in paragrafo 4.2.

4.5 Diradamento della componente arborea in prossimità del fronte superiore di scavo

Il soprassuolo in prossimità del crinale dovrà essere oggetto di opportune cure colturali finalizzate al miglioramento della stabilità dello stesso.

Si interverrà attraverso tagli selettivi di carattere prevalentemente fitosanitario mirati a eliminare gli individui di pino colpiti da attacco di Matsococcus feytaudi e le piante deperienti, eccessivamente inclinate sulla verticale e in condizioni di stabilità precaria.

Contestualmente dovranno cadere al taglio le piante appartenenti a specie alloctone di carattere infestante (robinia in particolare).

Durante lo svolgimento delle operazioni, in particolare durante le fasi di abbattimento ed esbosco, dovrà essere riposta particolare cura nel non danneggiare la componente arbustiva, che verrà mantenuta, e gli individui arborei rilasciati.

4.6 Ricostituzione della componente vegetale nella porzione sud del sito e cure colturali ai soprassuoli posizionati su superfici all'interno del perimetro dell'area di cava (ma non direttamente interessate dalle attività di sfruttamento)

Le superfici posizionate all'interno del perimetro di cava, ma non direttamente interessate dalla coltivazione della stessa, saranno oggetto di miglioramenti relativi alla componente vegetale attualmente o potenzialmente presente (oltre a quanto previsto al §4.5).

Le attività, intese anche come misure compensative all'attività di cava, si andranno a configurare come segue:

Il VERSANTE ESPOSTO A SUD, oltre la pista, si presenta attualmente in parte privo di vegetazione[5]. Tali superfici saranno migliorate attraverso la messa a dimora di arbustive che andranno a costituire una formazione in equilibrio con il contesto ecologico di riferimento con funzioni di consolidamento della scarpata e di miglioramento dal punto di vista estetico.

L'esposizione consente di mettere a dimora un aggregato plurispecifico di arbustive appartenenti, in parte, alla macchia mediterranea.

Si prevede di utilizzare piante appartenenti alle seguenti specie:

corbezzolo (*Arbutus unedo*); rosa canina (*Rosa canina*); prugnolo (*Prunus spinosa*); biancospino (*Crataegus monogyna*); nocciolo (*Corylus avellana*), ginestra (*Spartium junceum*).

La localizzazione delle piante sarà uniforme lungo il profilo della scarpata mantenendo una distanza, tra le singole piante, pari a 1,5 – 2m.

La messa a dimora e le successive cure colturali saranno effettuate come indicato nei paragrafi precedenti.

Gli ALTRI SOPRASSUOLI (così come individuati in allegato A: "carta della vegetazione attuale") che, all'interno del perimetro di cava permarranno in quanto non direttamente interessati dalla coltivazione della stessa, saranno oggetto delle seguenti attività colturali di miglioramento:

- ripulitura selettiva della componente arbustiva. Nel dettaglio, le operazioni dovranno essere condotte attraverso l'eliminazione totale delle specie alloctone e altamente invasive. Dovranno contestualmente essere preservate le latifoglie autoctone. Tali operazioni dovranno essere accompagnate dall'eliminazione dell'eventuale necromassa attraverso la raccolta delle piante morte e/o di parti di esse;
- il taglio selettivo mirato all'eliminazione, nel piano arboreo, di individui deperienti, di scarso avvenire e/o per i quali si riscontrino condizioni di stabilità precaria. Tale operazione potrà essere effettuata una volta terminata la fase di ripulitura selettiva dello strato arbustivo che consentirà una valutazione di maggior dettaglio dello stato della componente arborea. L'esbosco dovrà essere effettuato tramite strascico fino alla viabilità confinante con l'area. Particolare attenzione, durante l'esecuzione delle varie operazioni, dovrà essere riposta nel non danneggiare gli individui rilasciati (allo stato arboreo, arbustivo e di rinnovazione).

Negli anni successivi la manutenzione dovrà essere condotta attraverso interventi mirati a contenere lo sviluppo delle infestanti e a guidare i soprassuoli verso formazioni in equilibrio dal punto di vista della stabilità strutturale e della composizione specifica.

[5] Tali superfici sono, almeno parzialmente, in fase di progressiva ricolonizzazione da parte di vegetazione spontanea anche di carattere autoctono come già documentato in § 3.4.1.

4.7 Sistemazione dei gradoni

Come riportato nel piano di coltivazione, il ripristino della cava dovrà essere tale da minimizzare l'impatto dell'opera di escavazione sull'ambiente e quindi teso al miglior recupero ambientale dell'area. La sistemazione dei terreni cavati avverrà progressivamente non appena le superfici di scavo saranno giunte al termine dalle coltivazione e contemporaneamente con la messa in produzione di nuove aree.

Per questo sito si individuano due differenti tipologie di sistemazione: nella parte alta si procederà alla loro sistemazione e profilatura secondo quanto di seguito riportato, per la parte inferiore, compreso il piazzale di base si prevede il rimodellamento della pendice con riporto di materiale sciolto (cfr. § 4.8).

Il progetto di sistemazione ambientale prevede un dimensionamento irregolare dei gradoni in modo da articolarne il prospetto e renderne illeggibile la forma.

In considerazione di ciò, durante la realizzazione e profilatura definitiva dei gradoni (e delle piste) si varierà la larghezza dello stesso e si formeranno zone di accumulo detritico con l’abbattimento di alcuni speroni rocciosi del ciglio superiore (tramite martellone o patarri già precedentemente predisposti oppure con trasporto in loco di materiale scavato misto grossolano) in modo da formare dei coni detritici su cui crescerà più facilmente la vegetazione e nel contempo si movimenterà il profilo del gradone.

Inoltre, sempre per favorire il recupero vegetazionale, sulla parete del gradone, una volta terminata la fase di scavo o contemporaneamente ad essa, si procederà ad aumentare la cavità, creare piccole nicchie e balze dovute alla stessa stratificazione della roccia, già esistenti e/o realizzate naturalmente dall’abbattimento della roccia con l’esplosivo e dalle tracce delle perforazioni da mina.

Ciò permetterà di avere una scarpata finale maggiormente irruvidita tale da consentire l’accumulo di terreno e maggiori possibilità di insediamento della vegetazione.



FIG. N.03 - VEGETAZIONE IN FASE DI INSEDIAMENTO SU PARETE ROCCIOSA

Oltre a quanto sopra, per ridurre ulteriormente l'impatto visivo e recuperare al meglio la zona, al piede della scarpata dei gradoni sarà addossato il materiale detritico grossolano e terreno naturale per formare un rilevato avente un’altezza di circa 1,5 - 2 m e analoga larghezza, su cui mettere a dimora ulteriore vegetazione.

In ciascun gradone sarà lasciato una fascia libera da vegetazione per il transito di piccoli mezzi durante le ordinarie operazioni di manutenzione colturale.

Sulle zone laterali di contatto tra i gradoni e il terreno originario si cercherà di creare una superficie di “raccordo” con movimentazione di materiale in modo da “ricucire” l’area di cava con la morfologia del contesto.

Una funzione importante viene svolta dalle rampe e piste che tagliano la parte meridionale del fronte, poiché oltre che consentire il passaggio di eventuale fauna permettono la formazione di vegetazione a disposizione irregolare.

Sui due gradoni (a quota 218 e 259m) con le barriere di protezione si interverrà prevalentemente con la posa di un discreto strato di terreno naturale (almeno 1 – 1,5 m), posto in modo irregolare e la successiva semina di erbacee e messa a dimora di arboree e arbustive.

MESSA A DIMORA DI ARBOREE E ARBUSTIVE

Nelle porzioni pianeggianti e sui rilevati di nuova realizzazione dei gradoni verranno messe a dimora arboree e arbustive secondo le seguenti modalità:

SPECIE UTILIZZATE

Arboree: ciliegio (*Prunus avium*); frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*); leccio (*Quercus ilex*); cerro (*Quercus cerris*), olmo campestre (*Ulmus minor*); acero campestre (*Acer campestre*); carpino nero (*Ostrya carpinifolia*); orniello (*Fraxinus ornus*).

Arbustive: corniolo (*Cornus mas*); corbezzolo (*Arbutus unedo*); rosa canina (*Rosa canina*); evonimo (*Euonymus europaeus*); prugnolo (*Prunus spinosa*); biancospino (*Crataegus monogyna*); Nocciolo (*Corylus avellana*).

MATERIALE DI PROPAGAZIONE:

Arboree: piantine con pane di terra (altezza minima 50cm)

Arbustive: piantine con pane di terra (altezza minima 20cm)

OPERAZIONI PRELIMINARI: non si ritengono necessarie operazioni preliminari (lavorazioni del suolo e spietramenti) in quanto il substrato che verrà riportato dovrà essere costituito da terra avente buone caratteristiche fisiche, sufficientemente pedogenizzato in modo da formare uno strato (almeno nei profili più superficiali) idoneo alle esigenze della vegetazione da impiantare.

Anche l'effettuazione della concimazione preliminare di fondo dovrà essere effettuata e calibrata in relazione alle esigenze delle singole piante in base ad analisi della fertilità dei terreni che si andranno a riportare

PERIODO DI INTERVENTO: tardo invernale – inizio primaverile

MESSA A DIMORA: le piante saranno messe a dimora tramite apertura delle buche, impianto, reinterro, bagnatura e concimazione localizzata.

Il sesto di impianto prevede una distanza indicativa tra i diversi individui pari a 8 m per le piante di prima grandezza, 6 m per le piante di seconda grandezza e 1,5 m per le arbustive. La disposizione delle piante, come riportato nella tavola di progetto, sarà anche per piccoli aggregati plurispecifici in modo da aumentare la naturalità delle formazioni che si andranno a realizzare. Le arboree, in particolare quelle di prima grandezza (che saranno messe a dimora nelle giaciture pianeggianti) saranno comunque localizzate nelle aree dove il substrato di riporto ha spessore tale (pari almeno a 2 metri) da garantire il corretto sviluppo degli apparati radicali.

A tale riguardo si specifica che strati di suolo dello spessore di 1,5 – 2m sono sufficienti a ospitare la porzione di profilo pedologico esplorabile dagli apparati radicali delle piante consentendo un corretto sviluppo degli individui, anche arborei con elevate potenzialità di sviluppo (piante di I^{a} grandezza)

In corrispondenza dei coni detritici, cavità e piccole balze che si andranno a realizzare si lascerà spazio alla vegetazione di carattere spontaneo che si andrà a insediare per via naturale. Il processo potrà eventualmente essere accelerato tramite la messa a dimora localizzata di arbustive. Particolare cura sarà riposta nel monitorare, ed eventualmente eliminare, vegetazione di carattere infestante (robinia e ailanto in particolare).

Inerbimento: la semina di specie erbacee avverrà nella porzioni pianeggianti dei gradoni liberi da vegetazione arborea e arbustiva e nella sistemazione dei gradoni che saranno poi definitivamente sistemati nella fase di ricomposizione morfologica.
Il miscuglio da seminare sarà composto in prevalenza da varietà di festuca in consociazione con altre graminacee (poa e lolium). Le sementi dovranno essere dotate di idoneo certificato di origine e germinabilità.

Le superfici a maggiore inclinazione saranno inerbite tramite idrosemina dove alla miscela di acqua, concimi, ammendanti e collanti saranno aggiunto sementi nella quantità di almeno 30gr per mq da inerbire. Lo spessore della miscela sarà pari almeno a 0,5 cm. La miscelazione delle sementi con le altre componenti dovrà avvenire in loco onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.
L'inerbimento dovrà avvenire durante il periodo vegetativo, da marzo a ottobre, con esclusione dei periodi di siccità estiva

Particolarmente curata sarà la sistemazione ambientale e morfologica dei due gradoni alti della cava (quelli a quota media 287 m e 273 m) che, seppur non interessando direttamente la zona di crinale, sono quelli maggiormente percettibili.
Per questi due gradoni la cui altezza media varia tra gli 6 e 12 metri, si prevede, oltre a quanto progettato e illustrato in precedenza, la costruzione di un rilevato (alto 1,5 m circa) sostenuto da palizzata e addossato alla parete rocciosa, con drenaggio e sovrastante riporto di terreno a scarpata, per una altezza dell'ordine di 2,0 – 2,5 m, per uno sviluppo longitudinale complessivo pari a circa 100 ml che andrà a interessare le porzioni dove l'altezza del gradone risulta maggiore, così come riportato nei Particolari Costruttivi.
Pertanto, in tali tratti, l'altezza complessiva del mascheramento in terra su cui posizionare la vegetazione assume valori dell'ordine di 4 metri.

Con lo sviluppo della vegetazione (rapido per la presenza di un consistente strato terrigeno, i due gradoni saranno in breve tempo integrati al versante originario vegetato, occultati alla vista, o quantomeno minimizzato l'impatto.
Detta palizzata (con arbustive e talee di nocciolo messe a dimora sul fronte) avrà una larghezza dell'ordine di 2,5 m, con alla base un dreno in pietrame e alla fronte una canaletta in roccia, il tutto basato sulla superficie del gradone opportunamente irruvidita e sagomata con pendenza verso monte del 3 - 4 % circa.
Il rilevato sarà sistemato attraverso:

- inerbimento tramite idrosemina del terreno a scarpata con funzioni di consolidamento;
- messa a dimora di arbustive e arboree di seconda grandezza secondo modalità già previste per le superfici inclinate delle barriere[6] (rif. § 4.3).

[6] In questo caso non è prevista l'utilizzazione della vegetazione presente nel sito ma l'approvvigionamento da vivaio di piantine arbustive e arboree e di talee di nocciolo.

Durante la realizzazione della palificata, negli spazi vuoti tra i pali, si procederà alla posa e opportuna compattazione di terreno a alla messa a dimora delle piantine (arbustive appartenenti alle specie già individuate nel numero di 1-2 piante per mq). Oltre a piantine con pane di terra è prevista l'utilizzazione di talee di nocciolo (3 talee per mq).

Nelle fasi immediatamente successive alla messa a dimora, per soddisfare le esigenze idriche e attenuare gli effetti degli stress da trapianto si provvederà all'entrata in funzione dell'impianto irriguo, che sarà operativo per i successivi due anni in seguito alla messa a dimora, con

- sistema ad aspersione sulle aree inerbite;
- ala gocciolante per arbusti e alberi (con numero di gocciolatori variabili per dimensioni ed esigenze idriche della singola pianta).

L'irrigazione dovrà essere "di soccorso" ed effettuata, in relazione all'andamento climatico, nei periodi siccitosi.

CURE COLTURALI

Nelle stagioni successive alla messa a dimora il complesso vegetale verrà sottoposto alle ordinarie operazioni colturali consistenti in:

- sostituzione delle fallanze con materiale avente caratteristiche equivalenti;
- concimazioni localizzate;
- rinfoltimento del cotico erbaceo;
- controllo della diffusione delle infestanti (rovo, robinia e ailanto in particolare);
- controllo del corretto funzionamento dell'impianto irriguo;
- controllo del diffondersi dei parassiti: in relazione a tale aspetto dovrà essere monitorata l'eventuale presenza di patogeni e definita la modalità di intervento solo in caso di effettiva presenza degli stessi.

4.8 Ricomposizione morfologica

La ricomposizione morfologica nella parte medio – bassa del sito di cava prevede, come illustrato nel Piano di Coltivazione, la realizzazione di un rilevato gradonato che dalla quota del piazzale di base (112 m) si porta sino al gradone in roccia di quota 160 m con conformazione morfologica che tende a ripristinare il crinale secondario originario che dal torrente si estendeva verso l'alto. Detto materiale sarà contenuto all'interno delle pareti rocciose di scavo e presenterà una scarpata finale profilata secondo tre gradoni rispettivamente a quota media 130m – 145m e 160m.

I gradoni hanno altezza media di 15 metri, una larghezza di 5-7 metri e sono dotati di canalizzazioni di raccolta delle acque, mentre al bordo è presente una banchina di almeno 50 cm di altezza e larga circa 1 m.

La scarpata finale di ogni gradone ha una pendenza media di 30° e media del fronte di 15°, così da garantire, oltre che la sicurezza e stabilità dell'opera, anche un facile attecchimento della vegetazione.

Il riempimento finale dovrà iniziare a partire dal piazzale di base con contestuale smantellamento degli impianti esistenti mentre vengono mantenuti i manufatti mobili sino al completamento della nona fase (vedi tabella 2) allorché saranno definitivamente allontanati per il recupero morfologico del piazzale rimanente. In questo modo sarà definitivamente eliminato il piazzale e rimodellata la parte inferiore del versante secondo una morfologia abbastanza simile all'originaria.

Per mantenere una continuità morfologica tra il crinale originario e il rilevato realizzato sarà riportato ulteriore terreno in corrispondenza del piano a quota 130 m.

Si formerà così una netta separazione tra la parte nord e sud con scarpate di bassa pendenza che saranno anch'esse sistemate.

Sarà mantenuto il collegamento della pista di servizio con la creazione di un tracciato a ridosso della scarpata in roccia (in trincea) creata all'inizio della lavorazione e la formazione di un dosso a quota massima di 137 m

Nella sistemazione dei gradoni e delle relative scarpate si tenderà a privilegiare la vegetazione erbacea andando a mettere a dimora arboree e arbustive, appartenenti alle medesime specie di quelle utilizzate nelle fasi precedenti, disposte singolarmente e a piccoli gruppi o aggregati plurispecifici.

Tale conformazione permette di differenziare la fisionomia dell'area nel suo complesso andando a realizzare formazioni prative con piccoli nuclei arborei e arboreo-arbustivi a tutto vantaggio delle condizioni ecologiche e della biodiversità.

Contestualmente la pista di accesso sarà ridotta di larghezza, sistemata dal punto di vista vegetazionale e rimarrà come sentiero per verificare lo stato di recupero vegetazionale e l'integrità della regimazione idrica e delle scarpate

La semina delle erbacee e la messa a dimora delle arboree e delle arbustive avverrà secondo le modalità già illustrate per la sistemazione delle aree a monte:

MATERIALE DI PROPAGAZIONE

Arboree: piantine con pane di terra (altezza minima 50cm)

Arbustive: piantine con pane di terra (altezza minima 20cm)

OPERAZIONI PRELIMINARI: non si ritengono necessarie operazioni preliminari (lavorazioni del suolo e spietra menti) in quanto il substrato che verrà riportato dovrà essere costituito da terra avente buone caratteristiche fisiche, sufficientemente pedogenizzato in modo da formare uno strato (almeno nei profili più superficiali) idoneo alle esigenze della vegetazione da impiantare.

Anche la concimazione preliminare di fondo dovrà essere effettuata e calibrata in relazione alle esigenze delle singole piante in base ad analisi della fertilità dei terreni che si andranno a riportare.

Periodo di intervento: tardo invernale – inizio primaverile

MESSA A DIMORA: le piante saranno messe a dimora tramite apertura delle buche, impianto, reinterro, picchettamento, bagnatura e concimazione localizzata.

La disposizione delle piante, come riportato nella tavola di progetto, sarà per piccoli aggregati plurispecifici, o per piante singole (in caso di individui di I^{a} grandezza) in modo da aumentare la naturalità delle formazioni che si andrà a realizzare. Nelle scarpate dei singoli gradoni si privilegeranno aggregati di arbustive o di arboree.

INERBIMENTO: la semina di specie erbacee avverrà su tutta la superficie oggetto di sistemazione in tale fase.

Il miscuglio da seminare sarà composto in prevalenza da varietà di festuca in consociazione con altre graminacee (poa e lolium). Le sementi dovranno essere dotate di idoneo certificato di origine e germinabilità

Le superfici a maggiore inclinazione saranno inerbite tramite idrosemina. L'inerbimento dovrà avvenire durante il periodo vegetativo, da marzo a ottobre, con esclusione dei periodi di siccità estiva

In relazione all'impianto irriguo, data la netta prevalenza delle superfici a prato, si utilizzerà il sistema ad aspersione che si ritiene possa soddisfare anche le esigenze delle arboree e delle arbustive.

L'irrigazione dovrà essere "di soccorso" ed effettuata, in relazione all'andamento climatico, nei periodi siccitosi.

CURE COLTURALI

Nelle stagioni successive alla messa a dimora il complesso vegetale verrà sottoposto alle ordinarie operazioni colturali consistenti in:

- sostituzione delle fallanze con materiale avente caratteristiche equivalenti;
- sfalcio periodico delle aree prative,
- rinfoltimento della coltre erbacea in caso di scarso attecchimento;
- concimazioni;
- controllo della diffusione delle infestanti (robinia e ailanto in particolare). Il controllo avverrà con mezzo meccanico in occasione dello sfalcio della componente erbacea;
- mantenimento e cura della vegetazione autoctona spontanea che si andrà a insediare;
- controllo del corretto funzionamento dell'impianto irriguo
- controllo del diffondersi dei parassiti: in relazione a tale aspetto dovrà essere monitorata l'eventuale presenza di patogeni e definita la modalità di intervento solo in caso di effettiva presenza degli stessi.

Le cure colturali dovranno procedere almeno fino ad attecchimento accertato (quando al termine di 90 gg a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo) degli individui messi a dimora

4.9 programma di monitoraggio

In seguito alle attività di sistemazione e di messa a dimora delle diverse componenti vegetali, le operazioni colturali andranno condotte secondo quanto previsto in controlli e monitoraggi periodici che dovranno contenere almeno gli elementi previsti dalla "scheda monitoraggio rinaturalizzazione – componente vegetale" (all. D).

I controlli dovranno essere effettuati nei due anni successivi alla sistemazione definitiva del gradone (e/o della porzione di superficie sistemata) con cadenza semestrale:

febbraio – marzo → prima dell'entrata in vegetazione;

ottobre – novembre → al termine della stagione vegetativa.

5. CONCLUSIONI

L'intervento di riqualificazione così come proposto, ovvero privilegiando le specie autoctone capaci anche di fornire rifugio e nutrimento a specie animali, è in grado di restituire un ruolo ambientale e naturalistico all'area.

La realizzazione di superfici prative, disposte in particolare nella porzione basale del sito, all'interno di più estese compagini boschive, consente di ricavare un'area ecotonale che si pone a vantaggio della biodiversità complessiva.

Gli interventi di manutenzione sulle componenti vegetali eseguiti durante il periodo di coltivazione della cava e nei periodi successivi alla sua chiusura consentono di guidare le dinamiche successionali andando a contenere la diffusione di specie alloctone invasive, presenti con elevata frequenza nel territorio in oggetto, e a favorire l'instaurarsi di associazioni vegetali in equilibrio con l'ambiente.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. – I tipi forestali della Liguria – Dipartimento Agricoltura, Protezione Civile e Turismo, Servizio Politiche della Montagna e della Fauna Selvatica – Regione Liguria – Erga Edizioni – 2008
- Camangi F., Stefani A., Sebastiani L. – Etnobotanica in Val di Vara – Provincia della Spezia – 2009;
- AA.VV. – Progetto Pilota della Montagna Spezzina – Provincia della Spezia – 2004
- Sauli G., Siben S. – Tecniche di rinaturazione e di ingegneria naturalistica – Patron editore – 1995
- AA.VV. – Opere e tecniche di ingegneria naturalistica e recupero ambientale – Regione Liguria
- AA.VV. - linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse – Regione Liguria – Dipartimento Ambiente;
- Carrara F., Sitzia T. – Gestione Barriere Fonoassorbenti, paladini della quiete – ACER 2/2005 – Il Verde Editoriale (MI)
- AA.VV. – Tecniche di Ingegneria Naturalistica di uso frequente nelle aree estrattive – Manuale Tecnico di Ingegneria Naturalistica della Provincia di Terni – Provincia di Terni -2003