



REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI PEDEROBBA

PROVINCIA DI TREVISO

PROGETTO DEFINITIVO RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI CAVA FAGARE' E MESSA IN SICUREZZA DELLA FRANA SULLA DORSALE DEI RONCHI

con
Interventi urgenti di messa in sicurezza per le strutture murarie a rischio crollo
di Bastia di Onigo e del sentiero delle Trincee della Prima Guerra Mondiale



R06

RELAZIONE SULLA SISTEMAZIONE AMBIENTALE

SCALA

PROGETTISTA
Ing. LUCA BOLZAN

COORDINAMENTO GENERALE:
TERRE srl: Dott. R. ROSSETTO

ATTIVITA' SPECIALISTICHE

Dott. VITTORIO FENTI

Geom. GIANLUIGI DE MARTIN

Ing. ENRICO CHIMENTI

Ing. LUCA GIUSEPPE LUCHETTA

TERRE srl: Dott.ssa A. GATTO, Arch. A. ROSSETTO

TERRA srl: Arch. M. STEVANIN, Dott. For. M. ABORDI

Visto da: Per.Ind.Min. ALBINO ROMANEL

PROGETTISTA OPERE
COMPLESSO ARCHEOLOGICO

Arch. FIORENZO BERNARDI

Arch. MICHELE POTOČNIK

DATA

Dicembre 2019

MARCO TURATO
Sindaco
Pederobba

DANIELE CHRISTIAN
Amministratore delegato
E.MA.PRI.CE.



Piazza Case Rosse 14 - 31040 Onigo di Pederobba
Tel. 0423 680911- fax 0423 64185
Codice Fiscale 83001210265 - Partita IVA 01199310267

E.MA.PRI.CE. S.p.A.

Sede Legale: Piazza Walther, 22 - 39100 Bolzano (BZ)
Sede Amministrativa: Via Strade Nuove, 3 - 31054 Possagno (TV)
Tel. +39 0423 544823 - Fax +39 0423 922077
www.emaprice.com - info@emaprice.com

Sommario

Premessa.....	1
1. Vegetazione forestale potenziale.....	2
2. Terreno vegetale	4
3. Ricomposizione vegetale.....	5
3.1. Inerbimenti	5
3.2. Superficie erbacea a prato stabile	6
3.3. Imboschimenti	7
3.3.1. Querce-carpineto collinare	7
3.3.2. Ostro-querceto.....	8
3.3.3. Arbusteti delle terre rinforzate e rinverdimento della parete consolidata	9
3.3.4. Bosco ripariale.....	10
3.3.5. Materiale vivaistico	11
4. Modalità d'impianto e manutenzione.....	13
Bibliografia	15

Premessa

La “Dorsale dei Ronchi” ospita un'ex cava di argilla per laterizi denominata “Cava Fagarè”, la quale è stata autorizzata dalla Giunta Regionale del Veneto con una prima autorizzazione all'estrazione nell'anno 1976, che ha poi reiterato con provvedimento n. 7026 del 18/12/1986. I termini dei lavori di cava e conseguentemente di risistemazione sono stati in seguito prorogati rispettivamente fino al 1999 e al 2001.

Nel 2016 è stata disposta l'intestazione dell'autorizzazione all'attività di coltivazione e ripristino della cava, precedentemente in capo alla ditta Fornaci del Fagarè s.r.l., alla ditta E.MA.PRI.CE. S.p.A., che intende ricomporre e riqualificare l'area attraverso il riporto di materiali quali terre e rocce da scavo naturali derivanti da attività di cantiere che necessitano di smaltire il materiale.

In ambito di cava, l'intervento antropico di ricomposizione ambientale è necessario per innescare processi più rapidi nella costituzione della vegetazione forestale potenziale. Trattandosi di un intervento a posteriori su una cava ormai dismessa da tempo, l'intervento è reso più difficoltoso dalla presenza di pareti ad elevata inclinazione ed instabilità.

Il recupero ambientale si pone il principale obiettivo di ottimizzare l'inserimento nel contesto ecologico territoriale, dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico, favorendo la diversità biologica e strutturale oltre che la stabilizzazione dei versanti.

Le specie legnose vegetali da impiegare nella ricomposizione sono state individuate secondo il principio della coerenza ecologica. La necessità di utilizzare specie solamente autoctone per gli interventi è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione locale e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze che possono innescare.

La scelta del sesto di impianto cerca di soddisfare sia le tecniche di realizzazione e manutenzione della futura fitocenosi che la naturalità ecologica e strutturale dei contesti boschivi contigui. A tale scopo, infatti, l'andamento sinusoidale del sesto di impianto e l'alternanza con gruppi di arbusti, nonché la presenza di spazi aperti, garantisce la validità ecologica e la continuità spaziale e strutturale dell'ambiente boschivo¹.

In sintesi, le specie legnose sono state scelte in base ai seguenti criteri:

- coerenza con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area;
- compatibilità ecologica con i caratteri stazionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento;
- appartenenza ad uno stadio della serie della vegetazione autoctona, scelto anche in funzione delle condizioni ecologiche artificialmente realizzate;
- caratteristiche biotecniche;
- facilità di approvvigionamento nei vivai locali;
- facilità di attecchimento e ridotta manutenzione;
- valore estetico e paesaggistico.

¹ VENETO AGRICOLTURA, 2003. Linee guida previste dalla LR 13/2003. Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta con prontuario tecnico per l'impianto.

1. Vegetazione forestale potenziale

L'area oggetto di studio è ubicata in località Curogna nel comune di Pederobba, nella parte settentrionale della provincia di Treviso. È posta a Sud del Torrente Curogna, a ridosso dell'allineamento dei modesti rilievi collinari che si estendono tra Castelluccio e Onigo, ed in particolare della collina denominata "Ronchi", comprendendone il versante Nord e le aree sottostanti.

L'area di cava si trova all'interno del sistema vegetato che caratterizza le pendici dei rilievi collinari, separato mediante il corso del Torrente Curogna dalle vicine aree agricole a Nord, che a loro volta confinano con l'insediamento industriale di Pederobba.

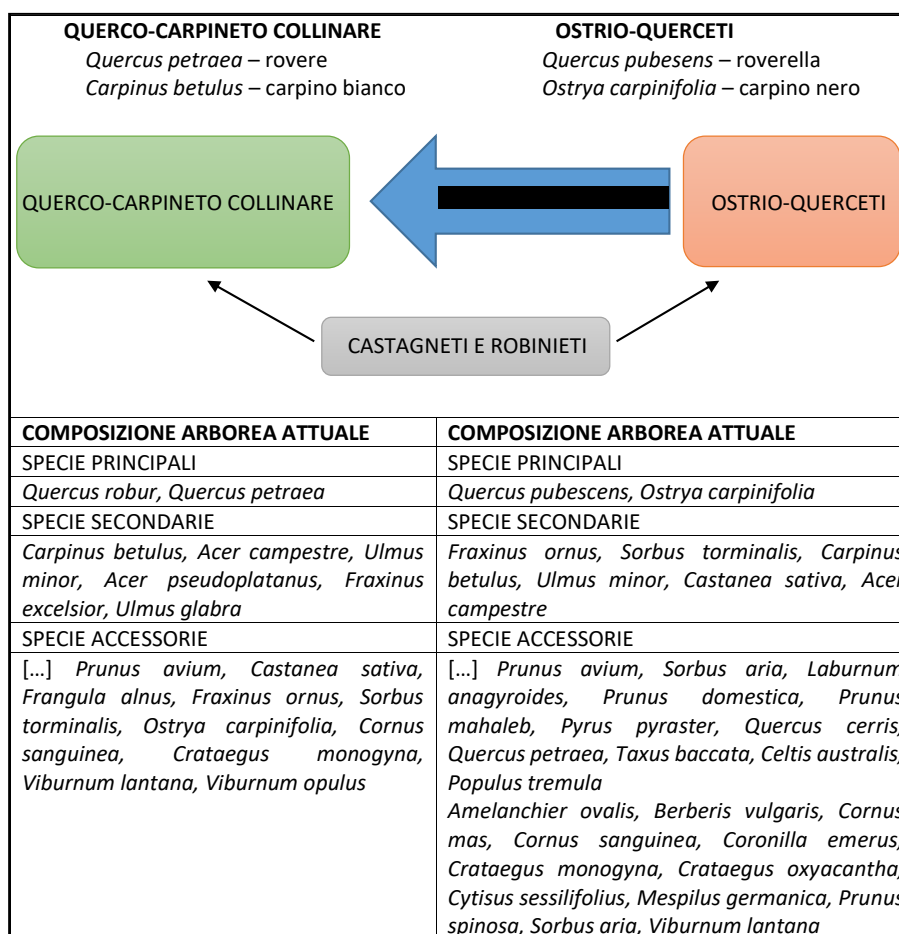
Il territorio di Pederobba ricade nella fascia pedemontana veneta, a valle del sistema del massiccio del Grappa, e presenta una situazione climatica di margine montano, di transizione tra clima continentale e marittimo.

La precipitazione media mensile è piuttosto elevata, con valori intorno ai 130 mm, mentre la piovosità media annua risulta intorno ai 1500 mm. L'andamento annuale delle precipitazioni denota la tendenza ad inverni poco piovosi, con un andamento di tipo equinoziale, quindi un aumento della piovosità in primavera e in autunno; la stagione estiva è caratterizzata da una piovosità inferiore, con picchi significativi nel mese di agosto.

L'andamento delle temperature mostra un picco massimo in luglio e un minimo in gennaio. Le temperature più basse si registrano tra gennaio e febbraio, quando il valore medio delle minime si attesta poco sopra gli 0° C. Durante l'anno le temperature crescono in modo costante, arrivando nei periodi estivi a valori medi delle massime superiori ai 25° C.

L'area collinare e di fondovalle del territorio di Pederobba rientra nella zona fitoclimatica forestale del *Castanetum caldo*. Secondo i cingoli di Schmid l'intera superficie è inquadrata nella fascia di vegetazione QTA (*Quercus-Tilia-Acer*), fino al limite del *Quercus pubescens*, con formazioni forestali tipiche dell'orizzonte submontano e caratterizzate da latifoglie mesotermofile.

La vegetazione potenziale dell'area collinare corrisponde ad un querceto termo xerofilo a roverella, orniello e carpino nero, nella fascia superiore al castagneto fino al limite della faggeta, su suoli carbonatici, potenzialmente fertili ma con bassa feracità dovuta alla permeabilità del substrato. Nelle pianure sottostanti coincide invece con il querceto-carpinetto. Dove la falda freatica è profonda ed il suolo tendenzialmente acido, si trova l'area potenziale di sviluppo del querceto-carpinetto collinare, una cenosi in cui farnia e rovere si miscelano in relazione al diverso regime idrico del suolo, in forte regresso o quasi scomparsa, anche perché l'area potenziale è stata occupata dall'urbanizzazione, da altre formazioni, quali robinieti e castagneti, e dalle colture agrarie, in particolare dalla vite.



Relazione e specie di quercus-carpineto collinare e ostrio-querceto tipico.

Il quercus-carpineto collinare rappresenta la formazione ecologicamente più coerente nella zona dei Boschi di Onigo, dove uno dei relitti esistenti si sviluppa all'esterno del perimetro di cava.

Secondo l'approccio fitosociologico, la classe di appartenenza di buona parte dei boschi del territorio è quella del *Quercus-Fagetea* (boschi di latifoglie decidui, tipicamente querceti e stadi collegati), con esclusione dei boschi tipicamente igrofili, che vanno invece considerati facenti parte della Classe *Alno-populetea* (Rasera R. 2016²).

I boschi ripari risultano in genere formazioni relativamente indipendenti dal clima locale, dato che le loro componenti dipendono dalla presenza e dal regime delle acque. In termini successionali, seguendo un gradiente idrico lungo le rive, le formazioni ripariali sono precedute da popolamenti di piante erbacee e canne palustri e hanno una struttura arbustiva fitta a prevalenza di salice rosso, salice dafnoide e salice ripaiolo (*Salix purpurea*, *Salix daphnoides*, *Salix elaeagnos*); alla forma arbustiva segue l'arborea con pioppi e salici (*Populus nigra*, *Salix alba*) seguita, a sua volta, dall'alneto di ontano nero (*Alnus glutinosa*).

La scelta delle formazioni di riferimento per la ricomposizione dell'area in esame è quindi ricaduta sul quercus-carpineto collinare, per il rimboschimento del versante costituito dai materiali di riporto, e sull'ostrio-querceto, per la piantumazione delle terre rinforzate. Le porzioni pianeggianti ai piedi del versante, in prossimità del corso del torrente, sono invece risultati idonei all'insediamento di porzioni di bosco ripariale.

² PIANO DI RIORDINO FORESTALE DEL COMUNE DI PEDEROBBA (TREVISO), Periodo di validità decennio 2016-2025.

2. Terreno vegetale

Il terreno vegetale è previsto per tutte le superfici per cui il progetto prevede una copertura arboreo o arbustiva. La pedogenesi è infatti un lento processo in cui avviene l'interazione di molteplici fattori, quali il clima, il substrato, la morfologia, la vegetazione, l'uomo e le variabili temporali, per cui la ricomposizione necessita di terreno vegetale, che possa assicurare l'evoluzione e lo sviluppo delle cenosi legnose piantumate. La scelta e l'adeguata realizzazione della copertura con terreno vegetale condizionano il successo del ripristino e i costi per le operazioni di mantenimento.

Prima dell'entrata in esercizio, qualora fosse presente e possibile, è consigliato provvedere alla rimozione ed allo stoccaggio del terreno vegetale in loco, che potrà essere utilizzato in seguito nella fase di ricomposizione e ricostituzione del potenziale forestale. Nel caso ciò non fosse possibile, il terreno vegetale sarà reperito in altro sito.

Il terreno vegetale dovrà avere uno spessore di almeno 50 cm e deve corrispondere alle seguenti caratteristiche agronomiche:

- assenza di inquinanti o di elementi che limitano la fertilità;
- scheletro solo di tipo medio-fine (2,0-80 mm), in quantità non superiore al 40%, e va eliminato lo scheletro grosso superiore a 80 mm.

Nel caso in cui il terreno venga reperito in altro sito, esso dovrà provenire dagli strati superficiali del suolo, prelevato non oltre i primi 50-70 cm di profondità, dovrà essere privo di cotico e dovrà avere una tessitura definita come "medio impasto" o "sabbioso-limoso".

Si elencano di seguito alcune caratteristiche di riferimento³, con intento meramente indicativo e non vincolante:

- scheletro (particelle con diametro superiore a 2 mm) < 10 % (in volume);
- argilla (particelle con diametro inferiore a 0,002 mm) < 20 % e limo (particelle con diametro maggiore di 0,002 mm e inferiore 0,02 mm) < 40% (in volume);
- pH compreso tra 6 e 8;
- sostanza organica non inferiore al 2% (in peso secco).

Il contenuto in sostanza organica ed elementi nutritivi, calibrato in rapporto alla coltivazione, potrà essere opportunamente corretto ricorrendo a fertilizzazioni organiche con letame o compost e fertilizzazioni minerali.

In caso di calpestamento, inevitabile durante la fase di posa in opera del terreno, la struttura del terreno può essere ricostituita mediante opportune lavorazioni da eseguire immediatamente dopo la posa, tra cui il livellamento e la fresatura superficiale.

³Allegato A della Deliberazione della Giunta Regionale n. 368 del 25 marzo 2014 "Approvazione del Capitolato Speciale d'Appalto, 2ª parte: opere a verde" - (L.R. 27/2003 art. 34).

3. Ricomposizione vegetale

La ricomposizione vegetale è costituita preliminarmente dalle operazioni di inerbimento delle superfici modellate e successivamente dalla piantumazione di consorzi arborei ed arbustivi.

3.1. Inerbimenti

Le superfici sistemate con la posa del terreno vegetale dovranno essere inerbite quanto prima, al fine di contrastare primariamente l'erosione e apportare nuova sostanza organica al terreno. L'inerbimento verrà condotto mediante semina meccanizzata sul terreno vegetale ed idrosemina sulle sponde delle terre armate.

L'idrosemina consente il rivestimento di superfici estese, più o meno acclivi, mediante spargimento meccanico per via idraulica a mezzo di idroseminatrice a pressione; la pratica garantisce l'irrorazione a distanza, consente lo spargimento omogeneo dei materiali e non lesiona i semi con la calibrazione del diametro degli ugelli e l'impiego del tipo di pompa.

L'idrosemina eseguita in un unico passaggio contiene:

- miscela di sementi idonea alle condizioni locali;
- collante in quantità idonea al fissaggio dei semi e alla creazione di una pellicola antierosiva sulla superficie del terreno, senza inibire la crescita e favorendo il trattenimento dell'acqua nel terreno nelle fasi iniziali di sviluppo (la quantità varia a seconda del tipo di collante, per collanti di buona qualità sono sufficienti piccole quantità pari a circa 10 g/m²);
- concime organico e/o inorganico in genere in quantità tali da evitare l'effetto "pompaggio" iniziale e successivo deficit delle piante;
- acqua in quantità idonea alle diluizioni richieste;
- altri ammendanti, fertilizzanti e inoculi.

L'esecuzione dovrà prevedere:

- ripulitura della superficie da trattare mediante allontanamento di sassi e radici;
- spargimento della miscela in un unico strato.

La quantità di miscela utilizzate variano dai 30 ai 60 g/m² in funzione della pendenza, dalle caratteristiche del terreno vegetale e della corrispondenza del miscuglio adottato alle condizioni stagionali.

La provenienza e germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Al fine di garantire la riuscita della semina, il miscuglio di sementi deve essere caratterizzato da un'adeguata diversità specifica e un buon rapporto tra erbacee perenni e leguminose, tenendo conto delle caratteristiche del sito e della sua funzione stabilizzante. La scelta delle specie deve essere attuata rispetto agli obiettivi di stabilità del pendio e secondo i principi della coerenza ecologica alla stazione di intervento, dando priorità esclusiva alle specie vegetali autoctone. I valori e le analisi del terreno vegetale di utilizzo rappresentano inoltre fattori molto importanti nella definizione specifica del miscuglio. Pertanto, si elencano di seguito alcune specie e percentuali del miscuglio, con intento meramente indicativo e non vincolante.

Miscuglio per pendii e stazioni particolarmente ripidi e suoli acidi⁴

	dove è prevista una piantagione	senza previsione di un'ulteriore piantagione
<i>Agrostis tenuis</i>	1 %	1 %
<i>Dactylis glomerata</i>	3 %	5 %
<i>Festuca duriuscula</i>	8 %	8 %
<i>Festuca ovina</i>	15 %	10 %
<i>Festuca pratensis</i>	-	10 %
<i>Festuca rubra</i>	15 %	10 %
<i>Festuca rubra</i>	20 %	15 %
<i>Lolium perenne</i>	4 %	5 %
<i>Phleum pratense</i>	2 %	3 %
<i>Poa pratensis</i>	7 %	7 %
<i>Achillea millefolium</i>	2 %	1 %
<i>Lathyrus pratensis</i>	1 %	1 %
<i>Lotus corniculatus</i>	4 %	4 %
<i>Lupinus perennis</i>	1 %	1 %
<i>Medicago lupulina</i>	2 %	1 %
<i>Medicago sativa</i>	-	2 %
<i>Onobrychis viciifolia</i>	2 %	2 %
<i>Sanguisorba minor</i>	2 %	2 %
<i>Trifolium hybridum</i>	3 %	3 %
<i>Trifolium pratense</i>	2 %	2 %
<i>Trifolium repens</i>	-	5 %
<i>Vicia sativa</i>	-	1 %
<i>Vicia villosa</i>	-	1 %

3.2. Superficie erbacea a prato stabile

L'area di versante oggetto di ricomposizione vegetale e ripristino ambientale, oltre a considerare un rinverdimento arboreo/arbustivo finale (vedi cap. 3.3.1), è interessata dalla realizzazione di spazi aperti prativi. La sistemazione finale prevede l'inerbimento con specie autoctone in modo tale da intervallare le aree boscate. Tali prati permettono alla futura struttura cenotica di creare ecotoni in grado di migliorare sia l'eterogeneità paesaggistica che gli aspetti funzionali, anche in coerenza con il territorio contiguo. Infatti, la realizzazione di spazi aperti renderà l'area fruibile a specie faunistiche diversificate, aumentandone così il livello di biodiversità.

Le superfici di intervento prevedono l'utilizzo di fiorume ricavato da ecotipi nativi adiacenti, secondo una tecnica che permette di conservare il patrimonio genetico esistente e di garantire una migliore possibilità di attecchimento e di adattamento delle specie erbacee. Tale pratica prevede la preparazione del terreno per la successiva semina a spaglio meccanizzato e l'interramento finale con humus lavorato finemente⁵.

⁴ Dispensa di ingegneria naturalistica 2004/2005, Florineth & Molon, Università di Bodenkultur, Vienna.

⁵ CAVA DI ARGILLA "VAL GRANDE" con Ricomposizione Ambientale mediante realizzazione di una vasca di laminazione per la messa in sicurezza del Torrente Curogna (Bur n. 16 del 13 febbraio 2015).

3.3. Imboschimenti

L'imboschimento costituisce la fase successiva e finale della sistemazione. Considerata la configurazione finale dell'area d'intervento si prevede l'introduzione di strutture vegetali differenziate all'interno dell'ambito di intervento, in risposta alla necessità di diverse funzioni e condizioni ambientali.

Le tipologie di piantumazione possono essere distinte in:

- formazione a quercu-carpineto collinare, per l'imboschimento del versante costituito dai terreni di riporto;
- formazione a ostro-querceto, per le fasce pianeggianti in terra rinforzata;
- arbusteti delle scarpate in terra rinforzata;
- rinverdimento della scarpata sommitale mediante specie rampicanti;
- porzioni di bosco ripariale, ai piedi del versante.

3.3.1. Quercu-carpineto collinare

Sul versante costituito da terreno vegetale si prevede un impianto che intende perseguire la costituzione di un quercu-carpineto collinare, per cui le specie principali sono rappresentate da rovere (*Quercus petraea*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*); le specie secondarie sono acero campestre (*Acer campestre*) e montano (*Acer pseudoplatanus*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) e ciliegio (*Prunus avium*).

La composizione viene inoltre arricchita da alberelli e arbusti quali orniello (*Fraxinus ornus*), ciavardello (*Sorbus torminalis*), frangola (*Frangula alnus*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*), lantana (*Viburnum lantana*) e viburno palla di neve (*Viburnum opulus*).

Le piante saranno disposte a file sinuose, distanti 3,5 m l'una dall'altra, garantendo l'alternanza tra individui delle specie arboree principali, individui delle specie secondarie ed alberelli o arbusti accessori. Saranno inoltre previsti gruppi di soli arbusti e spazi aperti a prato che permetteranno di ottenere, all'interno del futuro bosco, diversificati tipi strutturali.

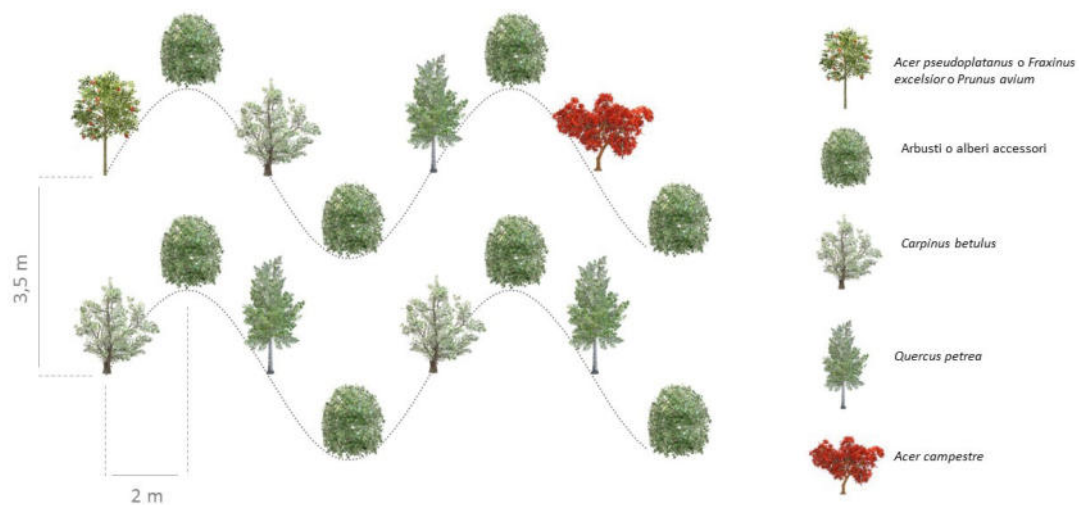
Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 28.561 m², perciò si prevede l'impiego di 3.200 piante di cui:

- 750 *Quercus petraea*;
- 650 *Carpinus betulus*;
- 200 *Acer campestre*;
- 200 *Acer pseudoplatanus*;
- 200 *Fraxinus excelsior*;
- 200 *Prunus avium*;
- 1000 tra *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana* e *Viburnum opulus*.

Il materiale di impianto è costituito da giovani soggetti S1, S2, S1T1 coltivati in contenitore (multipot 0,4 litri e 0,25 litri e contenitore rigido 1,0 litri) e forniti con pane di terra.

Per quanto riguarda le distanze d'impianto:

- tra arbusti: dovrà essere mantenuta una distanza di 0,5 - 1,5 metri (a seconda che si tratti di arbusti di grande o di piccola taglia);
- tra alberi e arbusti: si consiglia una distanza pari a non meno di 1,5 - 2 metri;
- tra due alberi ad altofusto a grande sviluppo: si consiglia una distanza pari ad almeno 8 - 10 metri;
- tra due alberelli o alberi ad altofusto a sviluppo più contenuto: si consiglia una distanza pari ad almeno 2 - 3 metri.



Quercus-carpinetum collinare - moduli d'impianto.

3.3.2. Ostrio-querceto

Sulle porzioni meno acclivi delle terre rinforzate, costituite dai ciglioni tra un ordine e l'altro, si prevede un impianto con specie che fanno riferimento all'ostrio-querceto. Le specie principali sono rappresentate da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e roverella (*Quercus pubescens*); le specie secondarie sono acero campestre (*Acer campestre*), ciavardello (*Sorbus torminalis*) e orniello (*Fraxinus ornus*).

La composizione viene inoltre arricchita da alberelli e arbusti quali corniolo (*Cornus mas*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e lantana (*Viburnum lantana*). Essendo lo sviluppo prettamente monofilare, l'inizio e il termine dell'impianto sarà costituito dal modulo dei soli arbusti.

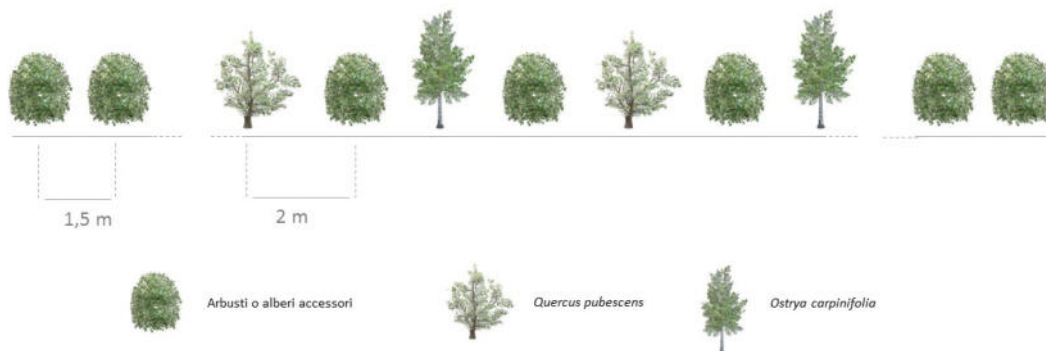
Data l'ampiezza ridotta dei ciglioni, le piante saranno disposte su fila all'interno della quale si alterneranno individui delle specie arboree principali, individui delle specie secondarie ed alberelli o arbusti accessori. La fila di impianto si localizza nel margine esterno del ciglione, per favorire le operazioni di manutenzione con trattrice.

Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 4238 m², perciò si prevede l'impiego di 500 piante di cui:

- 100 *Quercus pubescens*;
- 100 *Ostrya carpinifolia*;
- 300 tra *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* e *Viburnum lantana*.

Per quanto riguarda le distanze d'impianto:

- tra arbusti: dovrà essere mantenuta una distanza di 0,5 - 1,5 metri (a seconda che si tratti di arbusti di grande o di piccola taglia);
- tra alberi e arbusti: si consiglia una distanza pari a non meno di 1,5 - 2 metri;
- tra due alberi ad altofusto a grande sviluppo: si consiglia una distanza pari ad almeno 8 - 10 metri;
- tra due alberelli o alberi ad altofusto a sviluppo più contenuto: si consiglia una distanza pari ad almeno 2 - 3 metri.



Ostrio-querceto - moduli d'impianto.

3.3.3. Arbusteti delle terre rinforzate e rinverdimento della parete consolidata

Le scarpate delle terre rinforzate, caratterizzate da pendenze pari a 45°, saranno interessate dall'impianto di arbusti coerenti con la formazione dell'ostrio-querceto, scelti tra le specie maggiormente adattabili e resistenti: maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*) e ciliegio canino (*Prunus mahaleb*).

L'impiego di specie arbustive sulle terre rinforzate costituisce una condizione rilevante per conferire completezza naturalistica, garantendo lo svolgimento di funzioni importanti quali il consolidamento, mediante radicazione dello strato esterno della terra rinforzata, la copertura verde della scarpata, la raccolta e l'invito delle acque meteoriche.

Si propone perciò la messa a dimora di piante radicate a gruppi (*patch* di circa 1m x 1m) in modo tale da offrire una copertura di circa del 25% della superficie. Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 7959 m², perciò si prevede l'impiego di 2000 piante di cui:

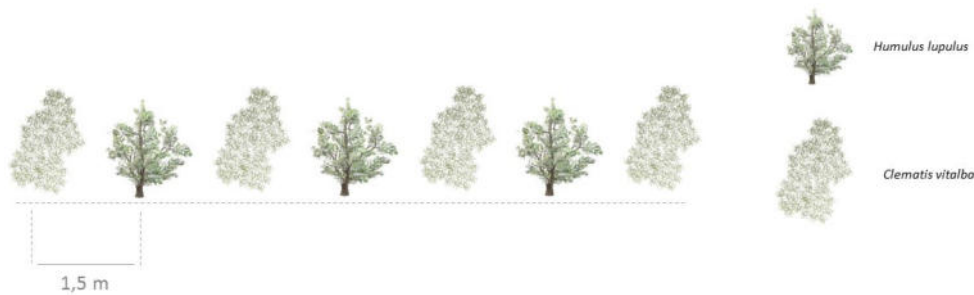
- 1000 *Laburnum anagyroides*;
- 1000 *Prunus mahaleb*.

Il progetto prevede il consolidamento della scarpata sommitale della cava mediante il rivestimento della parete con rete metallica e funi d'acciaio. Nell'ottica di realizzare un sentiero tematico geologico potrebbe essere prevista la posa in opera di una scala di collegamento tra l'area di progetto e la dorsale.

Con l'intento di omogenizzare tale intervento con il contesto ambientale e paesaggistico è prevista la piantumazione di specie arbustive rampicanti sia alla base della parete che sulla corona esterna, per favorire lo sviluppo delle piante sulla maglia metallica.

L'impianto prevede la messa a dimora alternata di piante di clematide (*Clematis vitalba*), luppolo (*Humulus lupulus*) e caprifoglio comune (*Lonicera caprifolium*) in prossimità della rete (distanza di circa 0,5 m), ad esclusione della zona interessata dall'eventuale scala di accesso per un totale di 300 individui, come di seguito suddivise:

- 120 *Clematis vitalba*;
- 120 *Humulus lupulus*;
- 60 *Lonicera caprifolium*.



Filare piante rampicanti - moduli d'impianto.

Inoltre, al fine di creare continuità delle specie rampicanti e accelerare il processo di rinverdimento della parete rocciosa, il progetto prevede la realizzazione di piccole nicchie e/o la posa di tasche metalliche.

Le nicchie, create mediante rimodellazione della scarpata, saranno riempite di terreno vegetale locale e interessate dalla messa a dimora di specie rampicanti. Tali spazi possono, inoltre, grazie all'azione di contenimento della rete metallica e del geocomposito tridimensionale, possono permettere il deposito di ulteriore materiale vegetale e quindi la creazione di microhabitat più complessi.

Il progetto prevede l'eventuale predisposizione di tasche costituite da un supporto scatolare di forma e dimensione irregolare. Queste verranno rivestite di geotessuto sintetico, riempite di terra vegetale locale a matrice sabbiosa, eventualmente migliorata con idonei ammendanti di natura fisica ed organica e successivamente saranno interessate dalla piantumazione di specie arbustive rampicanti autoctone.

L'obiettivo del rinverdimento della parete consolidata è di conferire continuità paesaggistica rispetto alla ricomposizione ambientale e di mantenere, attraverso gli effetti cromatici delle fioriture (periodo indicativo: maggio-agosto), i caratteri artificiali dell'area in cui si interviene. Le fioriture e la differente struttura della vegetazione concorrono a definire il nuovo disegno della cava riqualificata, mantenendo tracce del suo utilizzo passato.

Per quanto riguarda il rinverdimento della parete tramite le tasche vegetative si stimano circa 1500 m² di area disponibile e, quindi, si prevede un numero di tasche pari a 75, mediamente una ogni 20 m², e l'impiego di circa 600 piante, come di seguito suddivise:

- 220 *Clematis vitalba*;
- 220 *Humulus lupulus*;
- 160 *Lonicera caprifolium*.

3.3.4. Bosco ripariale

All'interno dell'area d'intervento, ai piedi della scarpata, in prossimità del torrente Curogna permarranno fasce di terreno pianeggiante, influenzato dalla vicinanza del corso d'acqua. In queste aree si prevede la piantumazione di specie che fanno riferimento al bosco ripariale: nella componente arborea salice (*Salix alba*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*); per la componente arbustiva salice rosso (*Salix purpurea*), salice dafnoide (*Salix daphnoides*) e salice ripaiolo (*Salix eleagnos*).

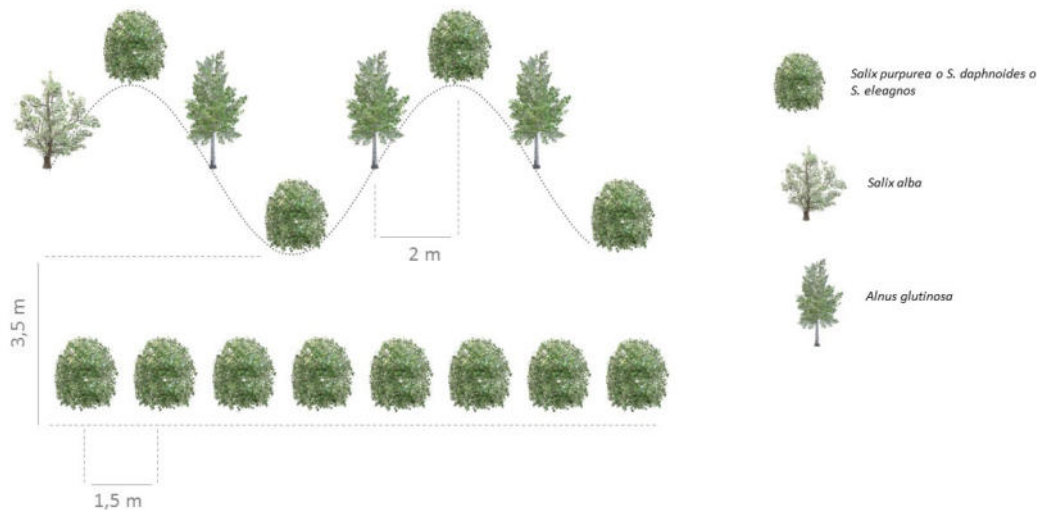
Le piante saranno disposte a file sinuose garantendo l'alternanza tra individui arborei ed arbustivi. La sola fila di arbusti si localizza lungo il torrente Curogna e in prossimità della viabilità di servizio nella porzione orientale.

Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 4.338 m², perciò si prevede l'impiego di 500 piante di cui:

- 150 *Alnus glutinosa*;
- 50 *Salix alba*;
- 300 tra *Salix purpurea*, *Salix daphnoides* e *Salix eleagnos*.

Per quanto riguarda le distanze d'impianto:

- tra arbusti: dovrà essere mantenuta una distanza di 0,5 - 1,5 metri (a seconda che si tratti di arbusti di grande o di piccola taglia);
- tra alberi e arbusti: si consiglia una distanza pari a non meno di 1,5 - 2 metri.



Bosco ripariale - moduli d'impianto.

3.3.5. Materiale vivaistico

La scelta del materiale vegetale da impiegare rappresenta un passaggio fondamentale per la buona riuscita dell'impianto. La provenienza, il metodo di allevamento, l'età, le dimensioni e lo stato fisiologico consentono di porre solide basi per il futuro sviluppo delle formazioni vegetali.

Le dimensioni della chioma devono essere proporzionate al grado di sviluppo dell'apparato radicale: sono da considerarsi non idonee piantine che, a fronte di un considerevole sviluppo vegetativo della parte aerea, non manifestino un corrispondente volume di radici assorbenti. Pur non esistendo criteri rigidi di giudizio va verificato che le radici siano ben sviluppate; in particolare va verificato che, oltre agli eventuali fittoni (come ad esempio nelle querce) o alle radici ancoranti di grosse dimensioni ed andamento pressoché verticale, sia abbondantemente sviluppato e fascicolato il capillizio delle radici minori.

Il materiale di impianto è costituito da giovani soggetti S1, S2, S1T1 coltivati in contenitore (multipot 0,4 litri e 0,25 litri e contenitore rigido 1,0 litri) e forniti con pane di terra.

L'impiego di piantine con pane di terra è consigliato per praticità di utilizzo: la scelta permette ampie possibilità di meccanizzazione in fase di impianto e l'impiego in un ampio arco di mesi con l'eccezione dei mesi caldo-aridi e dei mesi in cui il terreno si presenta gelato. Con semplici accorgimenti il pane di terra consente la conservazione per lunghi periodi del materiale vivaistico senza comprometterne la vitalità e si diminuisce il trauma da trapianto con maggiori percentuali di attecchimento nell'impianto.

Prima della messa a dimora deve essere valutato il rapporto ipso-diametrico, che deve essere equilibrato, evitando soggetti "filati" con fusti troppo alti e sottili, che si flettono sotto il peso della chioma. La piantina dovrà presentare fusto diritto, netta dominanza apicale ed assenza di biforcazioni, gemma terminale integra. La corteccia dovrà essere priva di ferite, mentre l'apparato radicale dovrà essere ben conformato (assenza di radici attorcigliate, spiralate e comunque malformate, assenza di parassiti).

Tutte le specie invece dovranno essere prive di patologie in grado di comprometterne la vitalità. In particolare, dovranno essere verificate:

- la parte medio bassa del fusto, che dovrà essere priva di ingrossamenti e ferite che di norma sottendono a malattie fungine, ed ai marciumi radicali;
- le condizioni della chioma, esaminando con attenzione l'aspetto del fogliame per valutare eventuali anomalie;
- il pane di terra, che dovrà essere compatto, privo di fori, gallerie ecc.

Le piantine dovranno rispondere a quanto previsto dalle leggi vigenti in materia di produzione e commercializzazione di materiali forestali di propagazione, in particolare al D. Lgs. 386/2003 ed al D.G.R. 3263/2004. La normativa prevede per tutte le specie elencate che al momento della fornitura di ciascun lotto di piantine venga indicata la provenienza e che questa venga riportata su un apposito cartellino associato alle piantine forestali. Sono nettamente da preferire fornitori con Certificazione ISO 9001 per attività di produzione, coltivazione e vendita di piantine forestali, erbacee e sementi e con Certificazione ISO 22005 sulla rintracciabilità di filiera.

L'utilizzo di giovani semenzali forestali garantisce lo sviluppo ottimale della cenosi vegetali e una maggiore resistenza alle avversità di tipo biotico o abiotico, in virtù dell'elevata capacità di adattamento alle condizioni climatiche ed edafiche dell'area di impianto.

4. Modalità d'impianto e manutenzione

Considerata la semina preliminare dell'area di intervento, per limitare azioni di concorrenza di specie infestanti, non sono previste lavorazioni preliminari del terreno e la pacciamatura è di tipo individuale in quadrotte di 0,5 m di lato.

La pacciamatura riduce gli interventi da effettuare nei primi 2-3 anni dall'impianto: essa favorisce la crescita dei giovani alberi, limitando la concorrenza delle specie erbacee e migliorando il bilancio idrico.

Le file d'impianto saranno oggetto di tracciamento, con definizione puntuale delle singole posizioni di impianto dei semenzali delle specie arboree. Nel caso di piantine con pane di terra è sufficiente che la superficie superiore del pane di terra si trovi a livello del terreno.

Una volta introdotta la piantina il terreno attorno al colletto sarà compattato in modo da non lasciare alcuna discontinuità con il suolo, che ne provocherebbe il rapido disseccamento. Per le querce è previsto il posizionamento di protezioni individuali (shelters).

I pani di terra dovranno essere ben imbevuti di acqua prima della piantagione. Importante è assicurare un contatto perfetto tra la base del pane di terra ed il fondo della buca oltre che tra le pareti verticali della cavità ed il pane.

La piantina forestale va immersa verticalmente nel terreno fino al colletto, ponendo attenzione a non sotterrarla troppo (il fusto deve rimanere tutto fuori terra) o troppo poco (l'intero apparato radicale deve essere immerso nel terreno).

La manutenzione del popolamento, soprattutto nei primi 2-3 anni dopo l'impianto, si concretizza soprattutto negli interventi finalizzati all'attecchimento ed alla crescita delle piante.

Per il mantenimento degli spazi aperti a prato e lo sviluppo della vegetazione arborea ed arbustiva è necessario prevedere nei primi tre anni dell'impianto almeno 3 sfalci meccanici/anno. Dopo il primo anno di impianto si devono risarcire le fallanze (sostituendole con altri giovani semenzali), compiere la pulizia al colletto delle piante (per liberarle nel caso della presenza di infestanti) e sistemare le protezioni individuali (*shelters*) se non permangono ben posizionate.

L'irrigazione di soccorso, se la piantumazione viene eseguita in ottobre-novembre, è prevista solo per estati estremamente siccitose. Pertanto, si consiglia di prevedere l'opportunità di una irrigazione nell'estate successiva nell'anno di messa a dimora. Da valutare è invece negli anni successivi in base alla crescita del soprassuolo e all'andamento climatico stagionale.

Anno		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	sett	ott	nov	dic
	Impianto												
I	Sfalcio meccanico												
	Irrigazione di soccorso												
	Pulizia al colletto												
	Sostituzione fallanze												
II	Sfalcio meccanico												
	Irrigazione di soccorso												
III	Sfalcio meccanico												

Esempio di cronoprogramma per la manutenzione del rimboschimento.



Estratto della Carta della Sistemazione ambientale finale.



Foto-simulazione dello stato finale.

Bibliografia

- A.A.V.V. 2016. Linee guida per la scelta del materiale vivaistico per gli alberi della città e definizione degli standard qualitativi. Documento del Gruppo di Lavoro per la Scelta del Materiale Vivaistico e per la Definizione degli Standard Qualitativi, Società Italiana di Arboricoltura (S.I.A.) - Onlus, pp. 27
- AIPIN Marche, linee guida alla progettazione degli interventi di ingegneria naturalistica nelle Marche, 2010
- Dispensa di ingegneria naturalistica 2004/2005, Florineth & Molon, Università di Bodenkultur, Vienna
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2006. Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A. – Roma
- Regione Emilia-Romagna e Regione del Veneto, 1993. Manuale tecnico di ingegneria naturalistica. Tipografia Zanini – Bologna
- Scotton M., Kirmer A. e Krautzer B., 2012. Manuale pratico per la raccolta di seme e il restauro ecologico delle praterie ricche di specie. CLEUP, Cooperativa Libreria Editrice Università di Padova.
- VENETO AGRICOLTURA, 2007. Arbusti di pianura. Schede di divulgazione: forestazione.