ANALISI VEGETAZIONALE INERENTE IL PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELL'AREA ESTRATTIVA DELLA CAVA BERGAMASCA

Relazione Tecnica



OTTOBRE 2018

A cura di:

Agr. Dott. Fabiano Sartirana **Agr. Dott. Sonia Berardinucci**

Committente: Società "Fratelli Carminati S.p.A. Cava Bergamasca"

Foto di copertina: Area estrattiva della Cava Bergamasca (Foto di F. Sartirana).

INDICE

1. PREMESSA……..…….....3

2. AREA DI STUDIO…….……...4

3. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE…….....9

4. SOPRALLUOGHI E RILIEVI FITOSOCIOLOGICI…...……...….11

5. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DELLE AREE GIA' OGGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE……...15

6. SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE…….....19

7. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI RECUPERO AMBIENTALE……...…….....…….....19

8. PIANO DI MONITORAGGIO AGRONOMICO-AMBIENTALE……....34

9. BIBLIOGRAFIA…….……36

10. ALLEGATI….....….....…...…...…....….....….....…..…..…..…..…...….37

PREMESSA

Il presente studio, effettuato in merito alla richiesta di ampliamento dell'area estrattiva della Cava Bergamasca situata sul versante idrografico destro del torrente Bevera ed all'interno del territorio comunale di Ventimiglia (IM), definisce per l'area interessata dal progetto:

- l'inquadramento vegetazionale dell'area;
- le indicazioni per la sistemazione ed il recupero ambientale della stessa.

L'analisi è stata realizzata secondo le indicazioni contenute nella seguente normativa Regionale:

- L. R. n.12 del 05/04/2012 "Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva";
- D. G. R. n.141 del 15/02/2008 "Linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse";
- D. G. R. n.141 del 05/02/2010 "Linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse (modifiche e integrazioni alla D. G. R. n.141 del 15/02/2008)";
- D. G. R. n.431 del 27/03/2015 "Aggiornamento alla D. G. R. n.141 del 05/02/2010 "Linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse, di cui alla D. G. R. n.141 del 15/02/2008";
- "Linee Guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse" (Testo datato marzo 2016 e coordinato degli allegati alle D. G. R. 141/2008, 141/2010 e 431/2015).

Gli obiettivi principali dello studio sono quelli di individuare le fitocenosi presenti nel sito interessato dal progetto di ampliamento e di suggerire le specie botaniche da utilizzare e le modalità di intervento al fine di garantire un adeguato ripristino ambientale della zona interessata.

Tutti i dati raccolti sono stati archiviati in appositi database (Microsoft Excel) e successivamente elaborati con software GIS (QGIS 2.18.10).

AREA DI STUDIO

La Cava Bergamasca, situata sul versante settentrionale del monte Cima di Gavi (440 m s.l.m.), parte da una quota di circa 420 m s.l.m. fino ad arrivare in prossimità della sponda destra del torrente Bevera.

L'area indagata riguarda la parte alta del lato orientale del fronte di cava, in relazione al quale si richiede a Regione Liguria l'autorizzazione ad un progetto di ampliamento dell'area estrattiva.

La variante in oggetto prevede la modifica del fronte di cava rispetto allo stato autorizzato a partire da quota 400 m. fino al gradone a quota 280 m, che determinerà un maggior incuneamento del fronte nel pendio nella parte sommitale e la realizzazione di un piazzale intermedio a quota 280 s.l.m.

Tali modifiche rientrano all'interno dei confini dell'area a destinazione d'uso come cava, secondo il Piano Territoriale dell'Attività di Cava, di cui si riportano i confini insieme al perimetro attuale dell'area estrattiva e di quello previsto dalla proposta di ampliamento.

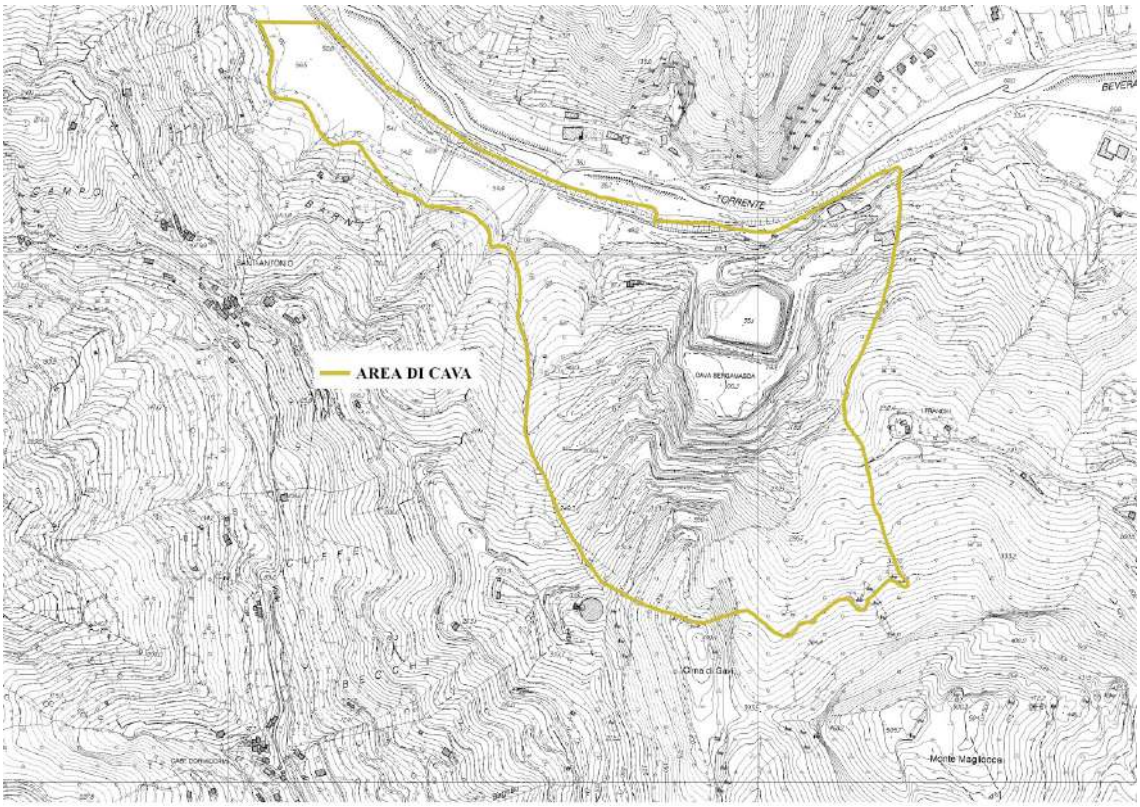


Figura 1: Area a destinazione d'uso come cava secondo il Piano Territoriale dell'Attività di Cava (QGIS 2.18.10 – Scala 1:12000).

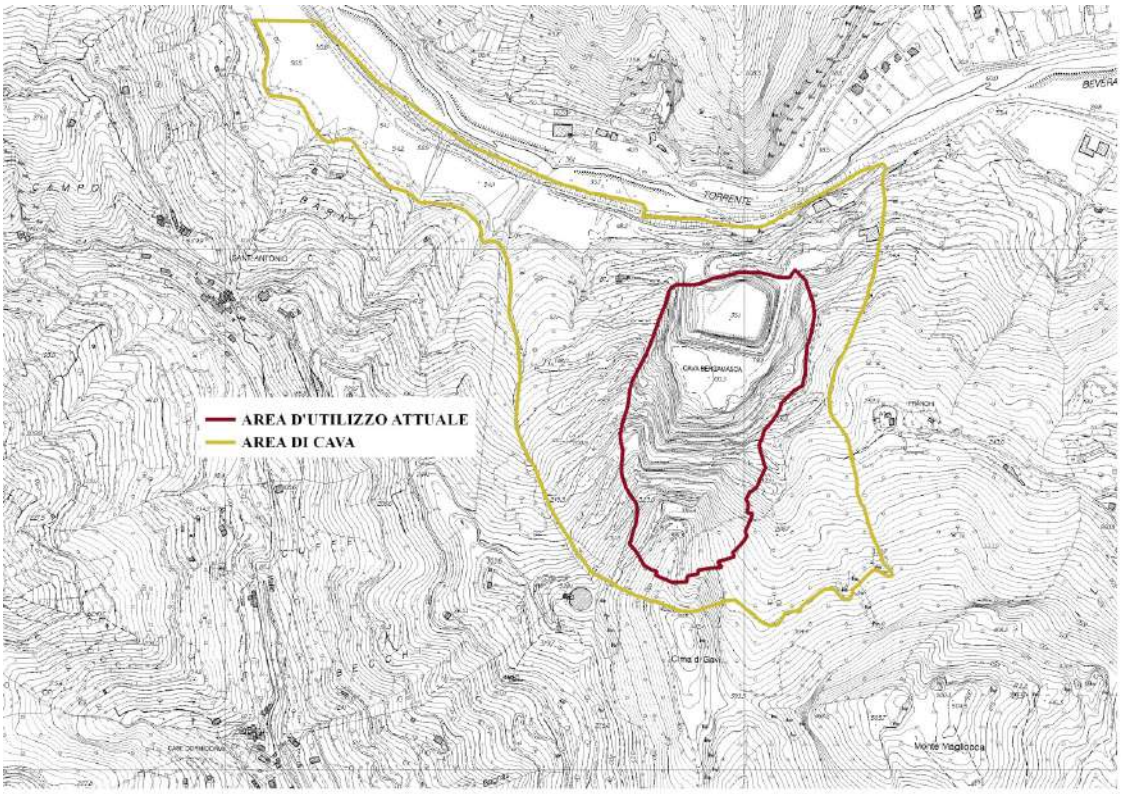


Figura 2: Perimetro dell'area estrattiva attuale (QGIS 2.18.10 – Scala 1:12000).

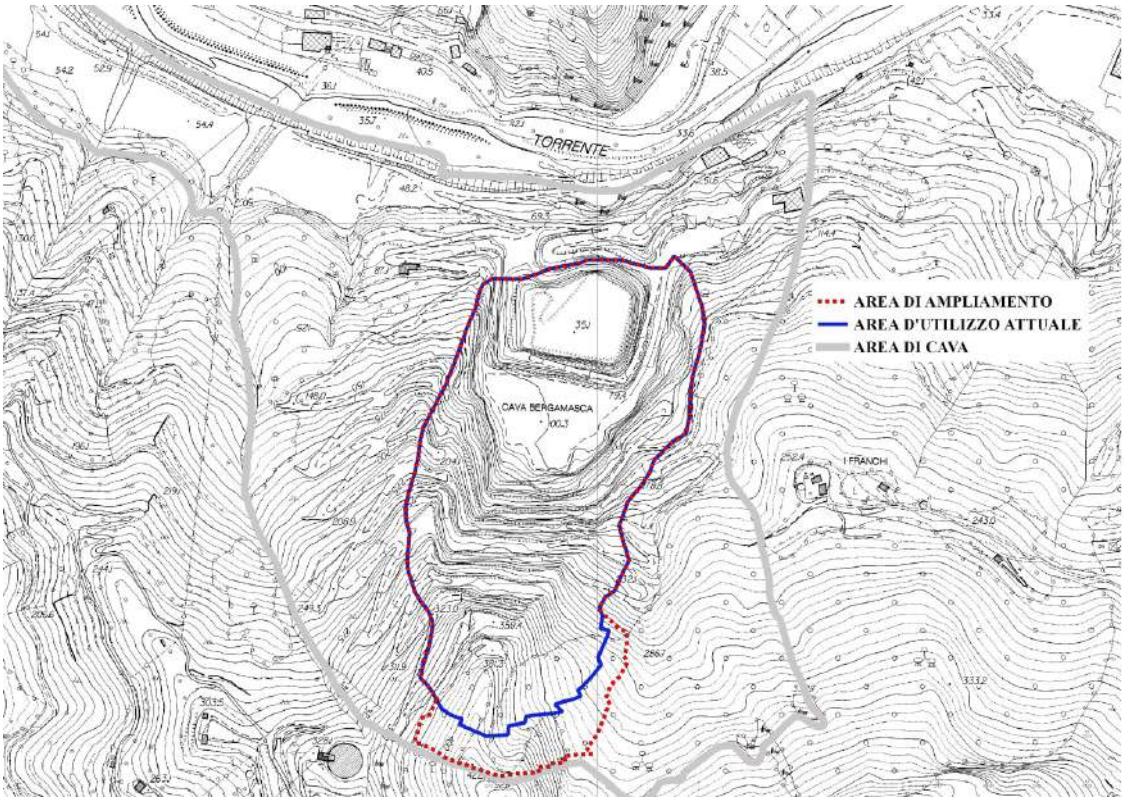


Figura 3: Perimetro dell'ampliamento richiesto (QGIS 2.18.10 – Scala 1:5000).

Per quanto riguarda gli aspetti naturalistici si segnala che:

- l'area interessata dalla cava non rientra all'interno di aree protette e di siti Rete Natura 2000 (S. I. C. e Z. P. S.) e non ricade all'interno di habitat prioritari e tutelati dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE presenti invece nelle zone limitrofe;

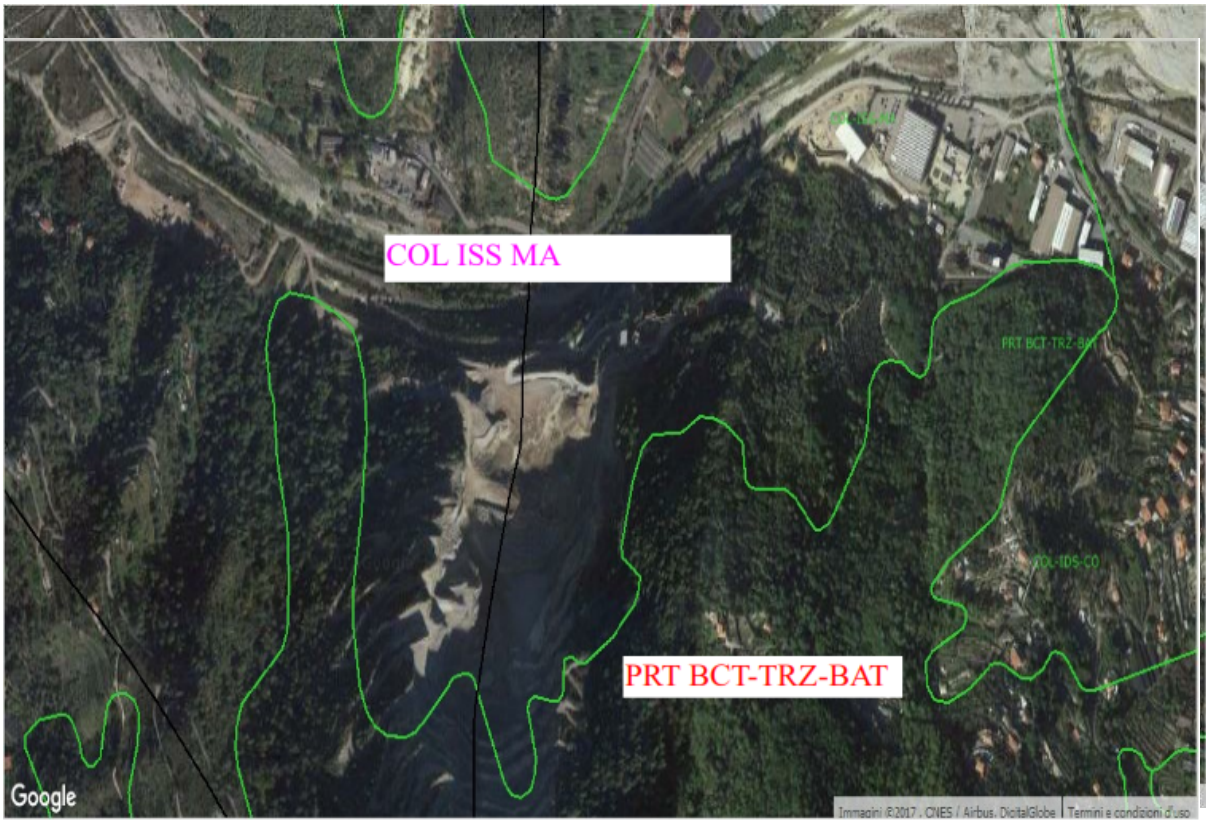


Figura 4: Inquadramento dell'area di cava in relazione ai S. I. C. (QGIS 2.18.10 – Scala 1:40000).

- dal punto di vista faunistico il sito non è interessato dalla presenza di specie d'interesse conservazionistico ed inserite negli allegati delle Direttive Habitat 92/43/CEE e Uccelli 2009/147/CEE, questo anche a causa del forte disturbo antropico presente nell'area da alcuni decenni determinato oltre che dalle operazioni di cava anche dall'espansione del centro abitato di Bevera;
- il progetto di ampliamento si inserisce nell'area estrattiva già attiva fino a lambire boschi misti di latifoglie e conifere, costituiti prevalentemente da Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*) e Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) inseriti nel repertorio cartografico regionale come tappa di attraversamento per specie di ambienti boschivi.

Pertanto, fatti salvi i necessari e dovuti accorgimenti da osservare in fase di svolgimento delle attività di cava per limitare al minimo il loro impatto sul territorio circostante, non sono presenti vincoli ambientali tali da interdire la possibilità di un ampliamento all'interno del perimetro dell'area di cava già definito dal Piano Territoriale dell'Attività di Cava.

Per ciò che concerne il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico "Assetto Vegetazionale", la cava si colloca tra gli Ambiti Territoriali 02 (Bevera) e 03 (Bassa Val Roja). La parte bassa della cava ricade nell'ambito "COL – ISS MA" (colture agrarie, insediamenti sparsi e serre mediterranee) mentre quella medio alta ricade nella zona "PRT - BCT - TRZ - BAT" (bosco di angiosperme termofile con presenza di Pino d'Aleppo).



Scala Approssimata 1:6771

Figura 5: Inquadramento dell'area di cava in relazione al P. T. C. P. Regionale "Assetto Vegetazionale" (Scala 1:6250).

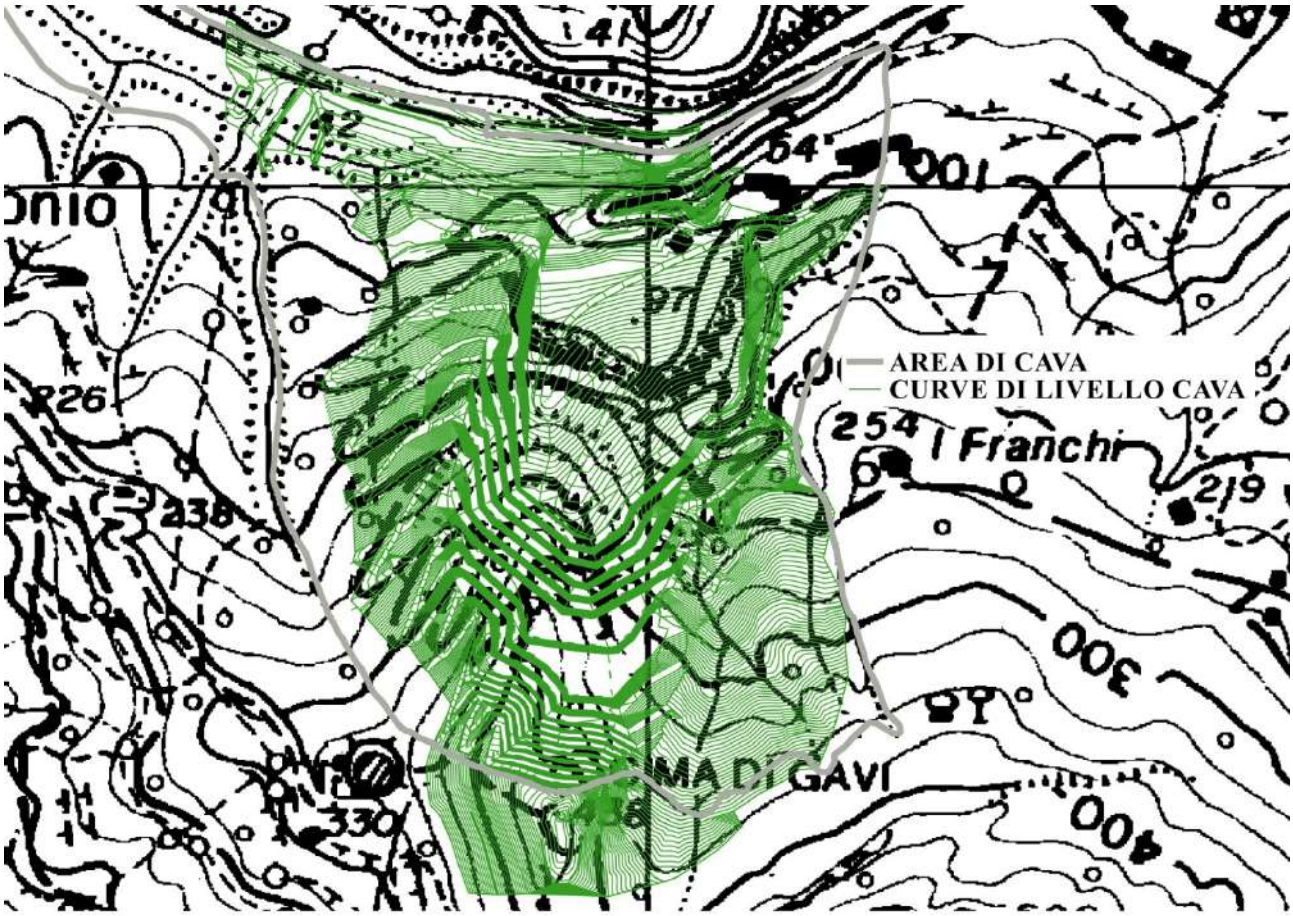


Figura 6: Inquadramento dell'area di cava (linea grigia) in relazione alle curve di livello (linee verdi; QGIS 2.18.10; Scala 1:5000).

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

La caratterizzazione ecologica dell'area interessata dal progetto è stata effettuata mediante l'analisi delle piante e delle associazioni vegetali presenti al fine di riuscire a valutare i livelli di equilibrio naturali più stabili ed i fenomeni evolutivi in essere, informazioni necessarie alla predisposizione di un corretto piano di rinaturalizzazione dell'area.

Pertanto sono stati fatti due sopralluoghi nell'area interessata dal progetto di ampliamento:

- il primo per contestualizzarla e verificare la corrispondenza dell'assetto vegetazionale effettivamente presente con quello indicato in bibliografia ed all'interno del P. T .C .P.;
- il secondo per caratterizzare specificamente le zone interessate dall'ampliamento della cava. In questo caso sono stati effettuati due rilievi fitosociologici (utilizzando la scala di valutazione di abbondanza e dominanza di Braun - Blanquet).

I sopralluoghi hanno confermato che dal punto di vista vegetazionale le fitocenosi presenti consentono di inserire l'area indagata nel piano basale e più specificatamente nell'*orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee*, in corrispondenza dei versanti meglio esposti, che lasciano spazio ad un *bosco misto di latifoglie termofile* sui versanti a quote maggiori e più ombreggiati.

Nello specifico nell'*orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee* è stato possibile individuare tre tipologie vegetazionali (in relazione alle fasce altimetriche):

- la prima, che caratterizza l'asta fluviale del torrente Bevera e le aree limitrofe, è formata da una vegetazione riparia costituita prevalentemente da salici ed altre specie caratterizzanti questo ecosistema (ad es. *Tipha latifolia, Arundo sp.,* e *Petasites sp.*) e presenta una bassa copertura al suolo;
- la seconda, che interessa i versanti meglio esposti che fiancheggiano il corpo di cava dagli 80 - 100 m ai 250 - 260 m di quota, è rappresentata dalla macchia bassa formata soprattutto da Ginestra comune (*Spartium junceum*) e piante sclerofille ed arbusti con portamento "a cuscinetto" (come adattamento all'aridità del suolo ed alla presenza di forte vento in alcuni mesi dell'anno), che salendo di quota verso il limite superiore della macchia bassa cominciano ad ospitare arbusti di alto fusto e qualche esemplare di Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*) e Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*);
- la terza, presente nei versanti ombreggiati tra i 260 e i 300 m s. l. m., è formata dalla macchia alta in cui alle specie erbacee si sostituiscono arbusti ad alto fusto che possono raggiungere i 2-3 metri di altezza (tra cui il Corbezzolo (*Arbutus unedo*) ed il Caprifoglio mediterraneo (*Lonicera implexa*) ed in cui iniziano ad essere presenti diversi esemplari di

specie arboree di latifoglie e di conifere (ad es. Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Pino marittimo (*Pinus pinaster*) e Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*)).

Per quanto riguarda l'*orizzonte delle latifoglie termofile*, che caratterizza la fascia più alta del piano basale (nell'area di studio oltre i 280-300 m di quota), le sclerofille mediterranee lasciano il posto alla Roverella (*Quercus pubescens*) che, insieme al Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) ed al Leccio (*Quercus ilex*), costituisce un bosco misto di clima caldo.

Si tratta comunque di un bosco non ben strutturato in quanto il sottobosco è molto povero ed è costituito prevalentemente da specie infestanti, come la Vitalba (*Clematis vitalba*), il Rovo (*Rubus ulmifolius*) e la Felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), che in molti casi sostituiscono le specie tipiche del sottobosco di questo orizzonte, rendendone difficile il raggiungimento della vegetazione *climax.*

Questo è dovuto anche alla forte presenza di specie arboree alloctone ed invasive, come la Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'Albero del Paradiso (*Ailanthus altissima*), che in molte di queste aree hanno completamente sostituito le specie autoctone tipiche di questo stadio vegetazionale.



Figura 7: Leccio



Figura 8: Roverella



Figura 9: Ginestra comune

SOPRALLUOGHI E RILIEVI FITOSOCIOLOGICI

Nel mese di Luglio 2017 sono stati effettuati due rilievi fitosociologici nei pressi dell'area interessata dal progetto di ampliamento utilizzando la scala di valutazione di abbondanza e dominanza di Braun - Blanquet.

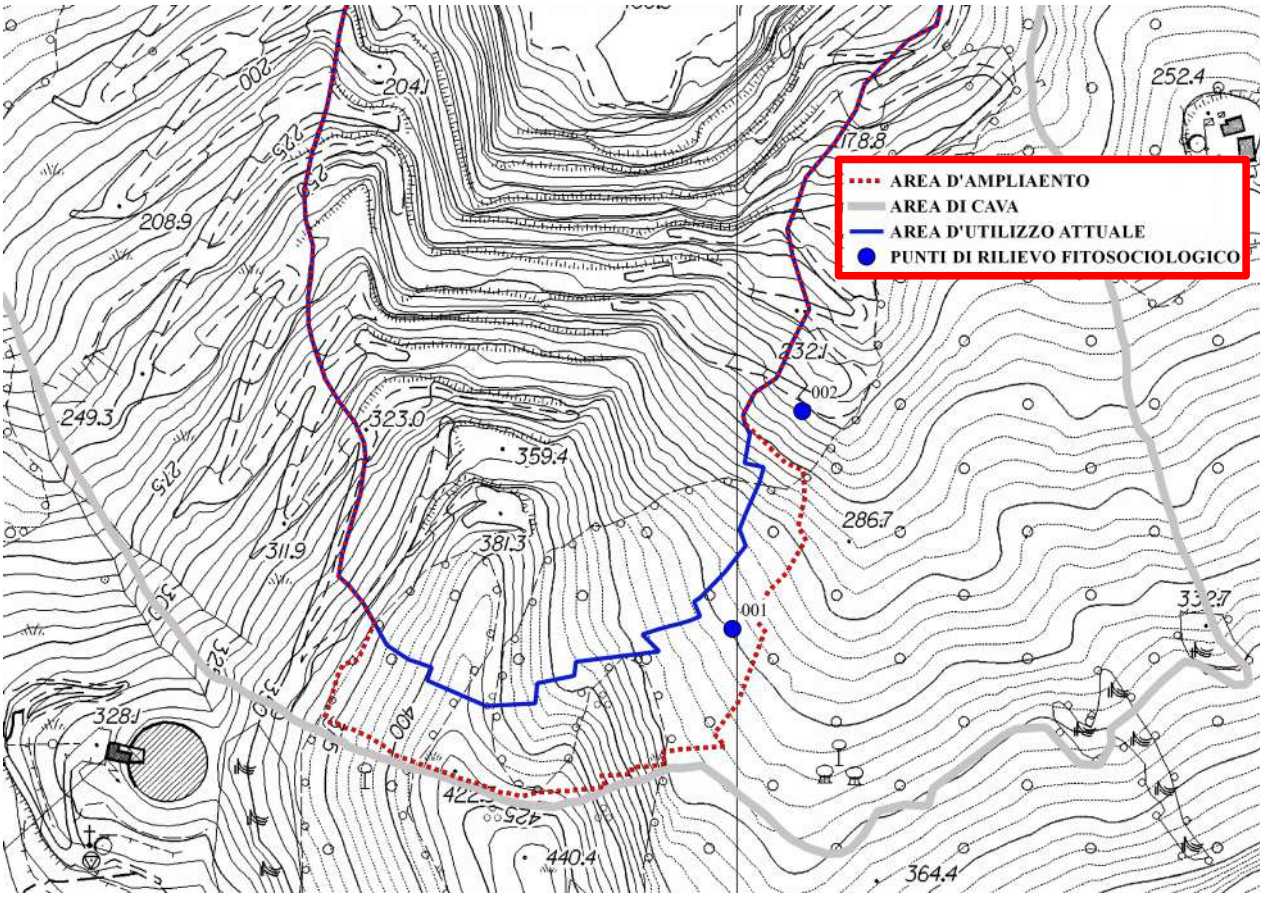


Figura 10: Inquadramento dei rilievi fitosociologici effettuati (QGIS 2.18.10 – Scala 1:2500).

Nello specifico il primo rilievo, realizzato nella parte alta e ad una quota di 329 m s. l. m. ha riguardato un bosco misto di latifoglie termofile mentre il secondo, effettuato nella parte bassa ed alla quota di 255 m s. l. m., è stato eseguito in un ambiente di macchia bassa.

Data	ID rilievo	Quota (m s.l.m.)	Coordinate (WGS 84)	Superficie (m^2)
07/07/2017	1	329	N 43°48.837' E 7°34.146	100
07/07/2017	2	255	N 43°48.902 E 7°34.174	100

Tabella 1: Dati stazionali dei rilievi fitosociologici effettuati.

Come già sopra detto il metodo utilizzato per la raccolta dei dati in campo è stato l'indice di abbondanza – dominanza di Braun – Blanquet che, individuata un'area omogenea rappresentativa della vegetazione che si vuole studiare con il metodo del "minimo areale" (nel nostro caso di dimensioni pari a 100 m^2), attribuisce un valore di copertura (%) dell'area indagata ad ogni specie botanica rilevata, come indicato nella seguente tabella.

Scala di Braun – Blanquet	
Valore	Copertura (%)
5	>75
5	50-75
3	25-50
2	5-25
1	<5
+	Scarsa

Tabella 2: Valori della scala di Braun – Blanquet.

Inoltre per ogni rilievo è stata analizzata la struttura della vegetazione, attribuendo un valore di copertura percentuale ad ogni suo strato individuato, in base agli intervalli di altezza dal suolo e secondo i valori inseriti nella tabella sottostante.

Strato vegetazionale	**Altezza dal suolo (m)**
7	>25
6	12-25
5	5-12
4	2-5
3	0.50-2
2	0.25-0.50
1	<0.25

Tabella 3: Analisi della struttura della vegetazione secondo il metodo di Braun – Blanquet.

Tutti i dati sono stati raccolti in un'apposita scheda di campo e sono stati georeferenziati tramite strumentazione GPS professionale (Garmin GPSMAP62).

Successivamente gli stessi dati sono stati cartografati utilizzando un software GIS (QGIS 2.18.10) e sono stati archiviati in appositi database (Excel) e come file GPX.

Infine, sono state scattate delle fotografie documentative (tramite fotocamera digitale) sugli ambienti oggetto dello studio.

Durante i rilievi sono state osservate complessivamente 31 specie botaniche di cui 17 nel primo rilievo (bosco misto di latifoglie termofile) e 14 nel secondo (macchia bassa).

Tra queste, non sono state osservate specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE e tutelate dalla L. R. 28 del 10/07/2009 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della Biodiversità".

Tutte le specie rilevate, ad esclusione della Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e dell'Albero del Paradiso (*Ailanthus altissima*), sono autoctone e tipiche degli stadi vegetazionali sopra descritti.

Il **RILIEVO N.1** mette in evidenza che le specie arboree più abbondanti del bosco misto di latifoglie sono la Roverella (*Quercus pubescens*), il Leccio (*Quercus ilex*) ed il Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), seguite dal Biancospino comune (*Crataegus monogyna*) e dal Pino marittimo (*Pinus pinaster*).

Tra gli arbusti invece la specie più abbondante è il Rovo (*Rubus sp.*) seguito dalla Lentaggine (*Viburnum tinus*) e dal Caprifoglio mediterraneo (*Lonicera implexa*), mentre tra le specie erbacee e le liane dominano la Salsapariglia (*Smilax aspera*), la Vitalba (*Clematis vitalba*) e l'Edera (*Hedera helix*).



Figura 11: Area del rilievo fitosociologico n.1 (Foto di F. Sartirana).

Il **RILIEVO N.2** invece conferma una sporadica componente arborea nella zona di macchia bassa, che si limita ad alcuni piccoli esemplari di Roverella (*Quercus pubescens*), Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) ed Orniello (*Fraxinus ornus*).

Più abbondante è la componente arbustiva con prevalenza di Ginestra comune (*Spartium junceum*), accompagnata da Lentaggine (*Viburnum tinus*), Corbezzolo (*Arbutus unedo*), Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) ed Cisto bianco (*Cistus albidus*).

Tra le principali specie erbacee invece si segnalano il Tarassaco (*Taraxacum officinale*), la Valeriana rossa (*Cetratanthus ruber*) ed il Trifoglio bituminoso (*Bituminaria bituminosa*).



Figura 12: Area del rilievo fitosociologico n.2 (Foto di F. Sartirana).

I risultati ottenuti dall'attività di campo hanno evidenziato che quello intorno alla cava è un ambiente in trasformazione da macchia a bosco di latifoglie termofile ma ad oggi a rischio di deterioramento, soprattutto per la presenza di numerose specie infestanti nel sottobosco dell'orizzonte delle latifoglie termofile che impediscono la normale successione dinamica ed il raggiungimento del climax vegetazionale.

Si allega al presente documento l'elenco delle specie individuate durante i due rilievi fitosociologici, suddivise per strati vegetazionali.

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DELL'AREA GIA' OGGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

A nord della Cava Bergamasca, nella sinistra idrografica del torrente Bevera e nelle zone limitrofe allo stesso corpo idrico, sono presenti i bacini di decantazione ad oggi dismessi.

Per accertare lo stato vegetazionale attuale in quest'area è stata effettuata in data 05/10/2018 un'uscita sul campo che ha permesso di accertare lo stato dei luoghi in una zona che è già stata in parte oggetto di azioni di recupero ambientale.

Dal sopralluogo emerge con evidenza una differenza della copertura vegetazionale tra le zone a monte del Rio 3, quelle più lontane dal corpo di cava e ormai da una decina di anni non più interessate da attività inerenti la coltivazione, e quelle a valle del Rio 3 che invece sono ancora oggi influenzate da attività a servizio della coltivazione (deposito temporaneo di materiali ancora in utilizzo per le lavorazioni della cava, impianto recupero inerti…)

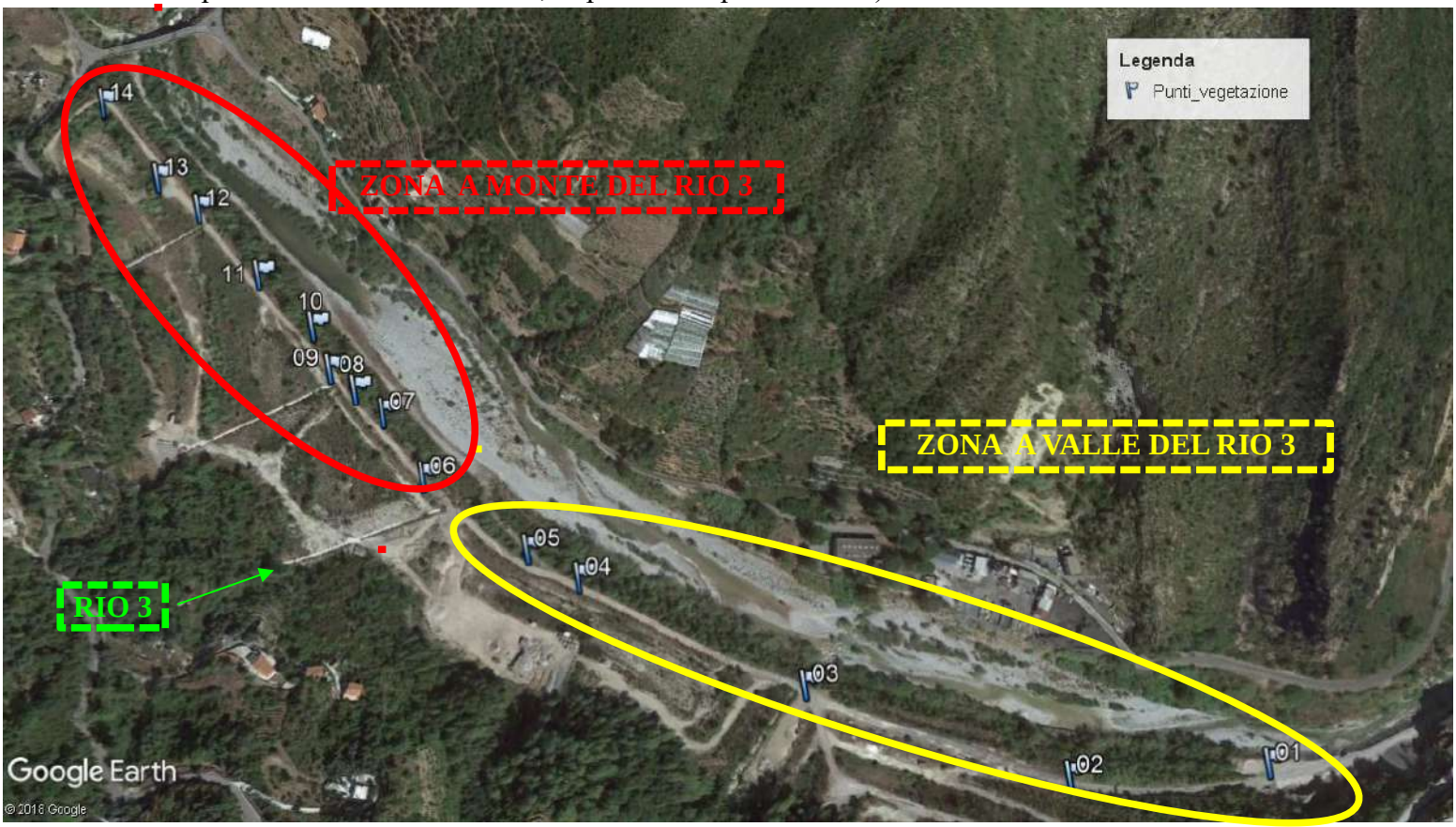


Figura 13: Suddivisione della zona ex bacini di decantazione rispetto alle caratteristiche vegetazionali riscontrate

Si dettagliano di seguito le caratteristiche vegetazionali delle due zone sopra distinte.

- ZONA A MONTE DEL RIO 3

Qui sono ancora visibili la strada di servizio, in terra battuta, e le opere di canalizzazione dei rii che, asciutti per la maggior parte dell'anno, convogliano le acque provenienti dal versante nel Torrente Bevera. La copertura vegetale in quest'area risulta piuttosto uniforme e in stato di buona salute. In particolare in occasione del sopralluogo sono state osservate in questa zona diverse specie arboree (*Pinus pinaster, Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus)* lungo la riva destra del torrente Bevera e *Salix sp.* proprio sopra alle vecchie vasche di decantazione. Questi esemplari arborei, di taglia media e che presentano un buono stato di salute, sono state impiantati dalla ditta F.lli Carminati circa 10-15 anni fa, quando si sono concluse definitivamente le attività di supporto all'estrazione in quest'area. In questi anni la ditta ha provveduto a monitorare lo stato di salute delle piante ed in particolare ha effettuato trattamenti contro la processionaria che hanno contribuito a garantire il successo del rinverdimento dell'area. La vegetazione presenta inoltre differenti specie arbustive spontanee (*Cistus albidus, Asparagus acutifolius, Pistacia lentiscus* e sopra a tutte *Spartium junceum).* La ginestra selvatica ha ricoperto in particolare la zona a monte rispetto alla ex strada di servizio e le aree destinate alle vecchie vasche di decantazione. Tra le specie erbacee si incontrano *Psoralea bituminosa, Centrathus ruber, Brachypodium rupestre, Arundo donax e* numerose graminacee.

In generale, salvo per gli esemplari impiantati, si tratta quindi di specie per la maggior parte pioniere che hanno colonizzato con successo il suolo utilizzato a copertura degli ex bacini di decantazione dopo la loro dismissione.

Si evidenzia l'osservazione di un esemplare di Ailanto (*Ailanthus altissima*), una specie arborea di origine asiatica che viene considerata alloctona ed invasiva e di cui si consiglia l'eradicazione.



Figura14: Esemplari di *Pinus Pinaster* impiantati nell'area oggetto di ripristino ambientale (Foto di F. Sartirana)



Figura 15: Panoramica dell'area oggetto di recupero ambientale fotografata dalla sponda sinistra del torrente Bevera (Foto di F. Sartirana)

- ZONA A VALLE DEL RIO 3

Rispetto alla zona precedentemente descritta qui il disturbo mbientale determinato dalla presenza di aree di servizio connesse all'attività di cava detemina una copertura vegetazionale più rda e meno strutturata, caratterizzata prevalentemente da vegetazione arbustiva ed erbacea termofila.

Tuttavia il percorso climacico e il buon grado di attecchimanto degli esemplari impiantati nella zona a monte del Rio 3 ci permette di affermare con ragionevole certezza che, una volta dismessi gli impianti ad oggi presenti, il sottobosco si popolerà di specie erbacee ed arbustive come è successo nelle zone già rinverdite.



Figura 16: Zona di stoccaggio materiale (Foto di F. Sartirana).



Figura 17: Zona servizi (Foto di F. Sartirana).

Per maggiore dettaglio circa la vegetazione presente nell'area ex bacini di decantazione si rimanda alla galleria fotografica allegata alla presente relazione.

SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE

CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' DI RECUPERO AMBIENTALE

Gli interventi di riqualificazione già realizzati nella parte di cava coltivata limitrofa al Torrente Bevera mettono in evidenza come in questa zona, grazie anche alla costante presenza di acqua, il rinverdimento è avvenuto in modo del tutto naturale facendo raggiungere oggi un buon tasso di biodiversità fitocenotica alla zona che ospitava le vasche di decantazione.

Questo ha garantito un adeguato inserimento nel contesto ambientale di riferimento delle aree a servizio del corpo di cava dismesse.

Sul corpo di cava sarà necessario invece provvedere a impianti e piantumazioni per garantire il necessario grado di recupero ambientale che difficilmente potrà avvenire solo in modo naturale.

Il cronoprogramma delle lavorazioni in relazione all'ampliamento della cava è illustrato nel cronoprogramma sottostante.

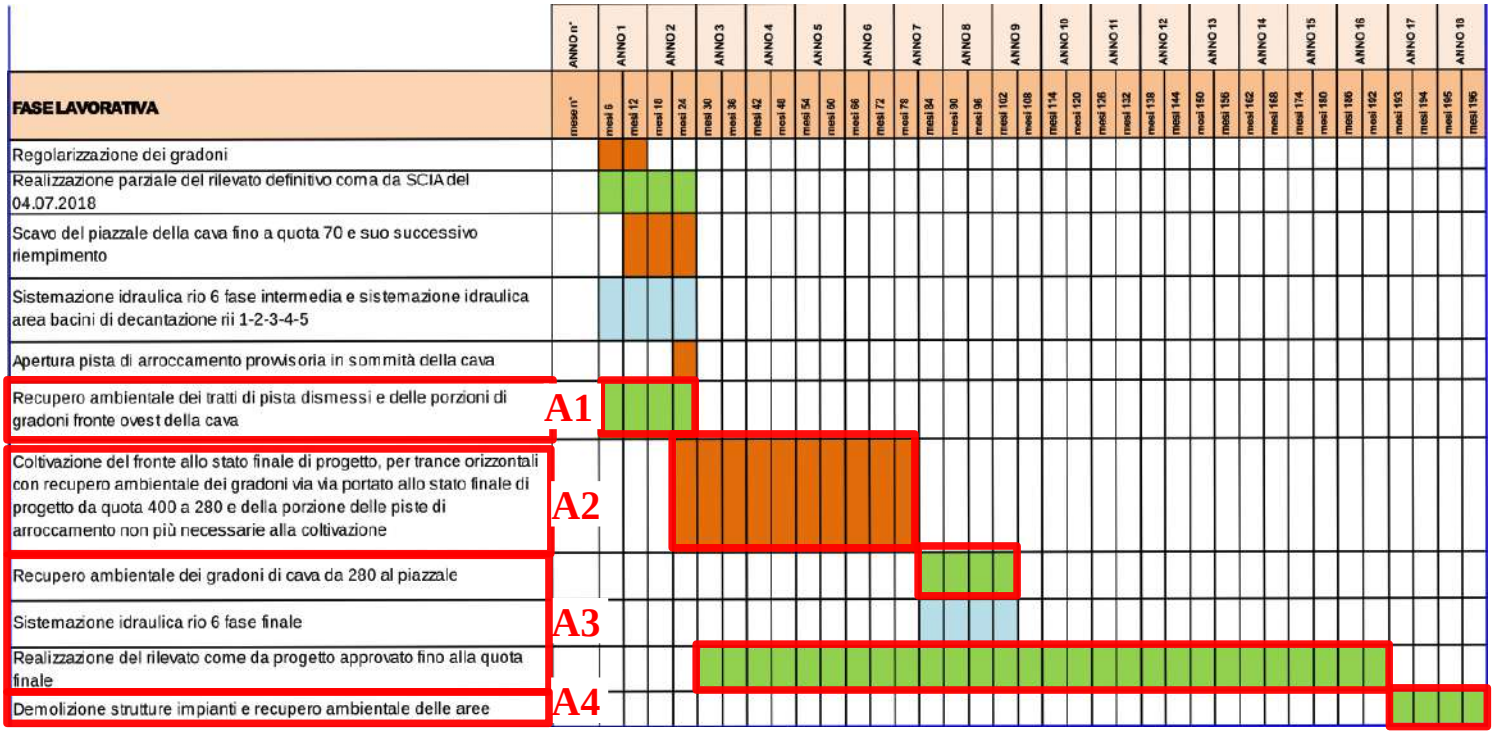


Figura 18: Cronoprogramma dei lavori (Vezzaro V. e Marchiano M.).

1) RECUPERO AMBIENTALE CORPO DI CAVA (A1-A2-A3)

L'ampliamento della Cava Bergamasca, seppur di superficie limitata e rientrante nel perimetro definito dagli strumenti di pianificazione vigenti (Tav. 41 del P. T. C. P. - Piano territoriale regionale delle attività di cava), determina una modifica dell'ambiente circostante e pertanto è necessario tenere in considerazione eventuali criticità e progettare le operazioni di coltivazione e

sistemazione finale dei luoghi in modo da minimizzare l'impatto dell'operazione e garantirne la necessaria sostenibilità dal punto di vista ambientale.

Sicuramente l'aspetto che va maggiormente tenuto in considerazione è la sistemazione dei luoghi che devono consentire, nei limiti imposti dalla coltivazione di una cava, un completo recupero ambientale dell'area attraverso la creazione di morfologie integrabili nel contesto in cui questa è inserita.

Per garantire un recupero ambientale ottimale dell'area soggetta all'ampliamento di cava si procederà:

A) garantendo il rimodellamento dei versanti, anche mediante riempimento, tendendo il più possibile alla ricostruzione della morfologia originaria;

B) assicurando la scelta delle specie da impiantare in continuità con la vegetazione presente, in modo da assicurarne il consolidamento e la perenizzazione attraverso il rinnovamento naturale e spontaneo della copertura vegetale;

C) stabilendo una tempistica per i lavori di recupero che verranno effettuati contestualmente alla coltivazione e che garantiranno le cure colturali necessarie all'attecchimento delle specie vegetali e quindi al successo delle opere di ripristino dell'area.

Entrando nel dettaglio dei punti sopra descritti si specifica quanto segue.

A) RIMODELLAMENTO DEI VERSANTI DEL CORPO DI CAVA

Per garantire una corretta sistemazione ambientale della cava coltivata si procederà, anche in analogia a quanto già previsto dalle indicazioni inserite nel progetto autorizzato:

- alla ricostruzione della morfologia di versante in modo che risulti il più possibile compatibile con il profilo originario anche mediante riempimento dei vuoti con materiale inerte di scarto che rispetta le condizioni previste dalla legislazione di settore e che sia compatibile con le caratteristiche chimico-fisiche, idrogeologiche e geomorfologiche delle aree da recuperare;
- ad evitare i tagli netti e le morfologie troppo regolari, fermo restando le esigenze di stabilità e sicurezza dei fronti;
- a curare il raccordo dei gradoni con le aree limitrofe mascherandoli mediante piccole lavorazioni finalizzate ad interromperne la geometria regolare
- a stendere sulla superficie delle berme e dei rilevati dismessi un riporto di terreno detritico e vegetale per uno spessore medio di 0,8 – 1,0 m al fine di assicurare un substrato adeguato

allo sviluppo delle specie impiantate. Tale spessore di terreno vegetale è sufficiente all'accrescimento di specie arboree anche con apparato radicale sviluppato;

- a stendere sulla superficie delle piste dismesse un riporto di terreno vegetale dello spessore medio di 50 cm;
- a realizzare, in corrispondenza dei tornanti e delle zone più acclivi, viminati con ramaglie per contrastare l'erosione;
- ad effettuare l'eventuale inerbimento e l'eventuale impianto delle specie arboree utilizzando le specie e le modalità di impianto sotto descritte.

B) SPECIE VEGETAZIONALI E MODALITA' DI IMPIANTO

Specie vegetazionali

La caratterizzazione vegetazionale dell'area intressata dal progetto ha permesso di raccogliere le informazioni utili al fine di selezionare le specie da utilizzare per la rinaturalizzazione e il recupero ambientale del corpo di cava.

In particolare, considerato che le prove di campagna e le indicazioni del PTCP portano entrambi verso una trasformazione degli stadi vegetazionali attuali in bosco misto di latifoglie termofile, si provvederà ad utilizzare per il rinverdimento delle specie arbustive ed erbacee autoctone e presenti nei vari stadi della serie vegetazionale di questo orizzonte, facendo attenzione a limitare al massimo lo sviluppo delle specie infestanti ad oggi piuttosto diffuse.

La situazione attuale evidenzia la possibilità di un rinverdimento naturale delle aree coltivate in quanto la popolazione vegetale presente ai margini del perimetro di cava risulta ricca di specie "pioniere" in grado di colonizzare rapidamente il terreno e di creare le condizioni ecologiche migliori per avviare quei processi evolutivi vegetazionali necessari al raggiungimento del *climax* tipico del bosco misto di latifoglie termofile che caratterizza questo territorio.

Tuttavia qualora il rinverdimento naturale non fosse sufficiente per garantire un' adeguata ricopertura nel breve-medio periodo si provvederà a rafforzare i processi naturali attraverso piantumazioni programmate.

In particolare nella prima fase di recupero si impianteranno specie resistenti, rustiche ed eliofile a portamento principalmente erbaceo ed arbustivo (come ad esempio quelle individuate nel rilievo fitosociologico n.2), che prepareranno il terreno, migliorandone le caratteristiche pedogenetiche e che, successivamente, garantiranno l'insediamento di specie arbustive ed arboree più stabili, in grado di assicurare il raggiungimento del *climax* vegetazionale (come quelle osservate nel rilievo fitosociologico n.1).

Di conseguenza le principali specie consigliate per le attività di rinaturalizzazione dell'area, anche in funzione delle indicazioni del P. T. C. P. – assetto vegetazionale, sono le seguenti:

- Specie erbacee:

  Brachypodium rupestre

  Centranthus ruber

  Dactylis glomerata

  Taraxacuum officinale

- Specie arbustive:

  Erica arborea

  Spartium junceum

  Cistus albidus

  Coryaria myrtifolia

  Thymus vulgaris

- Specie arboree:

  Quercus pubescens

  Quercus ilex

  Fraxinus ornus

  Pinus pinaster

Modalità di impianto

In caso di piantumazioni programmate la modalità di impianto delle essenze sopra descritte dovrà prevedere:

- l'arricchimento in sostanza organica ed elementi nutritivi del letto di semina: dovranno essere utilizzati esclusivamente fertilizzanti organici e compost di qualità, conformi alla normativa vigente (D.Lgs. 217/2006 e s.m.i.);
- il ricorso ad adeguati strumenti di sostegno al fine di garantire un buon attecchimento delle specie arboreo-arbustive che si prevede di mettere a dimora nelle diverse aree di cava;
- interventi di bagnatura, concimazione e sostituzione di fallanze (qualora se ne riscontrasse la necessità) al fine di garantire l'attecchimento e la crescita delle specie piantumate. L' acqua per la bagnatura degli esemplari impiantati sarà garantita dalla rete di acquedotto interno alla cava, usato in fase di coltivazione, e dall'ausilio di un'autobotte che permetterà di raggiungere anche le zone più alte della cava.

- la disposizione irregolare e mista delle specie legnose, arboree e arbustive impiantate, evitando la creazione di filari al fine di mitigare la visibilità del sito estrattivo al termine dell'attività e garantire la massima rinaturalizzazione dello stesso;
- di evitare l'introduzione di specie alloctone e/o invasive;
- il rinverdimento di tutte le superfici progressivamente recuperate, attraverso l'utilizzo, per la semina di miscugli di specie erbacee autoctone coerenti con il contesto ecologico e con le associazioni vegetali potenziali del sito ad elevato potere aggrappante;
- la necessaria regimazione delle acque al fine di garantire il corretto mantenimento dell'opera e la sua rinaturalizzazione. A questo proposito si rimanda alla descrizione di dettaglio delle opere di adeguamento idraulico.

Entrando più nel dettaglio delle modalità di impianto della vegetazione:

a) Nella zona di ampliamento del corpo di cava si prevede:
- il riporto di terreno vegetale sui gradoni per uno spessore di 80-100 cm al fine di assicurare un substrato adeguato allo sviluppo delle specie da impiantare. Tale spessore di terreno vegetale è sufficiente all'accrescimento anche di specie arboree con apparato radicale sviluppato;
- la semina, sulla superficie così preparata, delle specie erbacee indicate (circa 50-60 Kg/ha);
- la piantumazione di specie arbustive di circa 2-3 anni che dovranno essere distribuite in modo misto e piuttosto uniforme;
- l'inserimento di specie arboree di circa 3 / 4 anni con sesto d'impianto non superiore a 3m x 3m è prevista solo qualora il ripopolamento arboreo non riuscirà ad essere garantito dalla disseminazione naturale. La forte vicinanza della zona soggetta ad ampliamento con i tratti di terreno limitrofi occupati dalla vegetazione spontanea infatti dovrebbero essere sufficienti a garantire un adeguato rimboschimento naturale.

b) Per le piste utilizzate come viabilità di servizio:
- riporto di terreno vegetale sul fondo per uno spessore di 50-60 cm al fine di assicurare un substrato adeguato allo sviluppo delle specie da impiantare;
- risagomatura e rinverdimento delle scarpate delle piste;
- laddove necessario andranno realizzati sostegni e/o graticciate con ramaglie in parte interrate e pietre (o altri materiali similari che garantiscano la stessa funzione) per evitarne lo scalzamento nei punti di maggiore pendenza del tracciato viario ed in particolare nei tornanti.

Le indicazioni relative alle attività di sistemazione e recupero ambientale sopra descritte sono state definite anche in osservazione delle prescrizioni dettate nella delibera della Giunta Regionale relativa al rinnovo "dell'Autorizzazione e contestuale variante al programma di coltivazione di cui alla D.G.R. N° 1229 del 22/10/1999" e s. m. i., prescrizioni che verranno seguite anche in occasione della realizzazione del presente progetto di ampliamento.

C) TEMPISTICHE DEI LAVORI DI RECUPERO AMBIENTALE

I lavori di recupero ambientale verranno effettuati contestualmente alla coltivazione della cava e garantiranno le cure colturali necessarie all'attecchimento delle specie vegetali e quindi il successo delle opere di ripristino dell'area. In linea generale le tempistiche che verranno adottate per le attività di recupero ambientale prevederanno:

- l'immediata sistemazione vegetazionale delle scarpate non appena saranno raggiunte le quote di progetto relative ad ogni settore di abbancamento, garantendo una stretta successione temporale tra l'esaurimento della coltivazione di ogni singolo settore e gli inteventi di inerbimento ed impianto delle specie arboree ed arbustive;
- l'effettuazione di rilievi di copertura delle specie vegetali con cadenza annuale e la redazione di una specifica relazione tecnica alla fine di ogni campionamento annuale (per tutto il periodo di coltivazione della cava e per almeno 2 anni dalla conclusione delle operazioni di coltivazione);
- la programmazione delle operazioni di impianto e di inerbimento che si renderanno necessarie principalmente nel periodo del riposo vegetativo (tra novembre ed aprile) per limitare al massimo gli impatti sulla vegetazione e garantirne la sua diffusione.

Gli interventi di riqualificazione descritti e le attività di monitoraggio sono necessarie a rilevare eventuali problematiche e a mettere in campo soluzioni efficaci al fine di garantire il ripristino ambientale completo della zona di ampliamento della cava. Questi interventi, che mirano alla ricostituzione di una superficie vegetata omogenea e in continuità con quella naturale, permetteranno, a seguito di una evoluzione progressiva, il raggiungimento della vegetazione climax caratteristica dell'area interessata dal progetto.

Si descrivono qui sotto le fasi in cui saranno organizzate le attività di recupero ambientale a seguito della conclusione del progetto di ampliamento/coltivazione della cava in oggetto.

FASE A0 – Asporto e stoccaggio di terreno vegetale - *a partire dal mese 1*

Allo scopo di favorire il recupero dei suoli, man mano che si procederà alla coltivazione di una parte della cava il terreno vegetale presente dovrà essere preventivamente asportato e stoccato avendo cura di selezionare e depositare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus da quelli più profondi. L'individuazione dei punti di stoccaggio del materiale asportato dovrà avvenire prioritariamente nel rispetto delle aree in cui il processo di ricrescita della coltre vegetativa è già parzialmente in atto e delle zone in cui la coltivazione è terminata, al fine di tutelare quanto spontaneamente ricreatosi.

Si ritiene inoltre utile depositare il terreno vegetale di immediato utilizzo sul rialzato in modo da poterlo facilmente spostare a copertura dei gradoni e delle piste che via via si andranno a dismettere. Si precisa inltre che la quantità di terreno vegetale che si andrà di volta in volta ad accumulare sul rilevato sarà relativamente limitata in quanto il terreno asportato dalle zone in cui si avvierà la coltivazione verrà riportato per garantire la copertura di quelle in cui la coltivazione andrà ad esaurirsi.

Gli esemplari vegetali autoctoni di qualsiasi specie arbustiva e arborea in buono stato fitosanitario dovranno essere possibilmente espiantati con tecnica che ne garantisca il successivo attecchimento e messi a dimora nelle aree soggette a recupero o in altre aree circostanti ritenute idonee.

Questo garantirà un efficace risparmio di suolo e di vegetazione in quanto verranno utilizzati in fase di recupero ambientale materiali precedentemente individuati, selezionati e opportunamente stoccati al fine di mantenerne le caratteristiche e garantire buoni risultati agronomici e di resa del materiale impiantato.

Si farà invece attenzione a scartare eventuali esemplari di specie alloctone e/o infestanti al fine dinon contaminare le aree oggetto di recupero.

FASE A1 - Recupero ambientale dei tratti di pista dismessi e delle porzioni di gradoni fronte ovest della cava – *mesi 1-24*



Figura 19: Aree oggetto di recupero ambientale in FASE A1

(Tav. d18 – Vezzaro V. e Marchiano M.).

In primis verranno riqualificati i tratti di pista dismessi e i gradoni che si trovano nel fronte ovest della cava attraverso:

- preparazione preliminare delle superfici mediante la realizzazione di uno strato drenante in pietrame di scarto e successivo apporto di terra vegetale idonea, per uno spessore medio non inferiore a 30 cm;
- messa in posto di terreno vegetale sui riporti creati artificialmente ai piedi della parete e nelle tasche realizzate sui fronti (tramite escavatore idraulico);
- eventuali opere di sostegno nel corpo o al piede dei riporti;
- eventuali potenziamenti vegetativi e/o nuovi inerbimenti con specie autoctone sui gradoni esistenti;
- eventuali eradicazioni delle specie alloctone riscontrate;
- eventuale piantagione di specie arboree arbustive su entrambi i rilevati creati al piede delle pareti (qualora non sia sufficiente l'azione naturale di rinverdimento);
- realizzazione di tasche vegetative sulla parete, con lo scopo di favorire l'insediamento della vegetazione erbacea ed arbustiva nelle fratture e sui gradini e tasche artificiali;
- posizionamento di eventuali reti antierosione, collanti biodegradabili, o ricorso a piccole opere di ingegneria naturalistica per il consolidamento dei tratti più verticali;
- la salvaguardia delle fratture presenti lungo le pareti di roccia al fine di permettere l'insediamento naturale di specie vegetali pioniere rupestri ed autoctone. Le alzate dei fronti di cava non richiederanno particolari operazioni di sistemazione dal punto di vista ambientale.



Figura 20: Schema sistemazione finale gradoni (Vezzaro V. e Marchiano M.).

FASE A2 – Coltivazione del fronte allo stato finale di progetto, per trance orizzontali con recupero ambientale dei gradono via via portato allo stato finale di progetto da quota 400 a quota 280 e della porzione delle piste di arroccamento non più necessarie alla coltivazione – *mesi 18-78*



Figura 21 Aree oggetto di recupero ambientale in FASE A2
(Tav. d19 – Vezzaro V. e Marchiano M.).

In questa fase verranno completate le piste di arroccamento in sommità della cava e a seguito dell'avanzamento della coltivazione del fronte si procederà con il recupero ambientale dei gradoni da quota 400 a quota 280 e contestualmente con il riempimento del piazzale. Detto recupero inizierà e proseguirà contestualmente alla coltivazione dei successivi lotti secondo le tecniche agronomico-ambientali già descritte in FASE A1.

FASE A3 - Recupero ambientale dei gradoni di cava da quota 280 al piazzale e realizzazione del rilevato come da progetto approvato fino alla quota finale - *mesi 79-102*

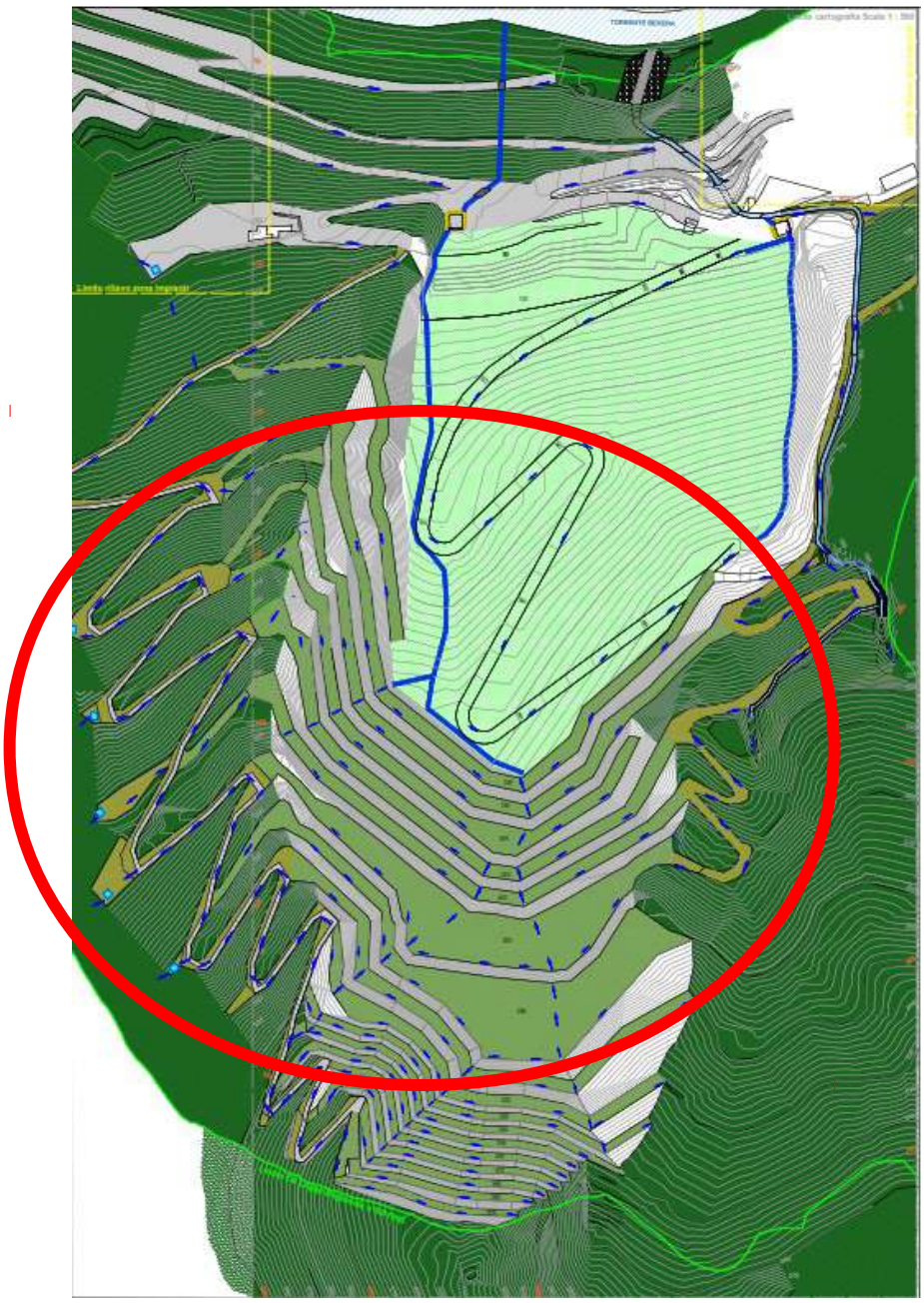


Figura 22: Aree oggetto di recupero ambientale in FASE A3– da 280 al piazzale
(Tav. d20–Vezzaro V. e Marchiano M.)

In questa fase a seguito dell'avanzamento della coltivazione del fronte si procederà con il recupero ambientale dei gradoni da quota 280 al piazzale e con il rinverdimento del rilevato fino alla quota finale approvata.

Detto recupero verrà effettuato secondo le tecniche agronomico-ambientali già descritte in FASE A1.

FASE A3 – Recupero ambientale del rilevato - *mesi 24-192*

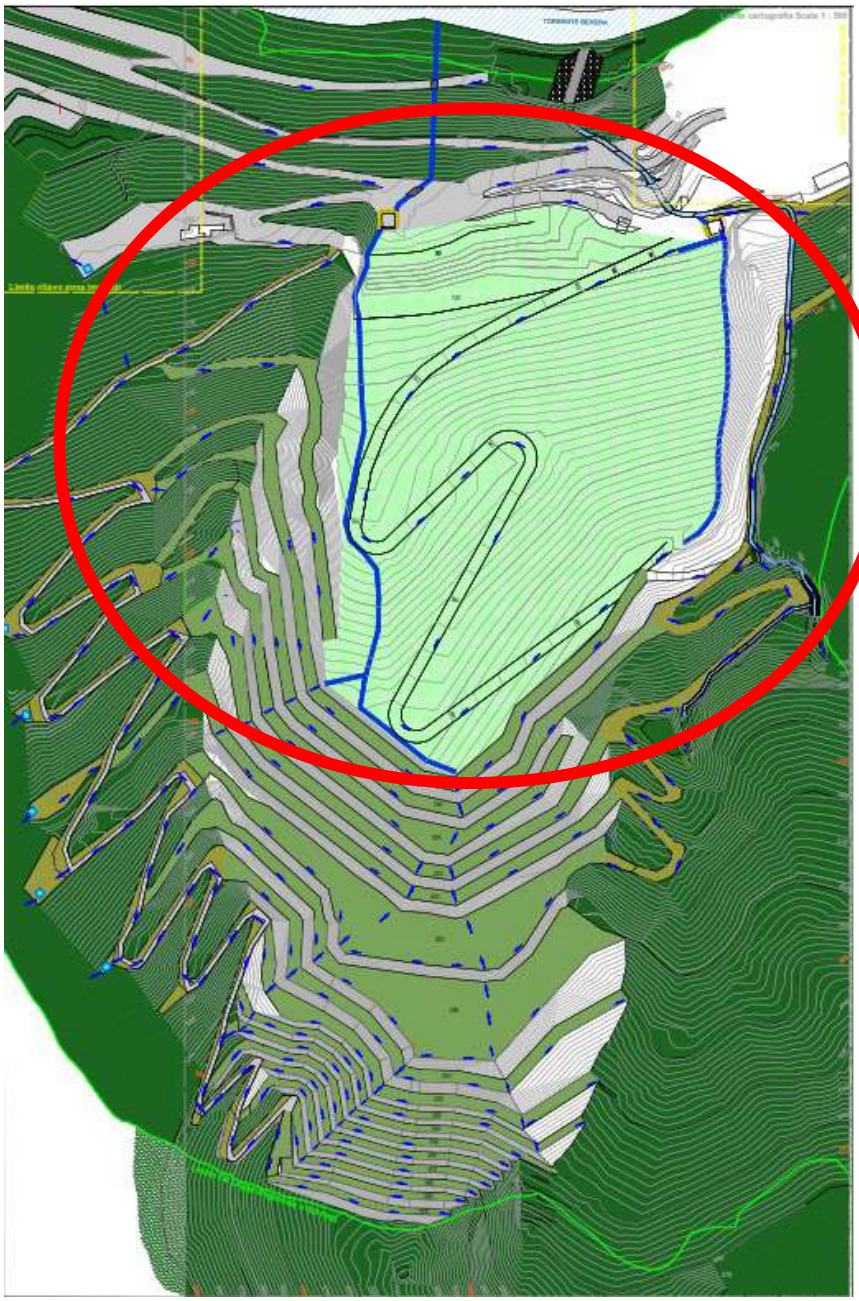


Figura 23: Aree oggetto di recupero ambientale in FASE A3– Rilevato (Tav. d20 –Vezzaro V. e Marchiano M.).

La realizzazione del rilevato è l'attività che richiede un lasso temporale ampio e pertanto il ripristino ambientale in questo caso verrà effettuato per sezioni iniziando dalle prime aree che verranno definitivamente sistemate.

Il rilevato, che sarà progettato in modo da non causare squilibri sull'assetto idro-geomorfologico dei luoghi e tale da garantire la propria stabilità, garantirà in necessario grado di inserimento geomorfologico e paesistico.

In questo caso, per favorire il recupero naturale della vegetazione, si procederà garantendo il raggiungimento delle condizioni necessarie a favorire il rinverdimento dell'area anche mediante ricarico di terreno e immediato inerbimento (semina o idrosemina), riutilizzando prioritariamente il terreno vegetale e le specie vegetali accantonate allo scopo.

Se necessario si provvederà a stabilizzare il rilevato attraverso il ricorso ad opere di stabilizzazione quali palizzate e/o altre tecniche di ingegneria naturalistica (in particolare in prssimità dei pendii), attraverso anche interventi antierosivi di rivestimento quali reti, stuoie, feltri,che oltre a garantire la sicurezza dei luoghi sono efficaci nell'accelerare il processo dinamico di evoluzione pedogenetica e produzione di humus.

Qualora il rinverdimento naturale non fosse sufficiente anche in questo caso si procederà attraverso:

- l'inerbimento con l'impiego di miscugli per lo più di graminacee e leguminose adeguati alle caratteristiche pedoclimatiche del sito;
- l'impianto di specie arbustive riscontrabili in loco, utilizzando specie pioniere ed autoctone atte a favorire la naturale evoluzione verso il climax.

Detto recupero verrà effettuato secondo le tecniche agronomico-ambientali già descritte in FASE A1.

2) RECUPERO AMBIENTALE ZONA IMPIANTI (A4)

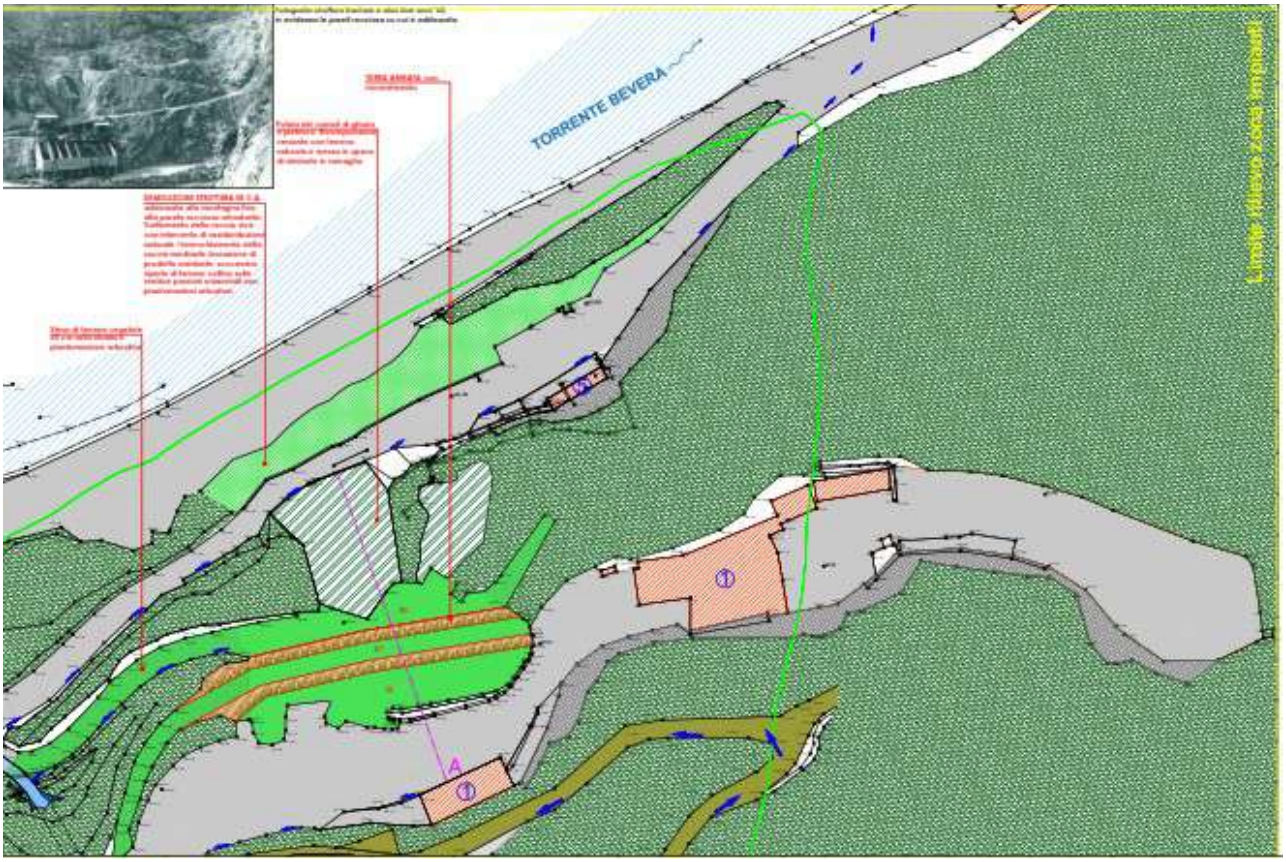


Figura 24: Aree oggetto di recupero ambientale – zona impianti
(Tav. d22–Vezzaro V. e Marchiano M.).

A seguito delle operazioni di demolizione dei manufatti residui dall'attività estrattiva l'area dovrà essere ripulita da eventuali materiali residui al fine di facilitare la costituzione del manto vegetativo. Anche in questo caso verranno messe a dimora piante autoctone e specie arbustive per favorire le operazioni di inserimento paesaggistico delle aree dismesse.

Detto recupero verrà effettuato secondo le tecniche agronomico-ambientali già descritte in FASE A1.

3) RECUPERO AMBIENTALE FINALE ZONA EX BACINI DI DECANTAZIONE

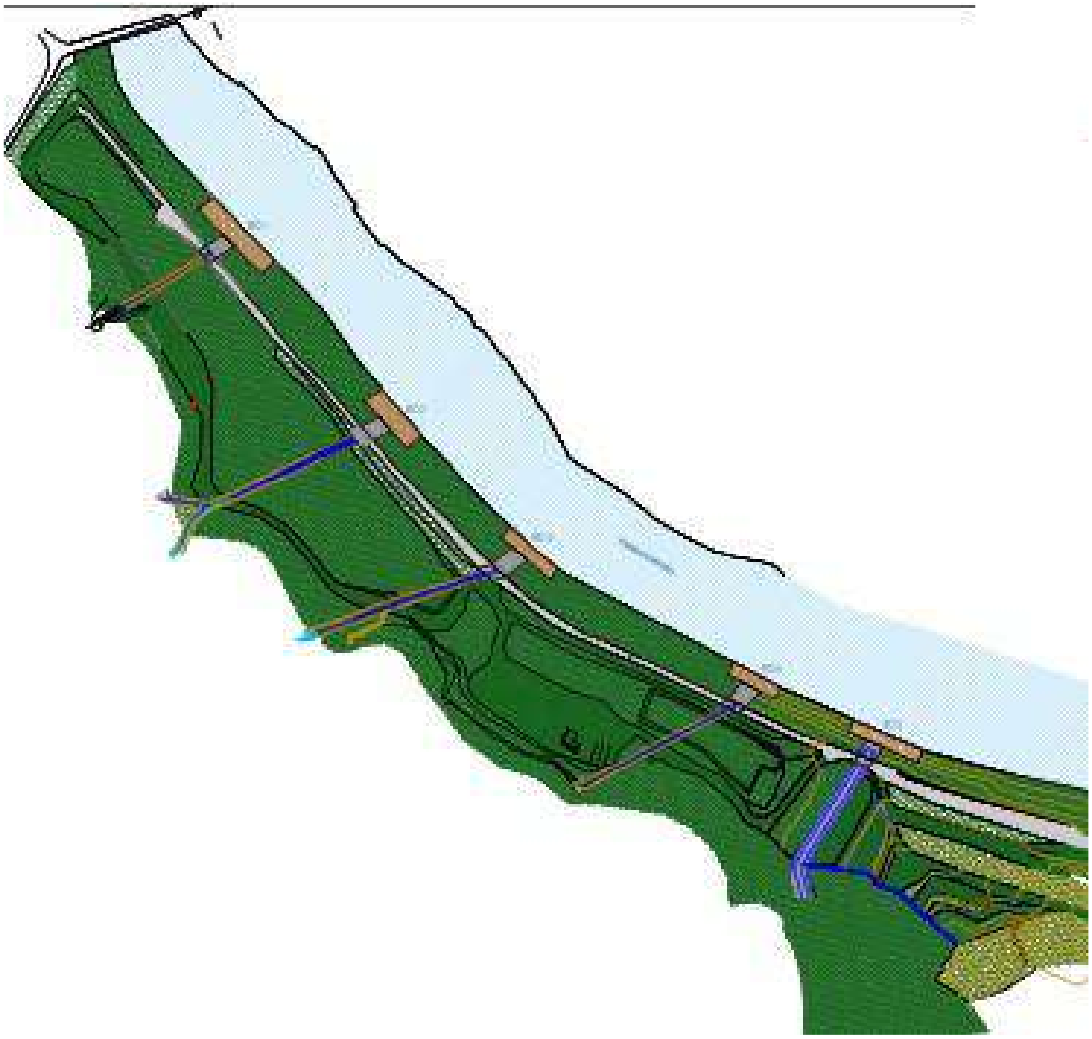


Figura 25: Aree oggetto di completamento di recupero ambientale – ex bacini di decantazione (Tav. d 23–Vezzaro V. e Marchiano M.).

Come precedentemente descritto mentre nelle zone a monte del Rio 3, quelle più lontane dal corpo di cava e ormai da una decina di anni non più interessate da attività inerenti la coltivazione, il processo di rinverdimento (derivante da fattori naturali e di impianto) ha portato ad oggi ad uno stato di copertura vegetale buono dell'area, le zone a valle del Rio 3 dovranno invece essere ambientalmente recuperate al termine della coltivazione della cava e dela dismissione dei servizi ad essa connessi siti in questa zona.

Analizzando il percorso climacico che ha interessato le zone a monte del Rio 3 e il buon grado di attecchimento degli esemplari qui impiantati è possibile affermare con ragionevole certezza che, una volta dismessi gli impianti ad oggi presenti, il sottobosco si popolerà di specie erbacee ed arbustive come è successo nelle zone già rinverdite.

Tra le specie arboree da piantumare in quest'area si consiglia, oltre a quelle già elencate per il rinverdimento del corpo di cava, di impiantare le specie riparie *Salix sp. E Alnus sp.*

- **PIANO DI MONITORAGGIO AGRONOMICO-AMBIENTALE**

Per almeno due anni dall'impianto del materiale vegetale vivo, e comunque sino al completo affrancamento delle eventuali piantine e delle erbe introdotte artificialmente, si dovrà provvedere alle necessarie cure colturali, alle irrigazioni periodiche e/o di soccorso e, qualora si riscontrasse uno scarso attecchimento, agli interventi di infittimento delle superfici inerbite e di risarcimento delle fallanze tra le specie arboree e arbustive al fine di veder sopravvivere e svilupparsi almeno il 90% degli esemplari impiantati.

In riferimento alle indicazioni fornite dagli Enti preposti al controllo, sarà redatto un piano dettagliato di monitoraggio che avrà durata minima di 2 anni.

Per garantire il miglior controllo delle attività di riqualificazione ambientale il piano di monitoraggio verrà articolato in fasi e verrà attuato via via che verranno concluse le attività secondo il cronoprogramma sotto riportato.

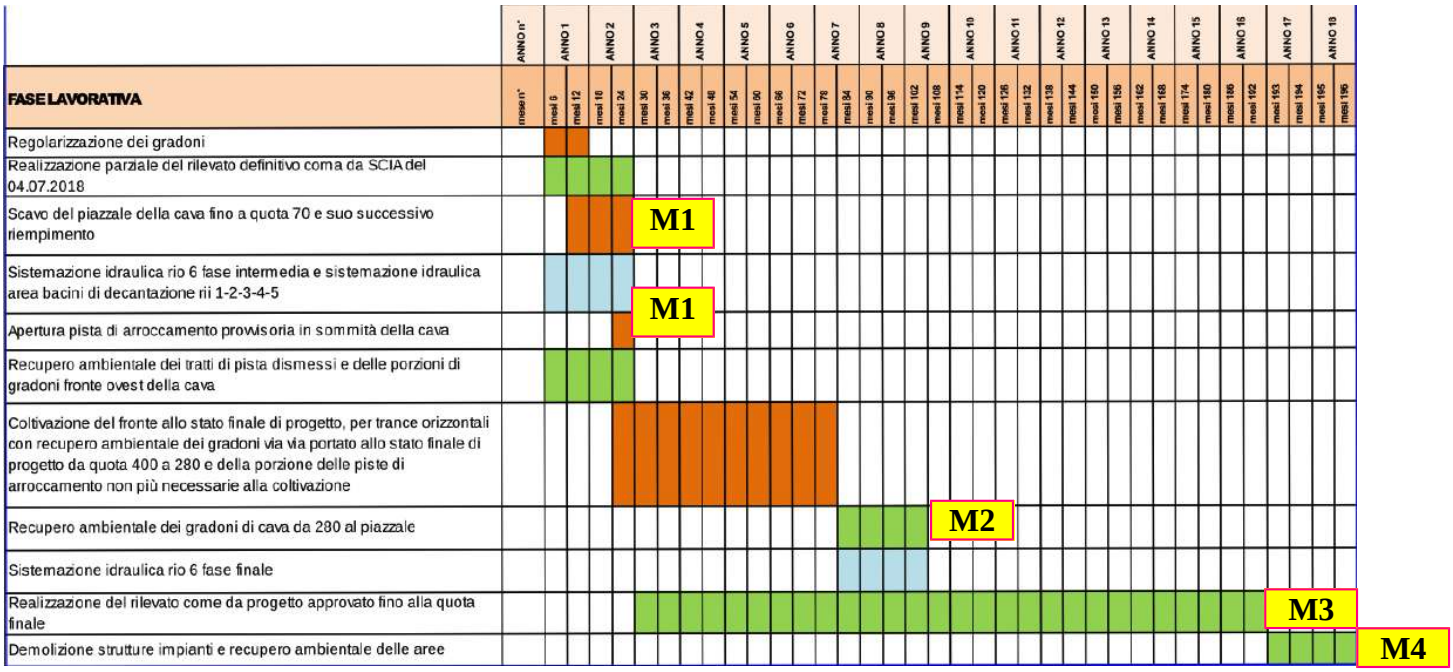


Figura 26: Cronoprogramma del piano di monitorggio

- PRIMA FASE DI MONITORAGGIO (M1) : dal termine delle attività di recupero ambientale della zona a monte del RIO 3 e dal termine dele attività di recupero ambientale dei tratti di pista dismessi e delle porzion di gradoni fronte ovest della cava (A partire dal Mese 24 e per ulteriori 24 mesi)
- SECONDA FASE DI MONITORAGGIO (M2): dal termine delle attività di recupero ambientale dei gradoni di cava dalla quota 280 al piazzale (a partire dal mese 102 e per ulteriori 24 mesi)
- TERZA FASE DI MONITORAGGIO (M3): dal termine delle attività di recupero ambientale a seguitoo della realizzaizone del rilevato fino alla quota finale (a partire dal mese 192 e per ulteriori 24 mesi)
- QUARTA FASE DI MONITORAGGIO (M4): dal termine delle attività di recupero ambientale delle aree su cui verranno demolite le strutture impianti (a partire dal mese 196 e per ulteriori 24 mesi)

Il piano di monitoraggio sarà predisposto al fine di:

- valutare l'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati in corso d'opera con quelli della fase post operam;
- verificare la conformità alle previsioni di impatto studiate in fase di progettazione e individuare gli impatti negativi non previsti e adottare opportune misure correttive;
- controllare le eventuali prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Al termine di ogni annualità di escavazione verrà presentata una descrizione dello stato della vegetazione che metta in luce:

- lo stato del rinverdimento garantito dai cicli naturali;
- eventuali effetti sulla fauna locale;
- le eventuali attività di piantumazione /sistemazione agronomica effettuate artificialmente;
- le eventuali problematiche/criticità riscontrate;
- l'individuazione di ipotesi di soluzione delle criticità emerse;
- eventuali discrepanze rispetto al cronoprogramma/piano di lavoro approvato.

BIBLIOGRAFIA

Collina R., 1999 – Relazione sulla vegetazione e indicazioni per il recupero ambientale. Relazione tecnica interna.

Marchiano M. & Vezzaro V., 2017 – Relazione paesaggistica inerente il progetto di variante al piano di coltivazione della Cava Bergamasca.

GALLERIA FOTOGRAFICA STATO ATTUALE AREA EX BACINI DI DECANTAZIONE



SOPRALLUOGO PER RILIEVO FITOSOCIOLOGICO

Data	Meteo	Coordinate (WGS 84)	ID rilievo	Ambiente	Quota (m)	Superficie rilievo (m²)
07/07/17	Sereno	N43 48.837 E7 34.146	1	Bosco misto di latifoglie termofile	329	100
07/07/17	Sereno	N43 48.902 E7 34.174	2	Prateria arbustata termofila	255	100

Data	Rilevatore	ID Rilievo	Strato vegetazionale	Specie (Nome scientifico)	Specie (Nome volgare)	Abbondanza/Dominanza
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	6	*Ostrya carpinifolia*	Carpino nero	2
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	6	*Pinus pinaster*	Pino marittimo	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	6	*Quercus ilex*	Leccio	2
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	5	*Quercus pubescens*	Roverella	3
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	5	*Ostrya carpinifolia*	Carpino nero	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	5	*Quercus ilex*	Leccio	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	4	*Quercus ilex*	Leccio	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	4	*Crataegus monogyna*	Biancospino comune	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	4	*Viburnum tinus*	Lentaggine	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	3	*Rubus sp*	Rovo sp.	3
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	3	*Viburnum tinus*	Lentaggine	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	3	*Laurus nobilis*	Alloro	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	3	*Robinia pseudoacacia*	Robinia	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	3	*Lonicera implexa*	Caprifoglio mediterraneo	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	2	*Rubus sp*	Rovo sp.	2
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	2	*Galium scabrum*	Caglio ellittico	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	2	*Crataegus monogyna*	Biancospino comune	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	1	*Clematis vitalba*	Vitalba	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	1	*Smilax aspera*	Salsapariglia	2
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	1	*Hedera helix*	Edera	3
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	1	*Rubia peregrina*	Robbia selvatica	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	1	*Luzula forsteri*	Erba lucciola mediterranea	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	1	*Asparagus tenuifolius*	Asparago selvatico	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	5	*Pinus halepensis*	Pino d'Aleppo	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	4	*Quercus pubescens*	Roverella	2
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	4	*Fraxinus ornus*	Orniello	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	4	*Ailanthus altissima*	Albero del Paradiso	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	4	*Pinus halepensis*	Pino d'Aleppo	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	3	*Quercus pubescens*	Roverella	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	3	*Arbutus unedo*	Corbezzolo	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	3	*Spartium junceum*	Ginestra comune	3
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	3	*Pistacia lentiscus*	Lentisco	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	3	*Viburnum tinus*	Lentaggine	2
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	3	*Rosmarinus officinalis*	Rosmarino	1
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	2	*Cistus albidus*	Cisto bianco	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	2	*Tanacetum corymbosum*	Erba amara dei boschi	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	2	*Centranthus ruber*	Valeriana rossa	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	2	*Bituminaria bituminosa*	Trifoglio bituminoso	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	1	*Taraxacum officinale*	Tarassaco	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	1	*Thymus vulgaris*	Timo maggiore	+
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	1	*Brachypodium rupestre*	Brachypodium rupestre	+

Data	Rilevatori	ID rilievo	Strato (m)	Copertura (%)
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	G (>25)	/
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	F (12-25)	25
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	E (5-12)	50
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	D (2-5)	10
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	C (0,5 - 2)	30
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	1	B (0,25-0,50)	10
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	A(<0,25)	25
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	G (>25)	/
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	F (12-25)	/
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	E (5-12)	10
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	D (2-5)	10
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	C (0,5 - 2)	50
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	B (0,25-0,50)	40
07/07/2017	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	2	A(<0,25)	30

SOPRALLUOGO PER INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE AREE GIA' OGGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE (AREA EX BACINI DI DECANTAZIONE)

Data	Rilevatore	Strato vegetazionale	Specie (Nome comune)	Specie (Nome scientifico)
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Pino marittimo	*Pinus pinaster*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Cipresso	*Cupressus sempervirens*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Orniello	*Fraxinus ornus*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Salice rosso	*Salix purpurea*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Roverella	*Quercus pubescens*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Leccio	*Quercus ilex*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Mimosa	*Acacia dealbata*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arboreo	Ailanto	*Ailanthus altissima*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arbustivo	Cisto a foglie sessili	*Cistus albidus*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arbustivo	Ginestra comune	*Spartium junceum*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arbustivo	Asparago pungente	*Asparagus acutifolius*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arbustivo	Rovo sp.	*Rubus sp.*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Arbustivo	Lentisco	*Pistacia lentiscus*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Erbaceo	Trifoglio bituminoso	*Psoralea bituminosa*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Erbaceo	Valeriana rossa	*Centrathus ruber*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Erbaceo	Brachipodio rupestre	*Brachypodium rupestre*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Erbaceo	Erba mazzolina comune	*Dactylis glomerata*
05/10/2018	Fabiano Sartirana - Sonia Berardinucci	Erbaceo	Canna domestica	*Arundo donax*