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

R01	RELAZIONE TECNICA GENERALE	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 POTOCNIK

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

Il presente disegno è di nostra proprietà e non può essere riprodotto nè consegnato a terzi senza nostra autorizzazione scritta, Art.99 - L.22/04/1941 - n.633

Sommario

1 PREMESSA 2
1.1 IL RICHIEDENTE 4
1.2 CRONISTORIA DELL'AREA DI CAVA 4
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 5
2 INQUADRAMENTO DEL SITO 6
2.1 COLLOCAZIONE GEOGRAFICA 6
2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE 7
2.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO 8
2.3.1 Il Piano di Assetto del Territorio 8
2.3.2 Il Piano degli Interventi 10
3 STATO ATTUALE 11
3.1 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE 11
3.1.1 Fascia inferiore in adiacenza alla piana alluvionale del T. Curogna: 11
3.1.2 Fascia intermedia di versante della vecchia cava: 11
3.1.3 Fascia superiore della scarpata 13
3.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE 13
3.2.1 Geologia 13
3.2.2 Idrogeologia 15
3.3 CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI 16
4 IL PROGETO DI RIPRISTINO AMBIENTALE 19
4.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO 19
4.2 AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO 21
4.3 LAVORI PRELIMINARI GENERALI 22
4.4 LOTTI DI INTERVENTO 1 - 2 28
4.4.1 Lavori preparatori 28
4.4.2 Lavori di realizzazione del riporto 29
4.5 LOTTO DI INTERVENTO 3 30
4.6 LOTTO DI INTERVENTO 4 31
4.7 ESTENSIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPORTO VERSO MONTE 32
4.8 INTERVENTI DI RICOSTITUZIONE DEI CARATTERI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E NATURALISTICI DELL'AREA 33
4.8.1 Inerbimenti 33
4.8.2 Superficie erbacea a prato stabile 33
4.8.3 Imboschimenti 34
4.8.4 Modalità d'impianto e manutenzione 38
4.9 TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA 42
4.10 QUADRO ECONOMICO 46

1 PREMESSA

Il progetto di "**Ricomposizione ambientale di cava Fagarè e messa in sicurezza della frana sulla dorsale dei Ronchi**" si integra con una iniziativa promossa dall'amministrazione comunale di Pederobba che nel Dicembre 2018 ha visto approvare un progetto preliminare per il parco archeologico di Mura Bastia "Castello degli Onigo", a firma dell'arch. Fiorenzo Bernardi, dal titolo "Parco archeologico Mura Bastia – Castello degli Onigo". Di qui il titolo complessivo: **Ricomposizione ambientale di cava Fagarè 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**.

Questa integrazione deriva ed è naturale conseguenza delle premesse a monte del progetto di ricomposizione di cava Fagarè. Si è infatti condiviso con il proponente, oltre che con gli enti preposti alla tutela, il fatto che vi sia la necessità / opportunità di inscrivere l'intervento di cava Fagarè all'interno di una più ampia cornice di riferimento, anziché trattarlo come un intervento isolato, e di conseguenza prendere in considerazione l'intero contesto storico-geografico e ambientale. Questo contesto, tra le altre diverse vicende che hanno sedimentato le proprie tracce nel territorio, racconta di un secolare rapporto con le attività di cavazione. In linea generale, di argille nel versante sud della valle, di pietra nel versante nord. Molti di questi siti di cava, semplicemente dismessi nel corso dei secoli, sono stati assorbiti dalla vegetazione, e di conseguenza oggi non sono più evidenti; altri al contrario mostrano chiaramente i risultati dell'attività estrattiva come ferite ancora aride nei versanti boschivi. Gran parte del territorio, in ogni caso, è stato interessato da queste attività, e ha oggi una conformazione morfologica che è la risultante di queste azioni; oggi, solamente alcune di queste cave sono ancora attive. Tra queste, alcune sono in disponibilità del proponente che, quindi, si trova a gestire processi che si riverberano sul sistema ambientale e paesaggistico, e derivano dalla sommatoria e interazione dei vari interventi. Appare più coerente e sensato quindi affrontare la questione all'interno di una cornice unitaria, che possa "vedere" i diversi interventi assieme, per poi declinare le diverse modalità di intervento nei singoli casi.

La struttura di questo progetto d'insieme è definita; sono stati individuate una serie di tematiche teorico-disciplinari (coltivazione, exaptation, riuso, Canova), un metodo narrativo (teatrale), uno strumento valutativo (servizi ecosistemici) finalizzati a poter individuare inaspettate e inedite declinazioni progettuali specifiche per ogni intervento puntuale di ripristino, coordinate e convergenti verso un'unica visione unitaria del sistema Valcavasia. L'obiettivo di questo progetto, il cui risultato materiale non sarà un progetto già totalmente finito e disegnato, quanto piuttosto l'avvio di un processo il cui stesso farsi è progetto, è riuscire a rinnovare e rigenerare le relazioni di diverso grado e ordine (funzionale, simbolico, economico etc.) tra gli attori architettonici e paesaggistici rispetto alle relazioni storicamente sviluppate, ma ormai esaurite perché avulse dal proprio contesto storico, o espulse dal ciclo economico. Di conseguenza rivitalizzare il sistema sulla base di potenzialità non ancora espresse ma già esistenti o che necessitano di azioni (gli interventi di ripristino) per innescarsi.

Questo progetto occupa uno specifico fascicolo che accompagna e tenta di formulare il racconto di cui il presente progetto rappresenta un episodio.

Il contesto figurativo di cava Fagarè interessa diverse tracce che riguardano momenti cronologicamente distanti:

- Il prezioso sito castellare di Mura Bastia, che, alla scala vasta, marca la dorsale dei ronchi segnando come un cippo militare, disegnando un orizzonte temporale di un millennio;
- La trincea della Prima Guerra Mondiale, solco scavato nel terreno, cicatrice non ancora rimarginata perché appena secolare;
- La ferita ancora aperta, frana attiva che segue il naturale processo di riequilibrio geodinamico. Un tempo presente che ci riporta agli occhi l'evidenza della distanza tra la nostra scala umana e la scala geologica.

Il tentativo è di rendere sincronici questi momenti; la distanza temporale ha segnato e disegnato in modi diversi il proprio trascorso sul medesimo materiale: la calcarenite. Substrato roccioso dal fascino cromatico e materico, incostante nella consistenza, un deposito di molti mari con intrusioni argillose e terrose, toni saturi di grigio, giallo ocra sino al verde. Nelle tracce stratificate:

Mura Bastia: Materiale da costruzione, prima estratto, squadrato e montato con un processo accumulativo, additivo, un segno costruito per necessità difensive in un punto di totale controllo visivo.

Trincee: affioramenti nell'incisione sull'epidermide della dorsale, si scoprono radici aggrappate ai vertici delle banche a reggipoggio di calcarenite.

Fagarè: un'evidenza visiva capace di mostrare l'orogenesi del territorio come forse mai l'uomo ha potuto disegnarsi nella mente.

La prima relazione che si declina dalla scala vasta all'intervento specifico di cava Fagarè interessa il piano geologico. Su di esso e attraverso la sua materialità, rende leggibili ed eleva le tracce umane ad una scala metastorica, portando al confronto le naturali azioni telluriche con le ferite delle sofferenze umane. In questo confronto impari, immani tragedie appaiono labili frammenti destinati ad una inesorabile processo di cicatrizzazione.

La narrazione avviene attraverso un percorso fruibile continuo, che risale il terrapieno di ricomposizione della cava, attraversando una sequenza di bosco (definizione veg potenziale climax) e prato autoctono, attestandosi nel punto in cui il sottile strato siliceo separa marna e calcarenite, portando agli occhi questa successione. Di qui, il cambio di pendenza indica un sentiero che risale la dorsale naturale cercando gli affioramenti rocciosi, anche attraverso scale e pensiline metalliche, per esplicitarne la morfogenesi attraverso un sistema di segnaletica. Questo sistema rimanda attraverso un processo comunicativo analogico (stratigrafia geologica e stratigrafia archeologica) all'intero contesto figurativo dell'intervento. Il contatto diretto con la ferita e la sua consistenza originaria rende conto della enorme dimensione temporale. Arrivati in cima, dopo circa 50m di dislivello, il percorso, cambiando direzione, si fa immediatamente orizzontale ed inciso sulla superficie del bosco per una profondità di circa 80cm / 1m. La distensione fa emergere per contrasto il tragico di quel solco. Questo, mostrando ciò che sta sottopelle adattandosi ad esso, porta in un percorso obbligato verso Mura Bastia, cui viene restituita, oltre alla sicurezza statica dei reperti, la possibilità di un'immagine ormai non più attuale.

1.1 IL RICHIEDENTE

Società E.MA.PRI.CE. s.p.a. con sede in Piazza Walther 22 – 39100 Bolzano, C.F. 00251940243, P. IVA 03176890261.

1.2 CRONISTORIA DELL'AREA DI CAVA

Il 20 maggio 1980 la Regione del Veneto ha autorizzato, mediante delibera n. 2693 – prot. n. 7540, la ditta "*Fornaci del Fagarè S.r.l.*" ad eseguire l'attività di coltivazione della Cava denominata "*Fagarè*" fino al 31/12/1986, definendo altresì che i lavori di risistemazione dovessero essere completati entro il 30/12/1987.

In seguito:

- con Decreto n. 522 del 28 Novembre 1997 la Regione Veneto concede una proroga alla ditta "Fornaci del Fagarè S.r.l." riguardo ai termini dei lavori di cava, prevedendo la conclusione dell'attività estrattiva entro il 31/12/1999 e la conclusione delle sistemazioni ambientali entro il 30/06/2000;
- con Decreto n. 357 del 20 Ottobre del 2000 la Regione Veneto stabilisce la proroga del termine ultimo per l'esecuzione dei lavori di ripristino ambientale al 30/09/2001;
- con Decreto n. 27 del 03 Febbraio 2012 è stato rilasciato alla ditta "Fornaci del Fagarè S.r.l." il nulla osta al subentro della ditta "E.MA.PRI.CE. S.r.l" (successivamente divenuta "E.MA.PRI.CE. S.p.A.") nella coltivazione della cava;
- con Determinazione n. 170 del 18/04/2016 del Comune di Pederobba, con la quale si acconsente al subentro della ditta "E.MA.PRI.CE. S.p.A." nei rapporti derivanti dalla convenzione stipulata col comune in data 20/03/1985;
- con Decreto n. 74 del 18 Maggio 2016 la Regione Veneto autorizza la ditta "E.MA.PRI.CE. S.p.A." a subentrare alla ditta "Fornaci del Fagarè S.r.l." nell'autorizzazione all'attività di coltivazione e ripristino della cava denominata "Cava Fagarè".

Nei pressi della zona di progetto è presente una discarica di RSU, attiva negli anni '70, per la quale è stato realizzato un ripristino collaudato. Le opere di ripristino sono state collaudate il 06/02/1989 dal tecnico incaricato.

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. LL.PP. 11.03.1988 - “Norme tecniche ed istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. Allegato 4 – Norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni”.
- D.G.R.V. n.67/2003 – “Decreto legislativo n.112/1998 art.94, Legge 2 febbraio 1974, n.64 e Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n.3274 come modificata dall’Ordinanza del Presidente Consiglio dei Ministri 2 ottobre 2003, n.3316. Nuova classificazione sismica del territorio regionale: direttive”;
- D.G.R. 2015 del 04 novembre 2013 Piano Regionale dell’Attività di Cava;
- D.M. 17.01.2018 – “Norme tecniche per le costruzioni”.
- D.P.R. n.120 del 13/06/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”;
- Legge Regionale 16 marzo 2018, n. 13 (BUR n. 27/2018) “Norme per la disciplina dell’attività di cava”.

2 INQUADRAMENTO DEL SITO

2.1 COLLOCAZIONE GEOGRAFICA

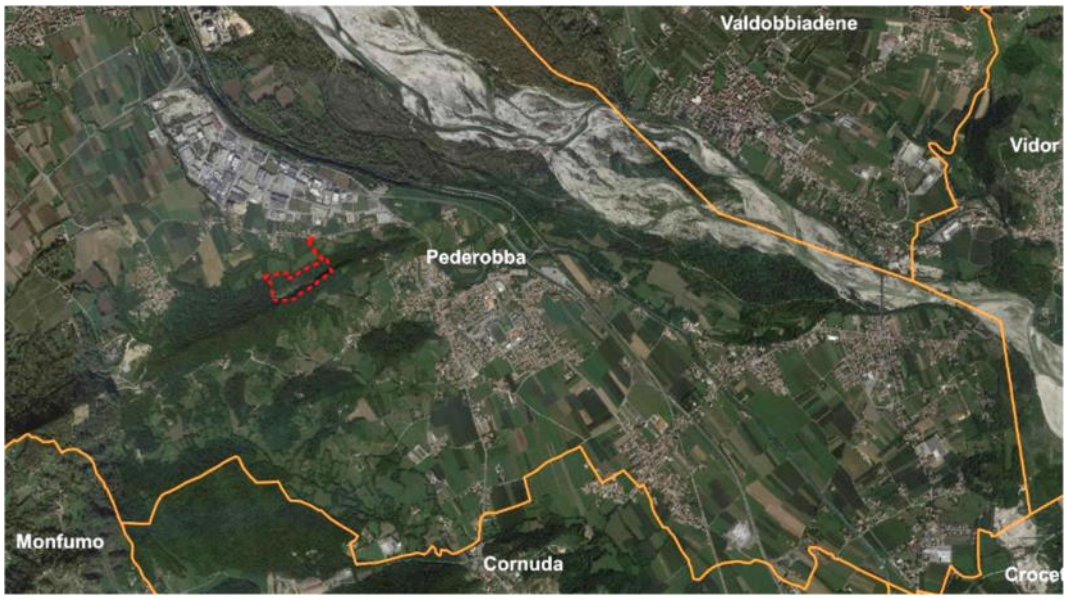
L'ex cava di argilla per laterizi denominata "Cava Fagarè" è ubicata in località Curogna nel comune di Pederobba, nella parte settentrionale della provincia di Treviso.

L'area 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.

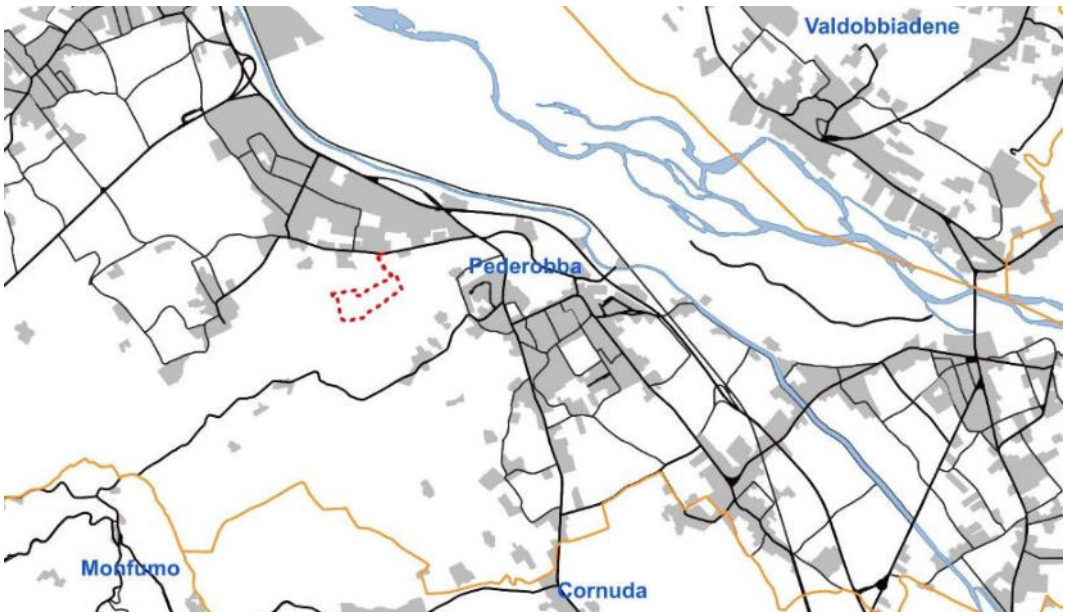
Il sito è raggiungibile da una strada privata, denominata "vicinale della chiesuola", laterale di via Curogna, che attraverso via Case rosse è collegata alla Strada Regionale n. 348 "Feltrina".

I centri abitati più prossimi sono Onigo, posto a circa 400 m ad Est, al di là dei rilievi collinari, e Curogna, a circa 600 m ad Ovest.

L'area 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.



Individuazione area d'intervento su ortofoto

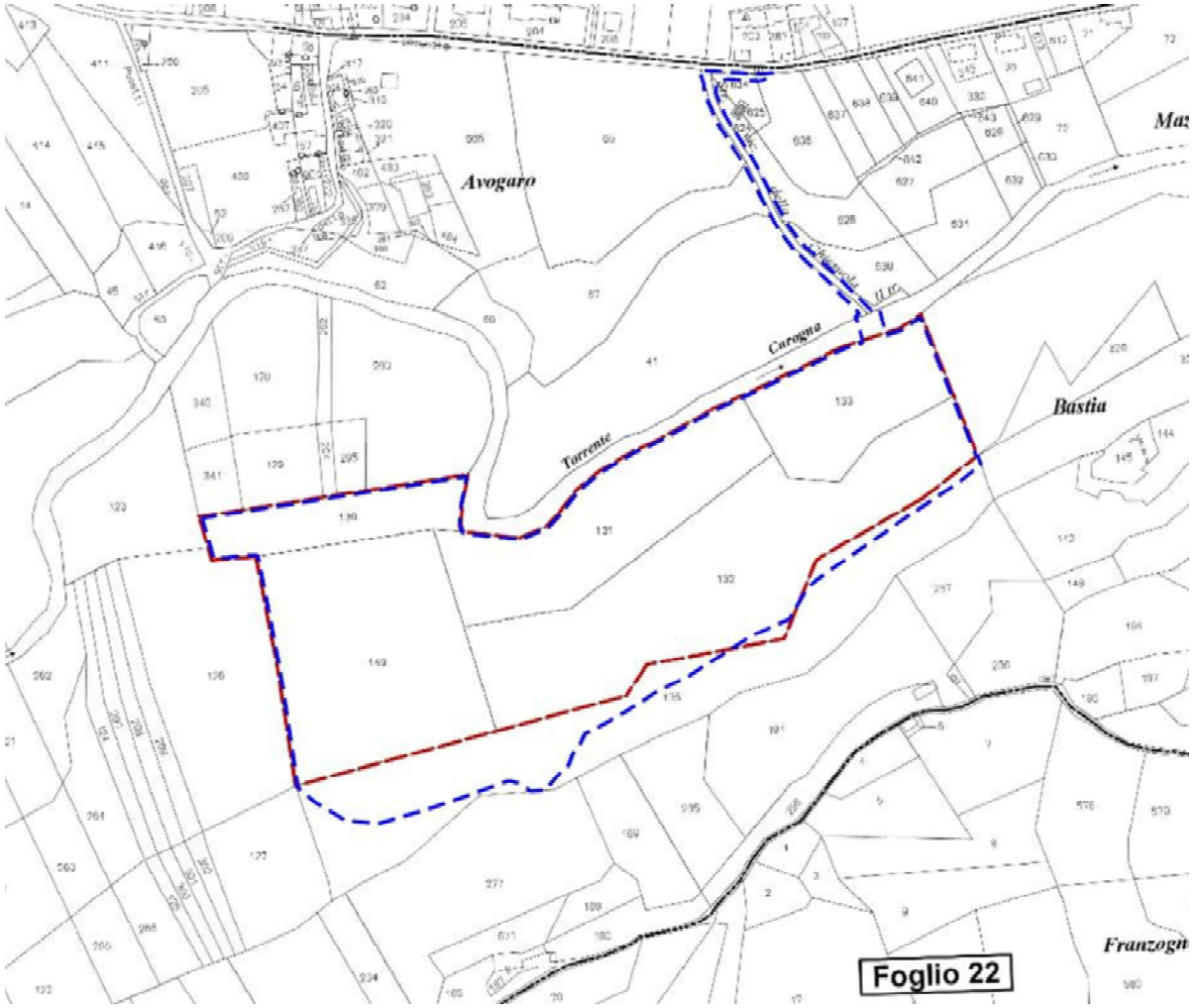


Individuazione area d'intervento

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area d'intervento è situata nel Comune di Pederobba ed è individuata dal Catasto come segue:

- Area di cava - Foglio n. 20 mappali n. 130, 131, 132, 133, 140;
- Aree in disponibilità: Foglio 20 mappali n. 126, 135, 624, 625, 626, 630, 634, 636,637.



Estratto mappa catasto Comune di Pederobba Foglio 20 – in rosso area di cava in blu area intervento

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato R11 "*Certificato di destinazione urbanistica*".

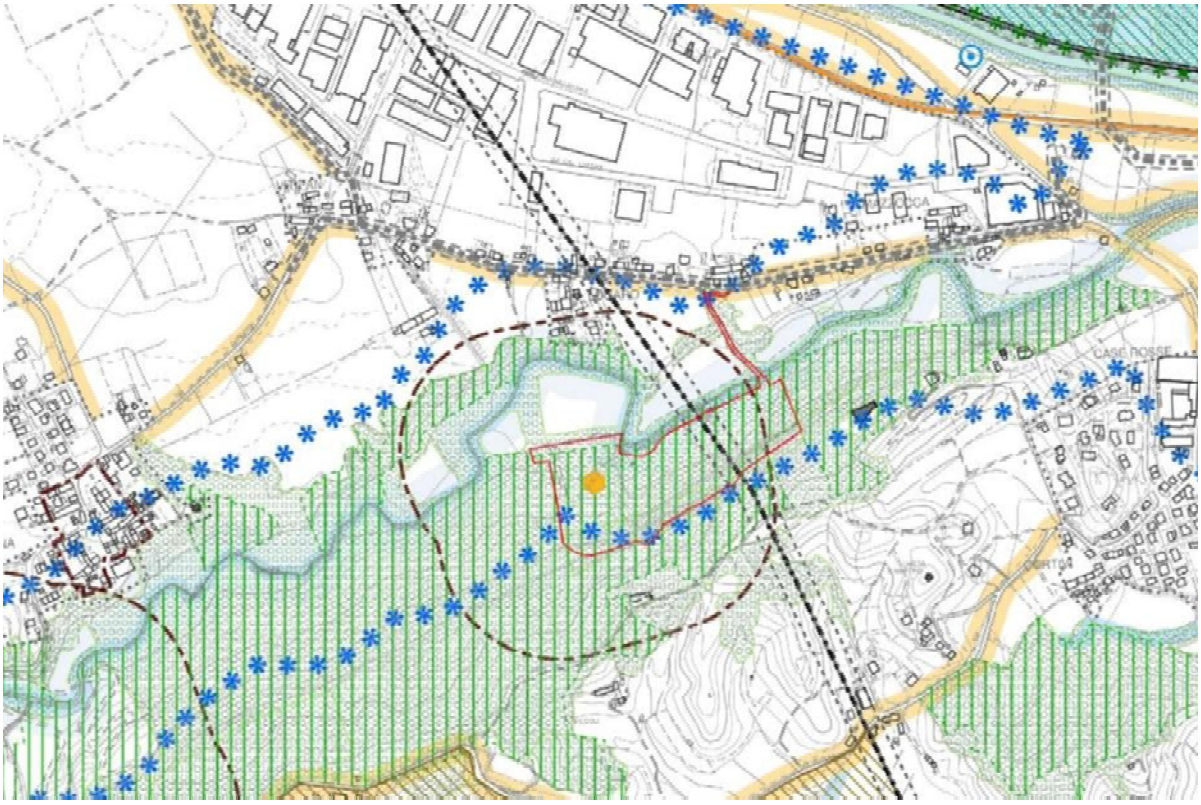
2.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'area d'intervento ricade interamente all'interno del territorio comunale di Pederobba, che è dotato di Piano Regolatore Comunale (P.R.C.).

2.3.1 Il Piano di Assetto del Territorio

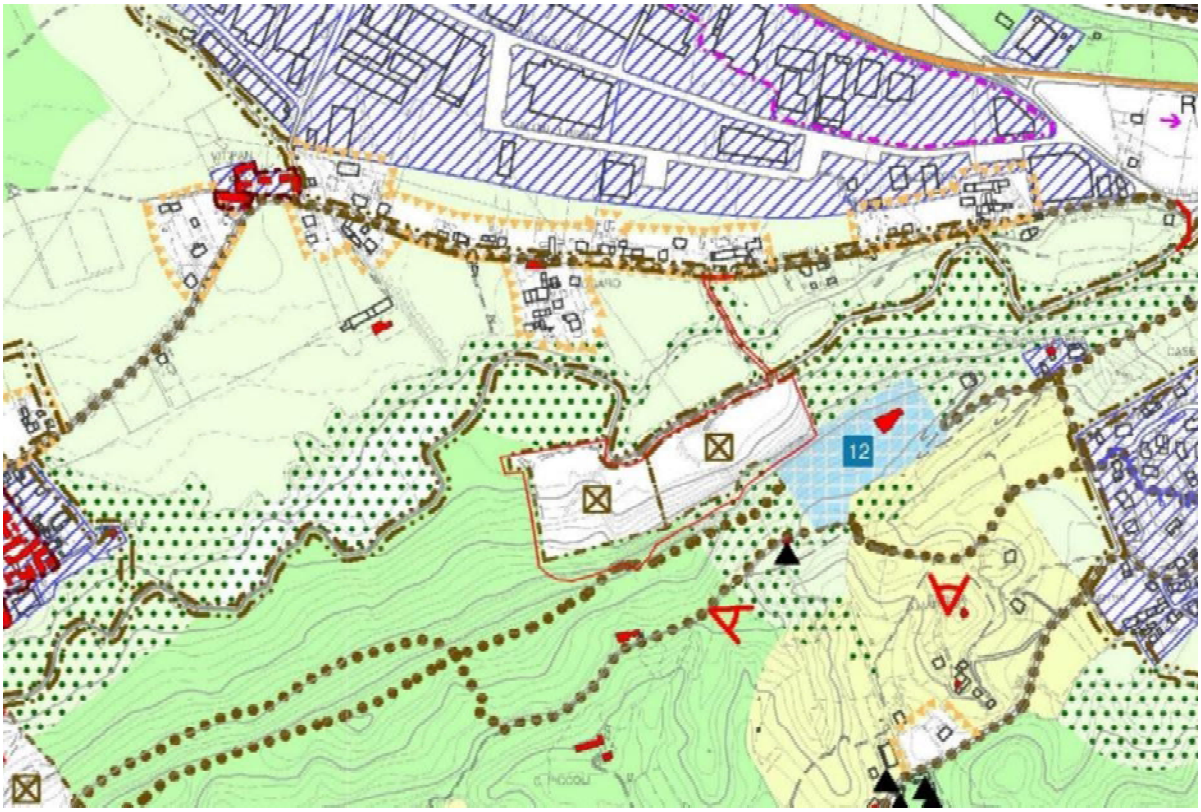
Il particolare il Piano di Assetto del Territorio di Pederobba è stato adottato con DCC n.3 del 31 gennaio 2011, ed approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 216 del 27 maggio 2013.

Dall'analisi del Piano emerge che l'area d'intervento interessa il Torrente Curogna, che è un "Corso d'acqua vincolato ai sensi dell'art. 142 lett. C del D.Lgs. n. 42/2004", "*Vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.142 lett.c del D.Lgs n°42/2004*", "*Territori coperti da foreste o boschi ai sensi dell'art. 142 lett. G del D.Lgs. 42/2004*", "*Zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3276*", "*Cave*" e "*Fasce di rispetto delle cave*", "*Fasce di rispetto stradale*", "*Elettrodotti*" e "*Fasce di rispetto elettrodotti*".



Estratto tavola n. 1 "Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale" P.A.T. approvato

La tavola n. 4 "*Carta della trasformabilità*", indica che l'area di intervento risulta essere classificata in prevalenza come "*Aree idonee per il miglioramento della qualità territoriale*" e in minima parte come "*Servizi di interesse comune di maggior rilevanza esistenti – parco archeologico*", "*Area di completamento*", "*Buffer zone*" e "*Aree boscate*".

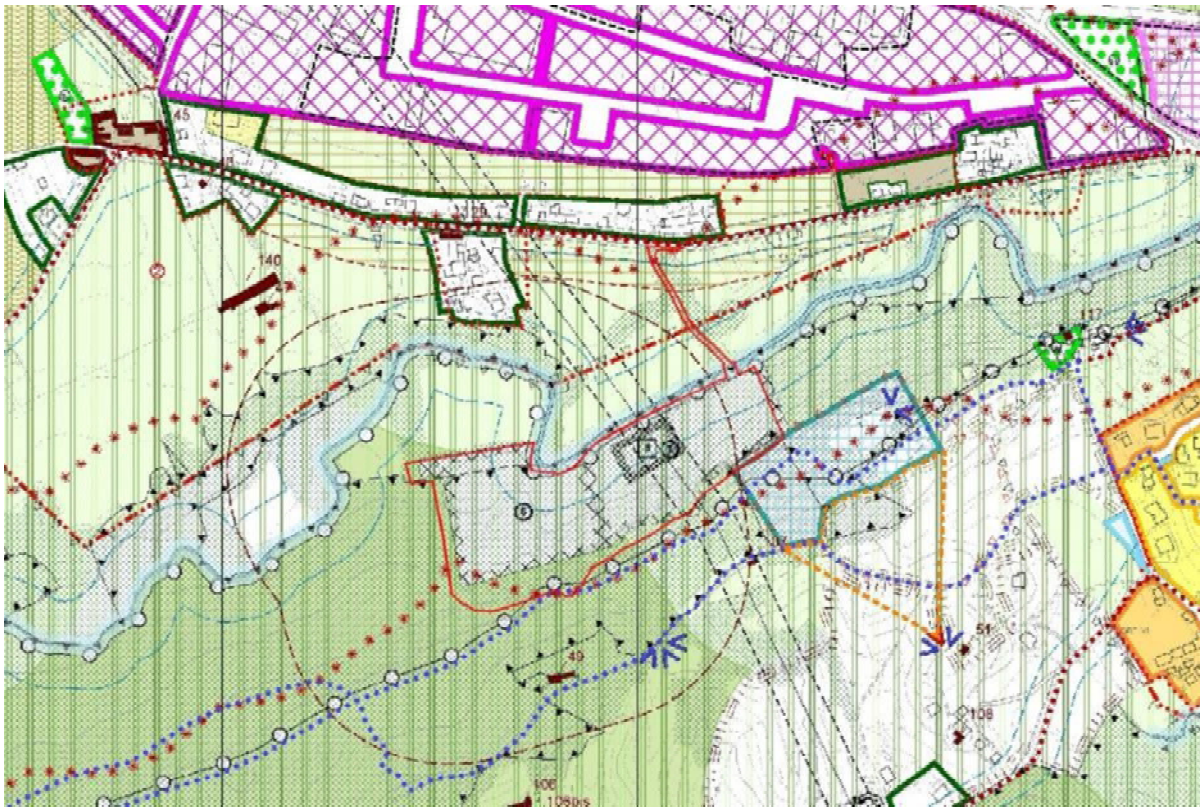


Estratto Piano di Assetto del Territorio – Tav. 4 "Carta della trasformabilità

2.3.2 Il Piano degli Interventi

Il Piano degli Interventi vigente deriva dal quadro definito dal primo PI, che si struttura come trasposizione del PRG vigente al momento dell'approvazione del PAT, al quale hanno fatto seguito varianti di carattere puntuale, secondo quanto definito dalla LR 11/2004. In particolare il PI di Pederobba è stato oggetto di diverse varianti, di cui l'ultima la n. 5 è stata adottata con D.C.C. n. 16 del 14.05.2018.

L'area d'intervento è classificata come "*zona agricola*", inoltre è individuata come zona *"F1 – parco archeologico*", "*ambiti soggetti ad autorizzazione*" e in particolare *"6 – Cava Fagarè DGRV n. 522 del 28.11.1997 (gruppo)*" e "*7- Discarica RSU*", all'interno della quale è presente una "*area escavata antecedentemente alla L.R.44/82*". Sono inoltre presenti, "*Area di completamento*", "*Buffer zone*" "*Area boschiva*"; ricade inoltre all'interno del "*vincolo ambientale ai sensi della L. 431/85*" e "*Fascia di rispetto fluviale*" del torrente Curogna, "*Vincolo idrogeologico*", "*Fascia di rispetto delle cave*", "*Ambito di particolare sensibilità geomorfologica e idrogeologica*", "*Ambito di tutela dei colli di Onigo*".



Estratto Piano Interventi

3 STATO ATTUALE

La vecchia cava Fagarè è ubicata sul versante nord della dorsale Ronchi - Mura della Bastia, nel Comune di Pederobba, di fronte all'abitato di Vitipan-Logaro.

L'area in esame si può dividere in tre fasce caratterizzate da differenti caratteristiche:

- Fascia inferiore subpianeggiante;
- Fascia intermedia di versante vecchia cava;
- Fascia superiore della scarpata.

Versante Nord Colli di Onigo. Vista da ovest verso Est

Fronte di Frana

3.1 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

3.1.1 Fascia inferiore in adiacenza alla piana alluvionale del T. Curogna:

L'attuale piede di cava si sviluppa intorno a quota 170 m s.l.m. su una lunghezza di circa 400m e una larghezza di circa 50 m, in destra del T. Curogna e separato dallo stesso da una strada di accesso ai fondi agricoli confinanti. L'area è subpianeggiante, sistemata con terreni argillosi di riporto del tempo, attualmente sede di una fitta vegetazione di novellame di latifoglie igrofile, permessa dalla discreta stabilità geomorfologica della fascia.

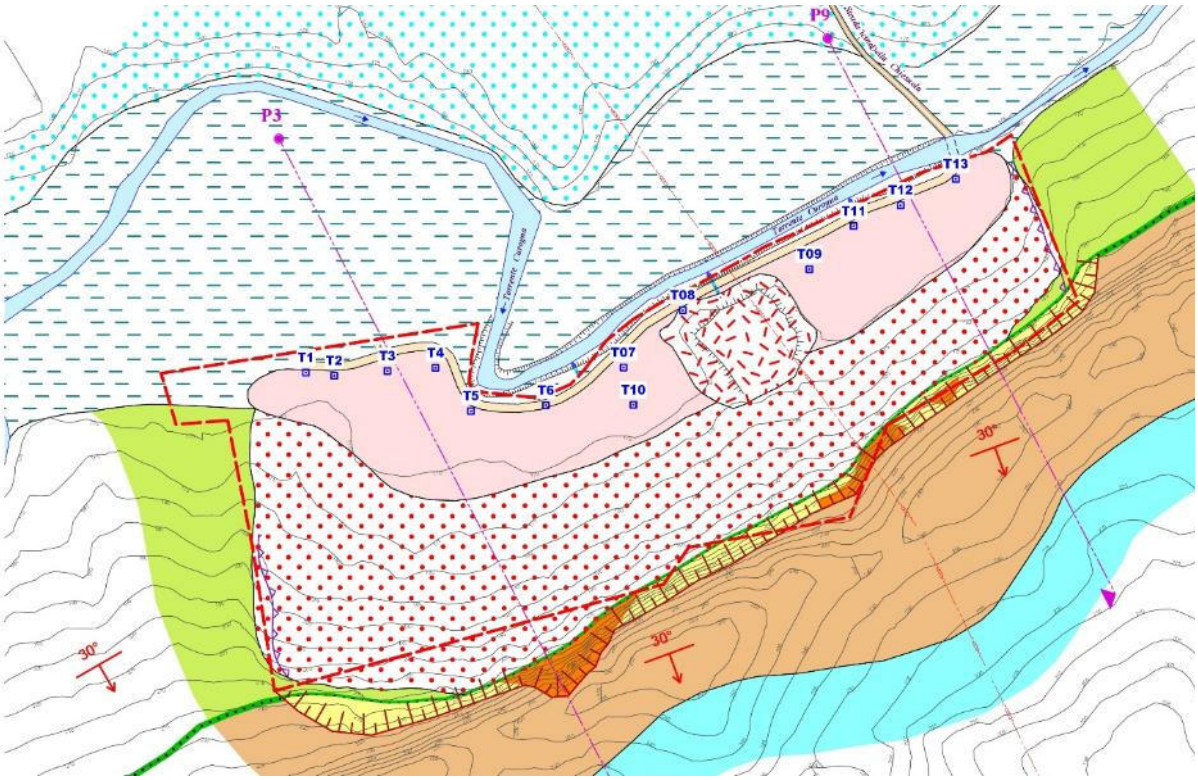
In un settore centrale del ripiano esiste un modesto dosso arrotondato (base m 50x50~, H= 5 m) costituito da una vecchia discarica autorizzata di R.S.U.

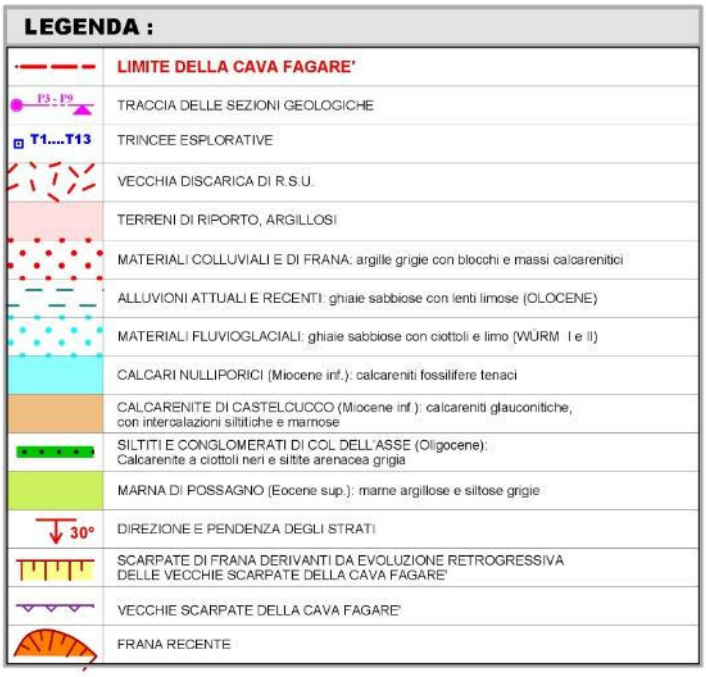
Questo settore fu sede di attività estrattiva di argilla da laterizi fino circa a 50 anni fa. Come è noto, l'argilla di buona qualità si trovava sempre al piede del rilievo collinare, ove la sequenza stratigrafica è caratterizzata da una materia prima povera di fossili calcarei (nocivi) e priva di intercalazioni arenacee inutilizzabili nel processo industriale.

3.1.2 Fascia intermedia di versante della vecchia cava:

Si sviluppa circa tra quota m 170 s.l.m. e m 190-205 s.l.m., su una lunghezza di circa 400 m ed una larghezza compresa tra 40 e 100 m~. L'area è variamente ondulata, con inclinazione di pochi gradi al piede, crescente fino a circa 30-35° alla sommità. Si tratta di una fascia soggetta a una vistosa degradazione, occupata da materiali colluviali e di frana, formati da massi e blocchi calcarenitici, crollati dalla scarpata sommitale ed inglobati in una matrice argillosa derivante dalla degradazione della Marna di Possagno, materiale estrattivo del tempo. I ricorrenti crolli della scarpata sommitale e l'erosione accelerata in atto nella fascia più ripida del settore determinano un'evoluzione morfologica attiva che impedisce l'attecchimento di una vegetazione arborea permanente.

Anche questa fascia fu sede di attività estrattiva di argilla da laterizi fino circa a 50 anni fa, ma di qualità inferiore, in quanto la sequenza stratigrafica sommitale della Marna di Possagno è notoriamente caratterizzata dalla presenza di abbondanti fossili calcarei (nocivi) e da frequenti intercalazioni arenacee inutilizzabili nel processo industriale.





Estratto carta Geomorfologica

3.1.3 Fascia superiore della scarpata

SI sviluppa circa tra quota 190 e 220 m.s.l.m. con una lunghezza di circa 400 m ed un'altezza di 15-20 m. E' caratterizzata da processi geodinamici molto attivi che si manifestano attraverso periodici crolli di masse lapidee calcarenitiche ed arenacee afferenti alle formazioni stratigrafiche delle "*Siltiti e conglomerati di Col dell'Asse*" e della "*Calcarenite di Castelcucco".* E' il settore più degradato, instabile ed appariscente della vecchia cava, affetto da ricorrenti crolli, di cui uno assai esteso verificatosi circa quattro anni fa, su un'altezza di circa 30 m, con ciglio superiore a quota 250 m s.l.m., pericolosamente vicino (~15 m) alla linea di cresta, sede del sentiero storico delle trincee.

Si sottolinea che ne corso del 2018 e 2019 si è verificata una pericolosa evoluzione verso monte del ciglio roccioso superiore, attraverso periodici crolli di roccia calcarenitica biancastra, le cui cicatrici recenti risultano ben riconoscibili da Nord. In particolare, da un sopralluogo effettuato recentemente, si è constatato che il ciglio superiore del maggiore crollo si è pericolosamente innalzato fino a quota 250 m.s.l.m. a soli 5 m di dislivello dalla linea di cresta (quota m 255 s.l.m.), sede del Sentiero delle Trincee. (Vedi anche sezione di progetto P3, in allegato)

L'attività estrattiva del tempo fu autorizzata ed estesa fino al limite di proprietà, su parete verticale costituita da calcarenite fessurata ed alterata, con piede fragile di rocce arenaceo-siltose. L'inevitabile evoluzione morfologica per successivi crolli della scarpata superiore della cava ne ha causato l'arretramento cronico verso monte, nell'impossibilità di un suo naturale arresto prima del raggiungimento della cresta del rilievo collinare.

3.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

3.2.1 Geologia

Gli affioramenti rocciosi locali fanno parte dell'ampia flessura che, con direzione ENE-WSW, caratterizza la fascia pedemontana delle Prealpi Venete (Linea Periadriatica).

La giacitura generale comporta l'immersione della potente serie stratigrafica al di sotto dei terreni quaternari dell'alta pianura veneta.

I terreni più antichi affiorano sul versante N della dorsale sede dell'intervento e sono costituiti dalla nota formazione della *"Marna di Possagno inf."*, di età eocenica superiore, che presenta uno spessore assai rilevante (alcune centinaia di metri).

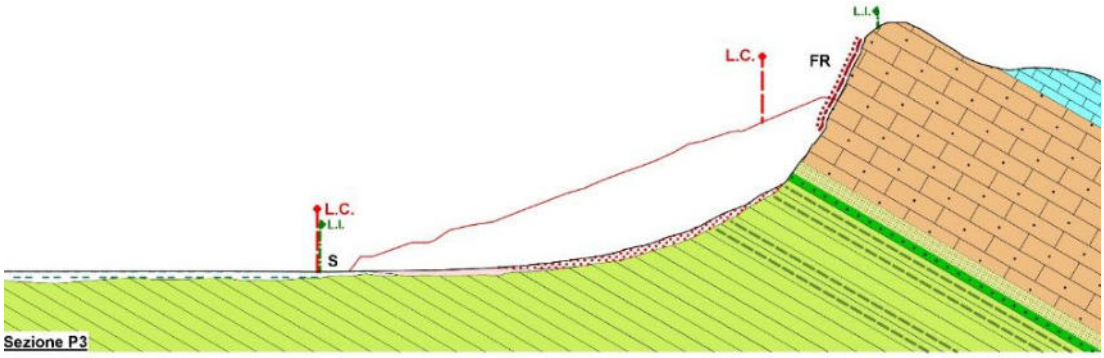
La dorsale (e parte dei versanti nord e sud) è invece costituita dalla "Calcarenite di Castelcucco" del Miocene inf., formazione piuttosto tenace, di spessore orientativo pari a 70-80 metri.

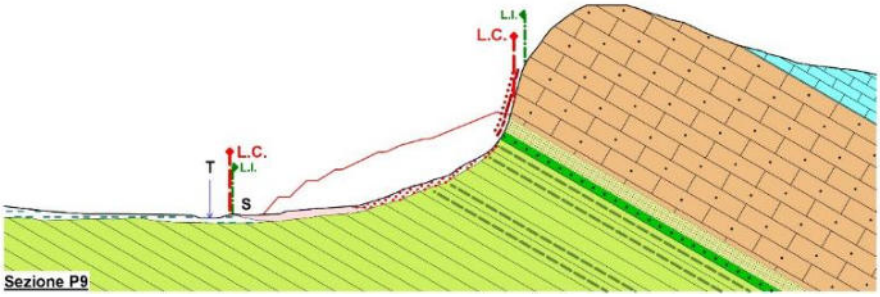
Tra la Marna di Possagno e la Calcarenite di Castelcucco si intercala un orizzonte di transizione formato dalle Siltiti e Conglomerati di Col dell'Asse (Oligocene), di spessore intorno a 8-10 m.

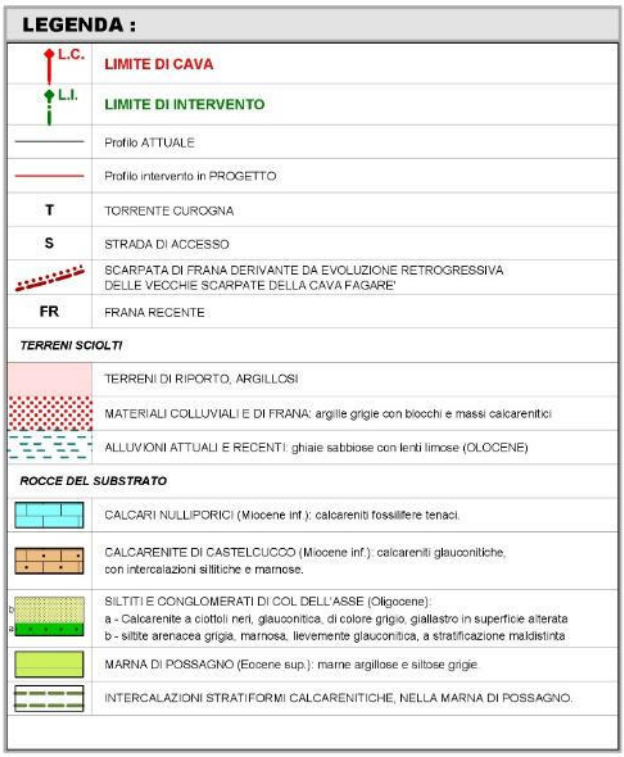
Sul versante a sud affiora la formazione dei Calcari Nulliporici del Miocene inf. che si sovrappone alla Calcarenite di Castelcucco.

La giacitura degli strati (direzione N50-60°E, immersione SE, pendenza di circa 30° verso SE) è tale per cui sul versante N della dorsale Ronchi – Mura della Bastia giacciono a reggipoggio, mentre sul versante S a franapoggio, formando una "*Cuesta monoclinale*".

L'intervento in previsione ricade interamente nella vecchia cava localizzata sul versante nord, sulla formazione della "*Marna di Possagno inf.*", delimitata superiormente dalle "*Siltiti e Conglomerati di Col dell'Asse*" a cui si sovrappone la scarpata modellata nella formazione calcarea della "*Calcarenite di Castelcucco*", che affiora su tutta la dorsale.







Estratto sezioni geologiche

Nella fascia intermedia della cava esiste una spessa copertura di materiali eluviali e di frana, inglobanti massi calcarenitici.

Al piede della cava esiste una copertura di terreni di riporto, eterogenei, misti, a prevalente composizione argillosa-limosa.

L'area di golena alta del T. Curogna è occupata da una copertura di alluvioni oloceniche e recenti, ghiaioso-sabbiose, con frequenti intercalazioni fini, limose.

Il Terrazzo fluvioglaciale di Curogna, Logaro e Mazzocca è costituito da un potente materasso di ghiaie sabbiose-limose, bruno-rossicce in superficie per la sensibile pedogenesi.

3.2.2 Idrogeologia

L'apporto meteorico annuo locale ammonta a circa 1.500 mm annui (da "Carta Forestale Regionale", Regione Veneto -1983).

Il collettore delle acque superficiali e sotterranee dell'area di cava e dintorni è rappresentato dal T. Curogna. Dato il modesto dislivello tra fondovalle e cresta del rilievo collinare, non esistono linee di drenaggio permanente al contorno della cava.

Nella zona di versante occupata dalla fronte degradata della cava, le acque meteoriche scorrono superficialmente, comportando ruscellamento, con erosione areale e a rivoli. L'erosione ed il degrado progressivo della Marna di Possagno provocano locali smottamenti a cui si associano i crolli della scarpata superiore della cava, modellata su scavo verticale nella Calcarenite di Castelcucco, cronicamente instabile.

Le acque si raccolgono sul ripiano al piede della cava, che da q. 170 m s.l.m. all'estremità ovest declina lievemente verso est, ove una canaletta in terra le indirizza nel T. Curogna. La scarsa inclinazione del ripiano comporta un lento deflusso, che però non è sufficiente ad impedire l'imbibizione idrica delle argille, capaci di assorbire notevoli quantità d'acqua.

Infatti, in alcune delle trincee esplorative è stata riscontrata la presenza di acqua:

- Trincea 3, prof. m 2,75: ristagno d'acqua a m 2,45;
- Trincea 6, prof. m 2,70: ristagno d'acqua a m 2,50;
- Trincea 7, prof. m 2,60: ristagno d'acqua a m 2,50;
- Trincea 8, prof. m 3,70: venuta idrica temporanea con ristagno a m 2,70;
- Trincea 11, prof. m 2,20: ristagno d'acqua a m 2,00;
- Trincea 13, prof. m 3,00: ristagno d'acqua a m 2,50.

Ciò testimonia l'esistenza di una lama d'acqua discontinua, confinata nei livelli più permeabili dei terreni di riporto, di spessore variabile, ma probabilmente contenuto entro il metro, il cui livello piezometrico corrisponde a quello del T. Curogna.

Per quanto riguarda la circolazione idrica sotterranea al contorno, si osserva che a fondovalle, nell'area golenale in sinistra del T. Curogna, i depositi alluvionali olocenici sono verosimilmente sede di una locale falda superficiale, con livello freatico alla profondità di ~ 1,50 – 2,00 m (~livello del T. Curogna).

La Marna di Possagno è costituita da materiale limoso-argilloso sovraconsolidato, praticamente impermeabile, con coefficiente di permeabilità intorno a K= 10^{-8} cm/s. Una certa circolazione idrica si verifica limitatamente nello strato superficiale alterato, fino alla profondità massima di 0,5 – 1 m.

Per quanto riguarda le rocce sovrastanti la Marna di Possagno, si osserva che le Siltiti grigie ed i Conglomerati di Col dell'Asse sono assai poco permeabili e costituiscono, insieme alle marne sottostanti, un'unità impermeabile alla base delle rocce calcarenitiche.

Nelle rocce calcarenitiche (Calcarenite di Castelcucco) della scarpata superiore di cava e zona di cresta, si verifica una certa circolazione idrica sotterranea delle acque di infiltrazione (derivanti dalle precipitazioni meteoriche) lungo le fessure e secondo i piani di strato. L'elevata inclinazione del pendio sul fianco nord della dorsale collinare comporta un sensibile deflusso superficiale e sotterraneo verso la cava. Ciò si ritiene causa concomitante della frana che si è verificata pochi anni fa sulla scarpata superiore (all'altezza della sez. P3).

Tuttavia, per la struttura idrogeologica e per la mancanza di un bacino di alimentazione, le acque di infiltrazione non possono costituire una falda, ma solo vene idriche localizzate temporanee.

3.3 CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI

L'area si caratterizza nella porzione meridionale per la pendenza e per la presenza di movimenti del suolo, che ha determinato la mancanza delle condizioni per l'insediamento di una vegetazione forestale. Pertanto la componente è prettamente arbustiva, con la comparsa sporadica di rinnovazione di robinia, orniello e carpino nero. In corrispondenza del terreno instabile, la vegetazione non è riconducibile a bosco ai sensi dell'art. 3, comma 3, del Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali".

Nella porzione settentrionale, la cessazione dell'attività di escavazione e i lavori di ricomposizione ambientale, hanno determinato la presenza di salico-populeti. Centralmente la cenosi è rappresentata da una fustaia di pioppo di origine artificiale, in cui il salice bianco si diffonde nel piano dominato favorito dai ristagni idrici superficiali. Ad occidente il salico-populeto è giovane e con bassi valori di massa; la partecipazione della robinia e dell'amorfa è consistente nei microrilievi e nelle radure, per cui è recente il fenomeno naturale di colonizzazione forestale, soprattutto di specie alloctone. Ad oriente il salico-populeto si mostra con fenomeni di senescenza, con valori di massa superiori al precedente, e con una maggiore variabilità compositiva, che risulta comunque semplificata. Si assiste infatti ad una maggiore partecipazione dell'olmo e dell'orniello, quest'ultimo presente con diametri di piccole dimensioni, che concorre solo marginalmente alla caratterizzazione della massa del popolamento attuale (0,70 m^3/ha). A nord della strada di servizio della cava si edifica la fascia ripariale del torrente Curogna, così come individuata dal Piano di Riordino Forestale.

A differenza del Piano di Riordino Forestale, non è stata riscontrata nell'area di indagine il querco-carpineto collinare. Il piano riporta il querco-carpineto collinare in una piccola porzione orientale della superficie d'indagine, che anch'essa era destinata ad escavazione. Il tipo forestale non è quindi presente nell'area di cava.

Frana della porzione settentrionale dell'area di indagine.

Impianto artificiale di pioppo nell'area centrale della superficie di indagine.

Giovane salico-populeto nell'area occidentale della superficie di indagine.

Salico-populeto nell'area orientale (a destra) e impianto artificiale di pioppo nell'area centrale (a sinistra).

4 IL PROGETO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

4.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

La situazione geomorfologica dell'area è caratterizzata dalla presenza di fenomeni di instabilità e di degradazione molto attivi nel settore intermedio ed in quello superiore, a cui si può porre rimedio attraverso interventi di sistemazione rivolti alla ricostruzione di una morfologia simile a quella originaria, adeguatamente raccordata al versante indisturbato al contorno, tramite riporto strutturato di materiali quali terre e rocce da scavo naturali.

Gli interventi in progetto sono previsti in modo da non interferire con la vecchia discarica di RSU, il cui isolamento dagli interventi al contorno verrà garantito dall'elevazione di una struttura di contenimento del riporto di inerti formata da una barriera- diaframma in terre armate (vedi planimetria di progetto). Il dimensionamento degli interventi di seguito riportati si deve ritenere solamente orientativo. Il dimensionamento corretto sarà effettuato a cura del progettista geotecnico incaricato.

SISTEMAZIONE AMBIENTALE/MESSA IN SICUREZZA

DATI GENERALI DELL'AREA INTERESSATA

A	Superficie ambito di intervento del progetto	60.178,00	=B+C+D
B	Superficie ambito sistemazione ambientale/messa in sicurezza	56.090,00	=E+F-C
C	Superficie discarica RSU	**3.073,00**	
D	Superficie strada accesso al sito	**1.009,00**	

DATI IDENTIFICATIVI DEI TERRENI IN PROPRIETA'

Superficie Catastale in proprietà

				ambito intervento	
Comune di Pederobba	foglio	mappale	superficie totale	entro	fuori
	20	130	4.218	4.218	0
	20	131	9.776	9.776	0
	20	132	18.424	18.220	204
	20	133	6.260	6.260	0
	20	140	**14.050**	14.050	0
E			52.728	**52.524,00**	204

DATI IDENTIFICATIVI DEI TERRENI IN DISPONIBILITA'

Superficie Catastale in disponibilità

Comune di Pederobba	foglio	mappale	superficie totale	In Ambito Intervento	Fuori Ambito Intervento
F	20	135	16.704	**6.639**	10.065

CAVA ARGILLA "FAGARE'"

H	Superficie Cava Abbandonata	mq	27.928,00	
I	Superficie Cava Autorizzata	mq	24.800,00	
G	Superficie Totale	mq	52.728,00	=H+I

PROGETTO INTERVENTO DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

*** VOLUME Materiale da Riportare** — **Totale mc 560.359,19**

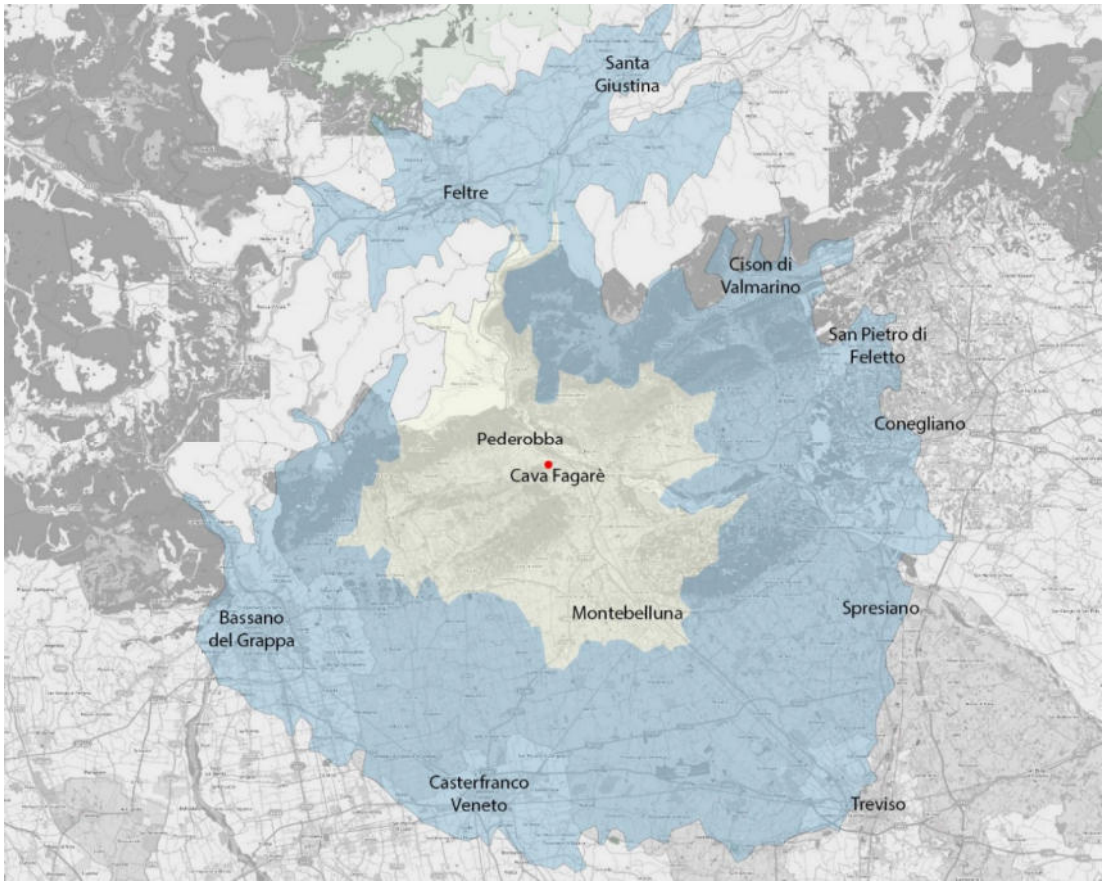
Calcolo per Lotti	**Lotto**	Superficie mq.	Volume mc.
	1	13.575,71	115.332,10
**** Calcolo per modelli matematici singoli lotti***	**2**	12.488,53	146.574,77
	3	4.559,15	38.253,03
	4	25.466,93	260.199,29
	Totale	56.090,32	560.359,19

MATERIALE ALTERATO DA RIMANEGGIARE

		Volume mc.
***** Calcolo per sezioni ragguagliate considerando i dati progettuali***	**Totale**	**118.896,42**

4.2 AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

Il progetto di riqualificazione e ricomposizione avviene attraverso il riporto di materiali quali terre rocce da scavo naturali derivanti da attività di cantiere che necessitano di smaltire il materiale.



Mappa delle isocrone – in giallo isocrona 20 minuti, in azzurro isocrona 40 minuti

Il progetto si propone di rispondere prevalentemente alle esigenze di un bacino di potenziale utenza raggiungibile in un tempo medio di circa 40 minuti dal sito della cava che, come emerge dalla mappa delle isocrone, comprende un territorio ampio che si estende da est a ovest da Spresiano (TV) a Bassano del Grappa (VI) e da nord a sud da Santa Giustina (BL) a Castelfranco Veneto (TV). Non si esclude, comunque, la possibilità che il materiale per il riporto possa arrivare da località poste a maggiore distanza, anche in funzione di possibili accordi che il proponente potrà instaurare con i soggetti che stanno realizzando e/o progettando interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico regionale, quali bacini di laminazione delle piene.

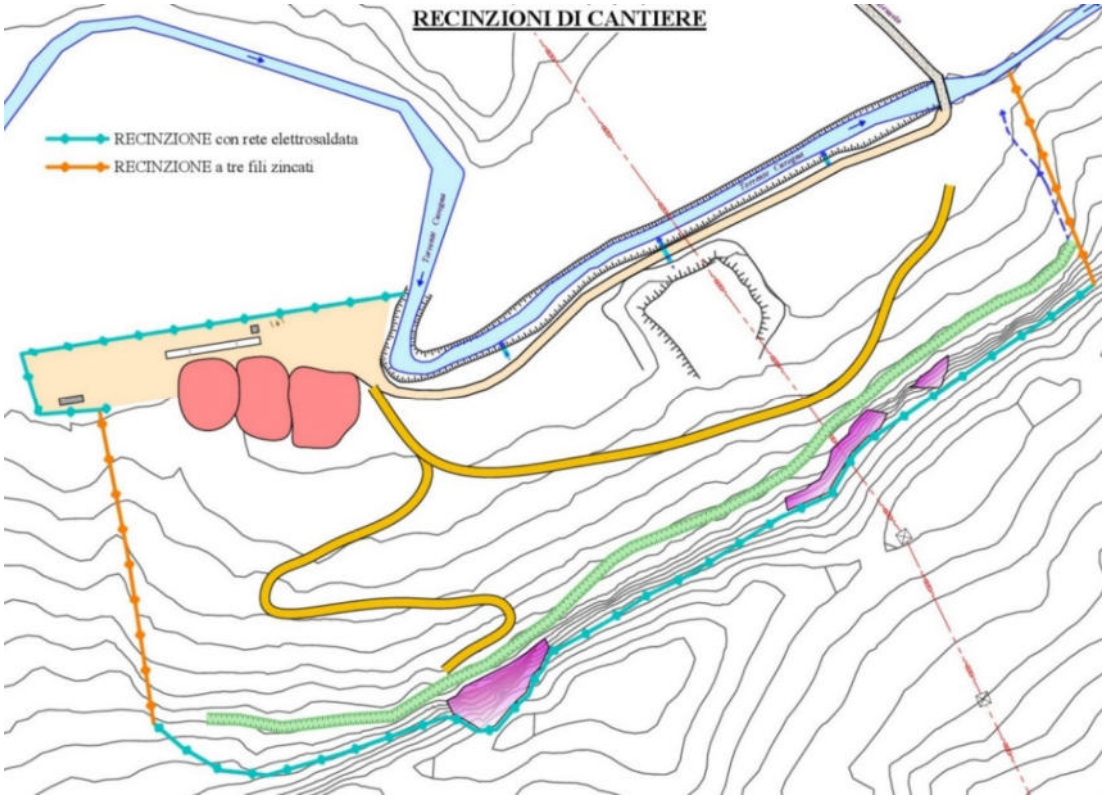
La quantità di materiale di riporto previsto è pari a circa 560.359,19 mc costituito da terre naturali, tutte aventi valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Si prevede che le attività di ricezione del materiale e successiva sistemazione sarà svolta per circa 220 giorni/anno per complessivi 10 anni. In tal senso, nonostante non si possano prevedere flussi costanti di mezzi, poiché i conferimenti saranno variabili in base alle necessità del mercato e potranno variare da un massimo di 20 veicoli giornalieri a giorni in cui saranno pari a zero, di conseguenza è possibile stimare che arriveranno in sito una media di 11 automezzi al giorno (con capacità di carico di 24 mc).

4.3 LAVORI PRELIMINARI GENERALI

A1 - Recinzione dell'area d'intervento secondo le prescrizioni autorizzative.

- La prima operazione prevista è quella di recintare l'area di cava con filo di ferro zincato - altezza massima da terra cm. 100 e fili intermedi ogni 30 cm, per permettere il passaggio di animali selvatici.
- In cresta, parte sommitale della cava ove si prevede il passaggio di persone lungo la linea di trincea, la recinzione sarà realizzata con rete elettrosaldata; ed inoltre sarà evidenziata con cartellonistica appropriata per evitare l'accesso a persone estranee ai lavori.



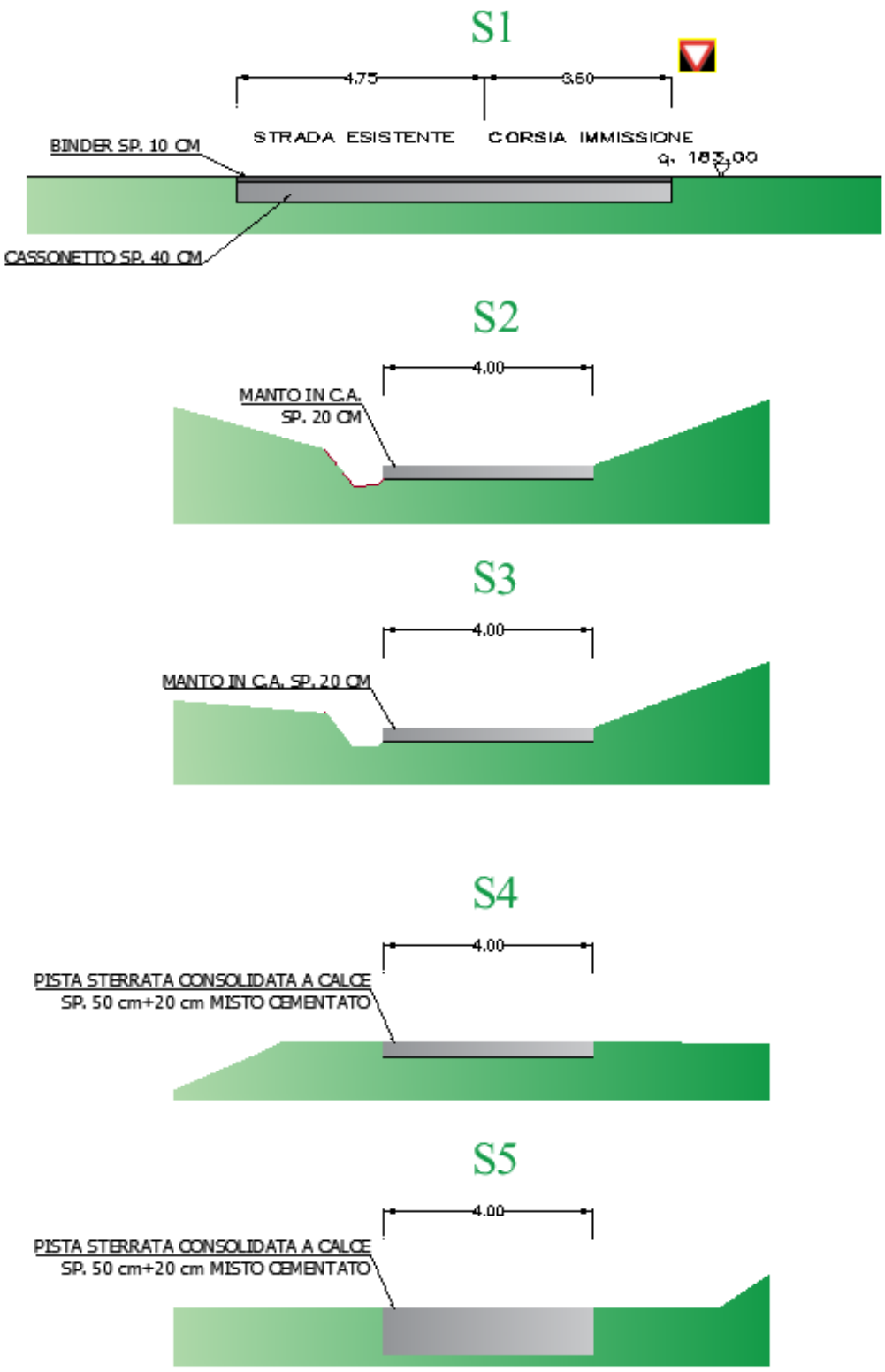
Individuazione recinzioni di cantiere

A2 - Adeguamento della strada d'accesso alla cava Fagarè da Via Curogna.

Al fine di poter realizzare il ripristino ambientale e di dare fruibilità all'accesso all'area si rendono necessari alcuni interventi di miglioramento della viabilità:

- Realizzazione di una corsia di immissione posta in fregio alla strada comunale così da poter permettere un agevole ingresso sulla strada comunale dai mezzi in uscita dalla cava, la corsia di immissione sarà realizzata con uno strato di sottofondo stradale e uno strato di binder e sarà corredata da segnaletica orizzontale e verticale.
- Il tratto di pista a scendere dalla strada comunale sino al guado sarà realizzato ponendo in opera uno strato di 20 cm di calcestruzzo R'ck 30 N/mm2 con rete elettrosaldata diametro 8 mm. La larghezza della pista sarà di circa 4 m, e sarà corredata da canalette per la raccolta delle acque.
- Il tratto in falso piano a margine dell'area di ripristino ambientale sarà realizzato con uno stato di materiale consolidato con calce dello spessore di circa 50 cm ed uno strato in misto cementato di circa 20 cm.

Planimetria viabilità



Sezioni tipo viabilità

A3 - Realizzazione di un attraversamento del T. Curogna su tubi scatolari. Al fine di migliorare la funzionalità dell'opera e consolidarla così da permettere il regolare funzionamento per un notevole tempo a venire, si prevede di attuare i seguenti interventi:

- demolizione dell'attuale guado e ricostruzione dello stesso mediante tombotti in calcestruzzo affiancati per tutta la luce del guado, i tubi avranno una luce di 2.5 m nella sezione centrale e 2 m in quelle laterali ed un'altezza pari ad un metro e avranno le caratteristiche strutturali per ponti di I categoria per carichi sino a 60 tonnellate. I tombotti saranno completati da una piccola soletta di completamento in calcestruzzo, dello spessore di 10 cm, costituente il piano viabile, la quale sarà rivestita di pietre naturali, annegate nel getto della stessa. Durante tutti gli eventi ordinari l'acqua potrà scorrere all'interno dei tubi mentre in occasione di piene rilevanti l'acqua scorrerà in parte anche sopra il guado;
- ricalibratura dell'alveo con asportazione dei sedimenti accumulati a monte dell'opera (e che ostruiscono i tubi in sinistra) e a valle della stessa in corrispondenza dell'escavazione di fondo a contatto con l'opera e lungo le pareti arginali.
- protezione delle aree in erosione con una scogliera in massi aventi dimensioni pari a circa 0.5 m 3 /cad. Tale scogliera sarà disposta a valle del guado in adiacenza ad esso e lungo i primi 5 - 6 m laterali in corrispondenza del rilevato arginale.
- oltre alla realizzazione del guado sarà necessario ai fini della ricomposizione ambientale realizzare anche alcuni interventi idraulici minori, tra cui la realizzazione delle canalette di sgrondo delle acque meteoriche sui rilevati della ricomposizione. Le canalette saranno scavate in terra e all'occorrenza in alcuni punti rivestite in pietrame. La rete delle canalette sarà tale da impedire fenomeni erosivi sui rilevati di ricomposizione. Inoltre lungo il tratto in curva dell'alveo del T. Curogna, sarà realizzata una scogliera al fine di consolidare la sponda stessa.

A4 - Adeguamento della strada al piede della cava.

Al fine di ridurre qualsiasi possibile aumento della torbidità delle acque del torrente Curogna verranno messe in atto eventuali misure mitigative (bagnatura aree di transito).

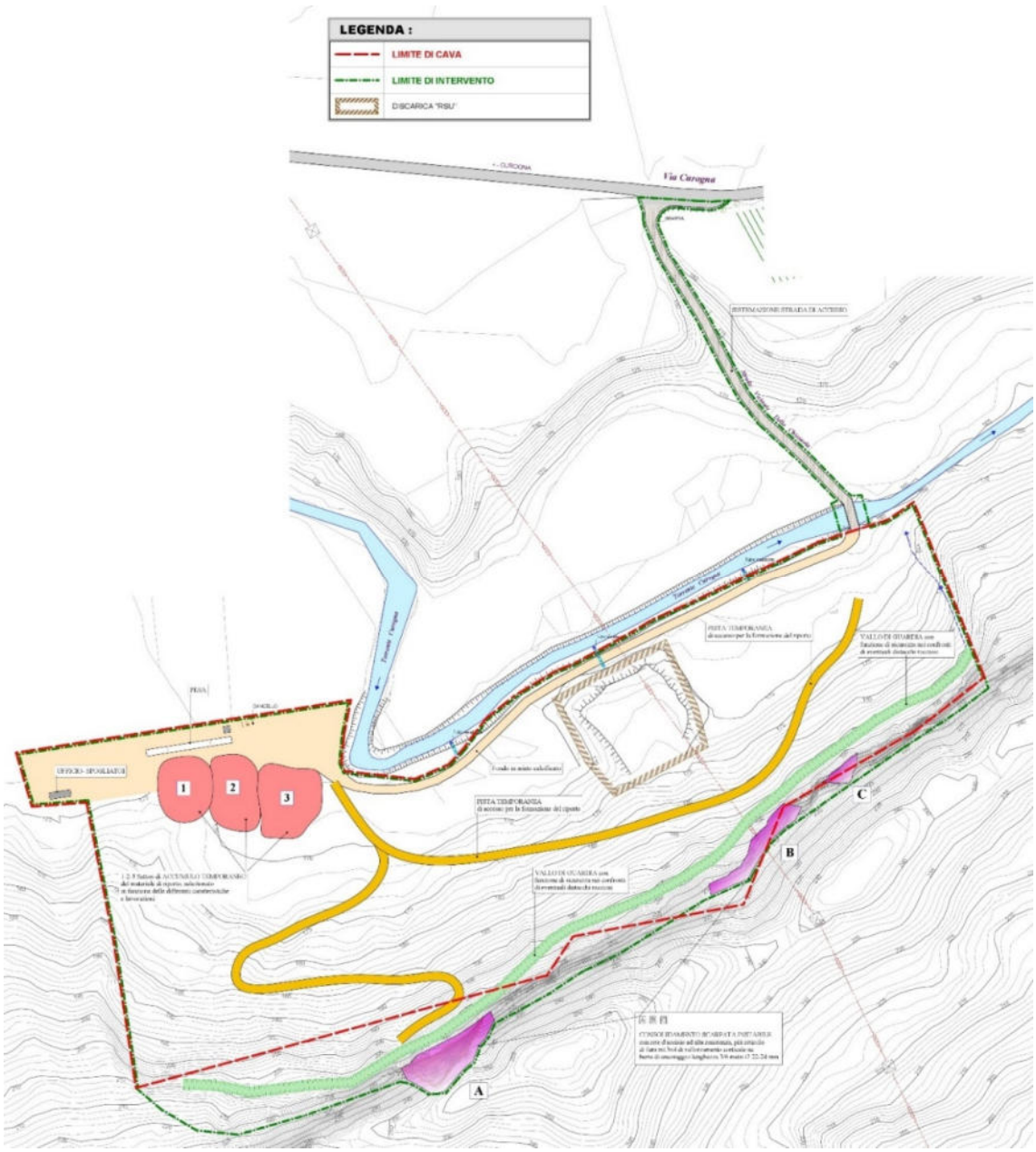
A5 - Nel settore ovest sarà predisposta l'area di cantiere e messa in opera la pesa

Per la verifica del materiale in entrata, sarà installata una pesa a ponte avente una lunghezza di 18 metri e una larghezza di 3 metri, appoggiata su elementi prefabbricati in CLS.

L'edificio destinato ad ospitare gli ufficio sarà costituito da un prefabbricato modulare e l'energia elettrica sarà prodotto attraverso gruppi elettrogeni.

A6 - Suddivisione preliminare dell'area di intervento in n. 4 Lotti delle seguenti dimensioni orientative:

- Lotto 1 ubicato ad est della discarica di R.S.U. L= ~ 120 m. l=~100 m - Δh=~ 40 m.
- Lotto 2 ubicato ad ovest della discarica di R.S.U. L= ~ 90 m. l=~110 m - Δh=~ 45 m.
- Lotto 3 ubicato a monte della discarica di R.S.U. L max. ~90 m- l ~50m. Δh ~33 m.
- Lotto 4 ubicato all'estremità ovest della cava. L= ~ 130 m. l= ~150 m. Δh= ~ 55 m



Estratto elaborato "Lavori preliminari"

A7 – Realizzazione di un piazzale per lo stoccaggio provvisorio del materiale da costruzione del riporto, sul lato nord del Lotto 4, al piede della cava.

- Spianamento e collocazione del materiale di risulta locale in cumulo separato.
- Predisposizione, nel Lotto 4, di almeno tre aree distinte per la collocazione temporanea dei materiali in entrata, separati in funzione delle differenti caratteristiche geotecniche e composizione granulometrica.
- Su un'area dovrà essere collocato temporaneamente il materiale arido drenante, dotato di favorevoli caratteristiche geotecniche, da utilizzare per la realizzazione del materasso drenante d'appoggio del riporto, della camicia e dei setti drenanti intermedi.
- Sulle altre due aree dovranno essere collocati temporaneamente i materiali distinti in rapporto alle differenti caratteristiche geotecniche e differente composizione. (Allo scopo è necessario prevedere un servizio di controllo geotecnico ed analitico-granulometrico dei materiali in entrata, da parte di un tecnico competente in materia).

A8 – Consolidamento dei settori più instabili della scarpata sommitale della cava (frana recente: m^2 1.800~ rif. Sez. P3, + scarpata pericolante: m^2 1.000~ rif. Sez. P7-P8) secondo le seguenti modalità:

- Disbosco del ciglio superiore boscato delle scarpate instabili, su una larghezza adeguata al caso (~4-5 m).
- Disgaggio accurato delle masse pericolanti esistenti sul ciglio e sulla parete rocciosa, con possibile rimodellamento per la realizzazione di piccole nicchie per favorire l'insediamento di specie vegetali.
- Rivestimento della parete instabile tramite geocomposito tridimensionale atto all'aggrappaggio di piante rampicanti.
- Rivestimento della parete instabile con rete zincata D.T.
- Rivestimento con rete di elevata resistenza, in funi d'acciaio Ø 8 mm, maglia 20x20 cm.
- Rafforzamento corticale con reticolo m 3x4 in funi d'acciaio Ø 12-14 mm.
- Ancoraggio ai nodi (m 3x4) tramite barre in acciaio Ø 20-24 mm, di cui ~50% L= 6 m (in testa e all'uopo) e ~ il 50% L= 3 m. (Se in fase esecutiva la situazione lo richiederà, sarà aumentato il n° di barre L 6 m).
- Realizzazione di nicchie, mediante rimodellazione della scarpata ed eventuale predisposizione di tasche vegetative di forme e misure variabili, ancorate alla parete rocciosa tramite chiodi di fissaggio, atte all'attecchimento di piante rampicanti, con distribuzione adeguata allo scopo (in media una ogni 25 m2).

Sistemazione ambientale messa in opera di tasche vegetative

A9 – Al piede della scarpata rocciosa calcarenitica, ove sono presenti emergenze idriche occasionali, al termine della costruzione di ciascun lotto del riporto, ovverosia contestualmente alla fase C14, vedi "Lavori di realizzazione del riporto" sarà realizzata una canaletta di raccolta delle acque, con convogliamento e scarico sulle bancate a suo tempo predisposte.

A10 - Formazione di un vallo di sicurezza provvisorio, con funzione paramassi, nella parte elevata del settore intermedio della cava (q. m 180-195 s.l.m. ~), tramite scavo di una trincea nelle rocce del substrato ed elevazione di un rilevato consolidato con massi da scogliera (trincea L= 3m~, rilevato H= 3 m ~). L tot. ~ 400 m.

4.4 LOTTI DI INTERVENTO 1 - 2

Caratteristiche dimensionali:

- Lotto di intervento 1 (L= ~ 120 m. l=~100 m - Δh=~ 40 m)
- Lotto di intervento 2 (L= ~ 90 m. l=~110 m - Δh=~ 45 m)

4.4.1 Lavori preparatori

B1 – Predisposizione di una pista di accesso temporaneo al Lotto di intervento 1, a partire dal piazzale di stoccaggio del Lotto 4.

B2.1 - La Rimozione del soprassuolo forestale interessa formazioni pioniere e boschi in neo formazione, verrà effettuata al di fuori della stagione vegetativa e per ogni singolo lotto di intervento.

B.2.2 – Allo scopo di ottenere migliori condizioni di stabilità è necessaria l'asportazione del materiale di riporto originario, argilloso, su spessore adeguato, possibilmente circa fino a livello del T. Curogna. Accumulo temporaneo del materiale argilloso al di fuori dell'area di intervento. Riutilizzo del materiale argilloso per la costruzione del rilevato (vedi rif. C8 e C10).

B3 – Preparazione del piano di imposta con lieve inclinazione verso il T. Curogna.

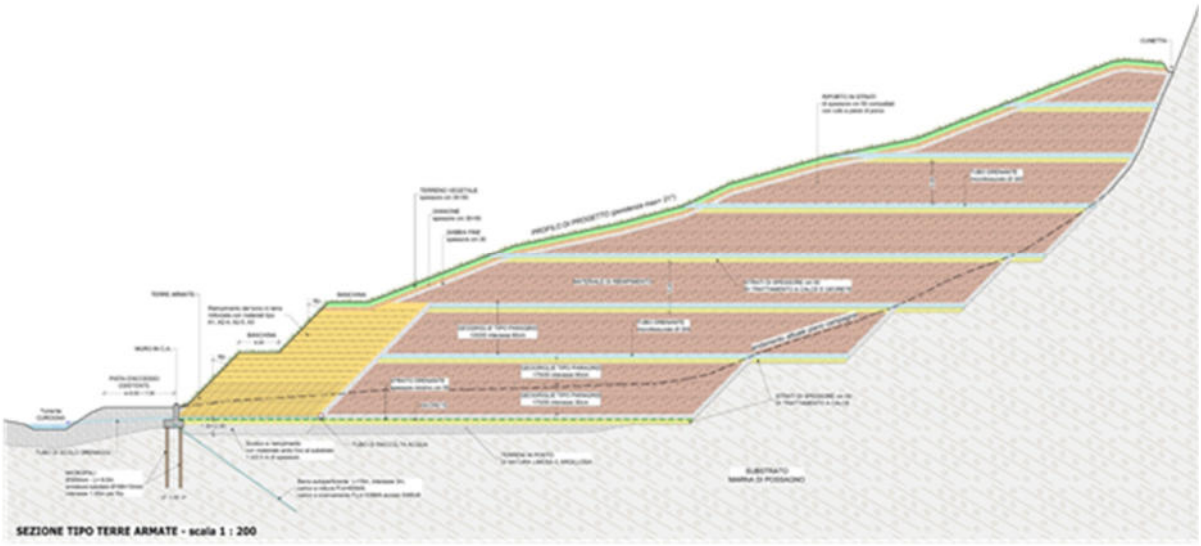
B4 - Per il consolidamento del piano di fondazione ed evitare cedimenti differenziali è consigliabile il preventivo trattamento a calce di un adeguato spessore del materiale argilloso residuo giacente sul ripiano.

B5 - La superficie trattata sarà ricoperta con una georete stabilizzante, ad elevata resistenza.

B6 – Predisposizione di un materasso di fondazione formato da materiale arido, drenante, dello spessore di circa 1 m.

B7 – Posa in opera di tubazioni drenanti e di aggottamento, Ø ~ 30 cm, ad interasse di circa 20 m, annegate nello strato drenante, dotate di inclinazione adeguata allo scarico nel T. Curogna.

B8 – Preparazione del piano di fondazione dell'opera di contenimento delle terre armate, tramite scavo ed asportazione del materiale geotecnicamente scadente. Profondità: almeno 1,50 m. Formazione di un materasso di fondazione in materiale arido o pietrame.



Sezione tipo terre armate

B9 – Per garantire le necessarie condizioni di stabilità del contenimento in terre armate si procederà alla realizzazione di un adeguato cordolo di fondazione in c.a. impostato su pali in acciaio Ø adeguato (es. 168 mm, sp 10 mm), spinti per almeno 1-2 m nel substrato roccioso marnoso. Lunghezza indicativa pali: ~ 5/6 m. Indicativamente 2 file a passo m 1,50 ~.

B10 – Come sopra indicato, la base delle terre armate sarà dotata di uno strato drenante d'appoggio in materiale arido, spesso circa 1 m, ove saranno annegati trasversalmente (n° 1 ogni 10 ml) tubi drenanti e di

scarico delle acque di possibile ristagno idrico di fondo, collegati ad un tubo drenante e di raccolta posto in opera all'intradosso della base.

B11 – Costruzione dell'opera di contenimento del riporto tramite terre armate, in più ordini sovrapposti, con utilizzo di materiale geotecnicamente idoneo, in fasi contestuali all'elevazione del riporto. Ubicazione: lato valle lungo la strada d'accesso ed in fregio al fianco est della discarica di R.S.U.

B12 – Predisposizione di una canaletta di scarico delle acque dei tubi drenanti trasversali al piede delle terre armate, all'estradosso dell'opera, parallelamente alla strada d'acceso.

B13 – Formazione di vasche di decantazione acque di drenaggio e sgrondo del rilevato.

4.4.2 Lavori di realizzazione del riporto

C1 – Formazione del riporto delle terre naturali da scavo tramite stesura in strati di circa 50 cm, compattati in modo continuo tramite mezzo cingolato o meglio con rullo a "piedi di porco". Ciò è necessario per migliorare le caratteristiche geotecniche dei terreni di riporto, cioè ottenere un "γ" max. ed un "w" ottimo. La scelta dei materiali sarà fatta ottimizzando la qualità, con utilizzo opportuno dei cumuli del piazzale di stoccaggio provvisorio.

C2 – E' consigliabile che i singoli strati del riporto siano lievemente inclinati (3-5%) verso il T. Curogna, in modo da facilitare lo sgrondo naturale delle acque meteoriche.

C3 – E' necessario che ogni 5 metri di spessore (passo in altezza) del riporto venga realizzato uno strato-banco di materiale trattato a calce, spessore almeno 0,5 m, in modo ottenere un irrobustimento complessivo del rilevato.

C4 – Sul banco trattato a calce potrà essere eventualmente stesa una georete ad elevata resistenza, quale "armatura geotecnica" del rilevato.

C5 – Ogni 4-5 m di altezza del riporto: realizzazione di elementi drenanti tramite scavo di trincee sez. circa m 0,6 x 1,0, riempimento di pietrisco drenante con annegati tubi drenanti e scarico Ø 30 cm, perpendicolarmente al versante, con interasse 10 m circa (ovvero con interasse minore ove le condizioni locali lo rendano opportuno), dotati di inclinazione adeguata allo scarico sulla superficie finale del riporto di eventuali acque di infiltrazione.

Contestualmente alla crescita verticale del riporto va realizzata una camicia drenante di materiale arido, di spessore pari a circa 0,5-1 m, all'interfaccia rilevato- terreno naturale in sito.

Nell'eventualità che gli interventi C3 - C4 - C5 di consolidamento del riporto si rivelassero insufficienti per garantire la stabilità dell'opera, sarà necessario ridurne il passo in altezza, da 5 m a 2-3 m.

C6 –Le tubazioni drenanti, Ø 30 cm, dotate di inclinazione adeguata allo scarico sulla superficie finale del riporto, saranno ivi collegate, tramite raccordi, a tubi collettori, con scarico sulle bancate, di cui al successivo punto.

C7 - Contestualmente alla costruzione del rilevato, sulla superficie finale dovranno essere predisposte apposite bancate di raccolta e convogliamento a valle delle acque sotterranee dei tubi drenanti e delle acque superficiali di precipitazione meteorica.

Per il consolidamento delle linee di drenaggio lungo le bancate saranno posti in opera massi tipo "testa di cavallo," comunque pietrame grossolano, Ø > 20-30 cm..

La posa in opera delle tubazioni drenanti eviterà la formazione di sacche idriche isolate, tipo microfalde sospese nel riporto, migliorandone le caratteristiche di stabilità globale.

C8 – Se le caratteristiche geotecniche dei terreni argillosi di scarifica preliminare, di cui al rif. B2 e C9, fossero particolarmente scadenti, dovranno essere predisposte celle isolate di riporto adeguatamente compattato, confinate da un involucro di materiale drenante, irrobustito con telo di georete, in modo da evitare la formazione di piani preferenziali di scivolamento.

In via preliminare si suggerisce di eseguire la messa in opera di georete nei primi tre ordini.

C9 - All'interfaccia riporto-versante dovrà preventivamente essere rimosso tutto il materiale colluviale e di frana, argilloso, inglobante localmente massi ciclopici e collocato temporaneamente in cumuli al di fuori

dell'area di intervento per permetterne il miglioramento della consistenza conseguente alla riduzione dell'acqua di impregnazione (materiale da riutilizzare in seguito, per la costruzione del rilevato).

Quindi, nel substrato roccioso costituito dalla Marna di Possagno, dovrà essere profilato il piano di appoggio a gradoni, H= 2,5 m, î max. 45°. Come sopra indicato, all'interfaccia riporto-versante, sarà realizzato un setto-camicia drenante di materiale arido grossolano, di spessore adeguato (almeno 0,5- 1 m), in continuità con il materasso drenante del piede.

C10 – La chiusura del riporto alla sommità della cava è prevista quasi ovunque all'altezza del ciglio superiore della scarpata affetta da crolli, in corrispondenza del versante naturale, boscato. Nei casi in cui, per motivi geometrici, dovessero rimanere esposti (e non protetti) locali residui di scarpate nude, queste saranno consolidate e ricoperte con geostuoia e rete ancorata, come indicato alla voce A8 (Lavori preliminari).

C11 - Alla sommità del riporto, verrà modellata una banca con funzione di eventuale opera paramassi, dotata anche di una canaletta di intercettazione e scarico delle acque meteoriche provenienti dal sovrastante versante boscato, con convogliamento nelle apposite bancate di raccolta e scarico a valle.

C12 - Sulla superficie finale del riporto di inerti saranno realizzati i seguenti interventi, che consentiranno di evitare i fenomeni erosivi e di favorire il rinverdimento e la sistemazione definitiva:

1. Riporto (inferiore) di uno strato di inerti minerali compattato, a bassa conducibilità idraulica, di spessore di 0,3-0,5 m;
2. Riporto (intermedio) di uno strato di inerti aridi drenanti, di spessore pari a 0,5 m, che impedisce la formazione di un battente idraulico;
3. Riporto (superiore) di uno strato superficiale di copertura di spessore pari a 0,5 m, costituito da terre organiche, che favoriscono l'inerbimento e la piantumazione di specie arboree locali, che presentino caratteristiche tipologiche, strutturali e tessiturali adeguate alle condizioni stazionali e alle fitocenosi utilizzate per il ripristino.

4.5 LOTTO DI INTERVENTO 3

Caratteristiche dimensionali:

- da quota. m 174 a quota m 207 s.l.m. l max.= ~90 m - l= ~50m - δh= ~33 m.

D1 – Predisposizione del piano di fondazione delle terre armate poco a monte della discarica di RSU tramite asportazione del materiale colluviale e di frana.

D2 – Realizzazione di una fondazione tipo platea in c.a. impostata su pali in acciaio Ø adeguato, spinti per almeno 3-4 m nel substrato roccioso (Marna di Possagno). Lunghezza orientativa pali: ~ 8-10 m.

D3 - Costruzione dell'opera di contenimento del riporto tramite terre armate, in più ordini sovrapposti, con utilizzo di materiale geotecnicamente idoneo, in fasi contestuali all'elevazione del riporto. Ubicazione: a monte della discarica di R.S.U.

Quota fondazione ~ 170-74 m s.l.m. – Lunghezza ~ 90 m

D4 – Predisposizione di una canaletta di scarico delle acque al piede delle terre armate.

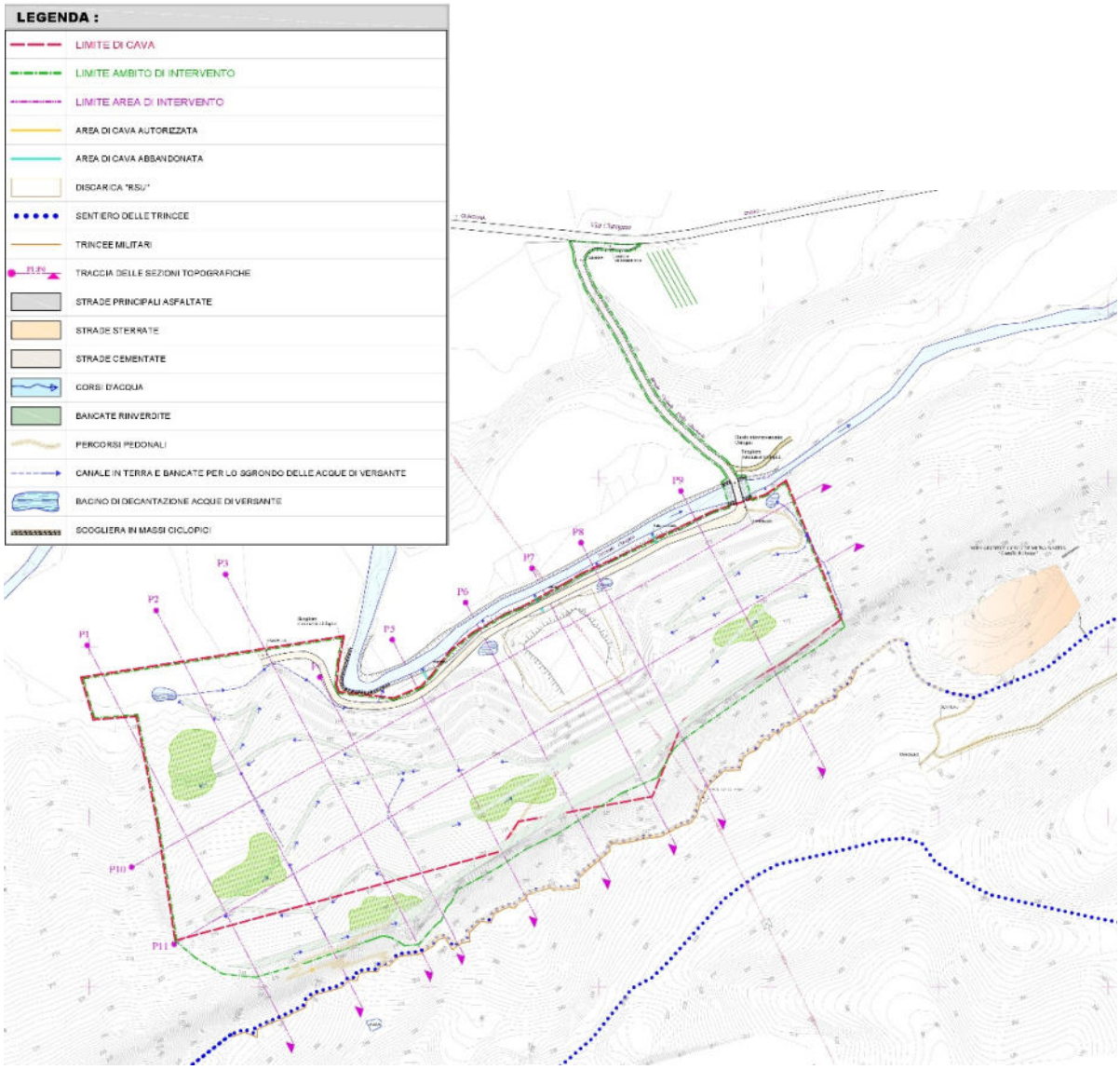
D5 - Costruzione del riporto secondo la sequenza degli interventi di cui ai rif. C.

4.6 LOTTO DI INTERVENTO 4

Caratteristiche dimensionali:

- l= ~ 130 m. l= ~150 m. δh= ~ 55 m

Si prevedono fasi operative analoghe a quelle riportate per il Lotto di intervento 1.



Estratto Carta dello Stato finale

4.7 ESTENSIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPORTO VERSO MONTE

Gli interventi di sistemazione in progetto sono rivolti alla ricostruzione di una morfologia più simile possibile a quella originaria, adeguatamente raccordata al versante indisturbato al contorno, tramite riporto strutturato di materiali quali terre e rocce da scavo naturali. L'estensione verso monte degli interventi è condizionata dalla morfologia dei luoghi e dalle caratteristiche geotecniche dei terreni di riporto normalmente reperibili sul mercato.

Per poter garantire la durabilità dell'opera e la sua stabilità nel tempo risulta necessario che gli interventi di riporto siano sviluppati verso monte fino a coprire e proteggere il materiale marnoso più degradabile (di colore grigio per la presenza di argilla).

Più a monte si sviluppano le scarpate subverticali in roccia calcarea giallastra, sede dei previsti interventi di consolidamento di tipo alpinistico, con tecniche speciali, di cui al precedente punto **A8.**

Per garantire l'efficacia e la stabilità dell'opera in progetto nel suo insieme è necessario che gli interventi di riporto, di cui ai precedenti punti **C,** vengano sviluppati in alto fino a suturarsi con gli interventi **A** previsti su parete rocciosa, raccordandosi ad essi.

Come risulta dalla *Carta dello stato finale* ***P4***, facendo riferimento alle sezioni topografiche, le quote superiori di riporto in progetto dovranno possibilmente essere almeno le seguenti:

- Sez. P9 - Quota superiore del riporto: m 202 s.l.m.
- Sez. P8 - Quota superiore del riporto: m 204 s.l.m.
- Sez. P7 - Quota superiore del riporto: m 206 s.l.m.
- Sez. P6 - Quota superiore del riporto: m 206 s.l.m.
- Sez. P5 - Quota superiore del riporto: m 213 s.l.m.
- Sez. P4 - Quota superiore del riporto: m 221 s.l.m.
- Sez. P3 - Quota superiore del riporto: m 227 s.l.m.
- Sez. P2 - Quota superiore del riporto: m 217 s.l.m.
- Sez. P1 - Quota superiore del riporto: m 218 s.l.m.

4.8 INTERVENTI DI RICOSTITUZIONE DEI CARATTERI AMBIENTALI, PAESAGGISTICI E NATURALISTICI DELL'AREA

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

4.8.1 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'esecuzione dovrà prevedere:

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

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 acidi[1]

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

4.8.2 Superficie erbacea a prato stabile

L'area di versante oggetto di ricomposizione vegetale e ripristino ambientale, oltre a considerare un rinverdimento arboreo/arbustivo finale, che verrà poi meglio definito, 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 finemente.

4.8.3 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:

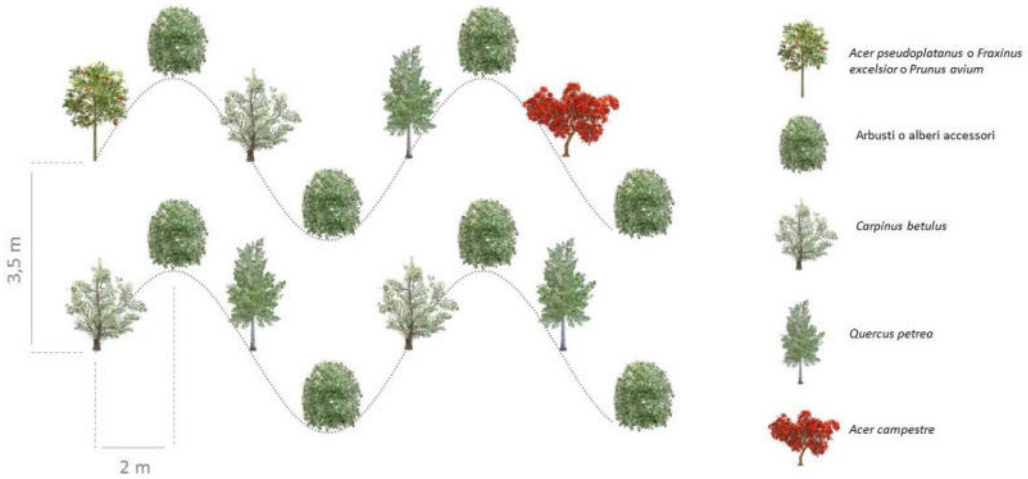
- formazione a querco-carpineto collinare, per l'imboschimento del versante costituito dai terreni di riporto;
- formazione a ostrio-querceto, per le fasce pianeggianti in terra rinforzata;
- arbusteti delle scarpate in terra rinforzata;
- rinverdimento della scarpata sommitale mediante specie rampicati;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

4.8.3.1 Querco-carpineto collinare

Sul versante costituito da terreno vegetale si prevede un impianto che intende perseguire la costituzione di un querco-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.



Querco-carpineto collinare - moduli d'impianto.

Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 28.561 m^2, perciò si prevede l'impiego di 3.200 piante di cui:

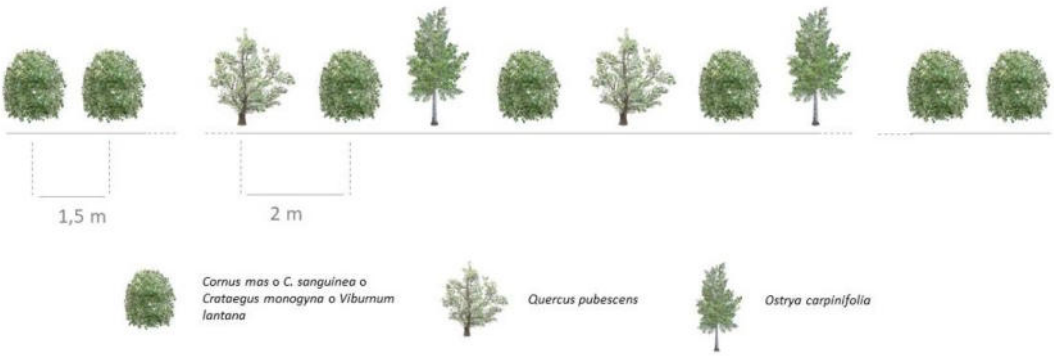
- 750 *Quercus petraea;*
- *650 Carpinus betulus;*
- 200 *Acer campestre;*
- 200 *Acer pseudoplatanus;*
- 200 *Fraxinus excelsior;*
- 200 *Prunus avium;*
- 1000 tra *Fraxinus ornus*, *Sorbus torminalis*, *Frangula alnus*, C*ornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana* e *Viburnum opulus.*

4.8.3.2 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.



Ostrio-querceto - moduli d'impianto.

Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 4238 m^2, perciò si prevede l'impiego di 500 piante di cui:

- 100 *Quercus pubescens*;
- 100 *Ostrya carpinifolia*;
- 300 tra *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.

4.8.3.3 Arbusteti delle terre rinforzate e tasche delle pareti consolidate

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*).

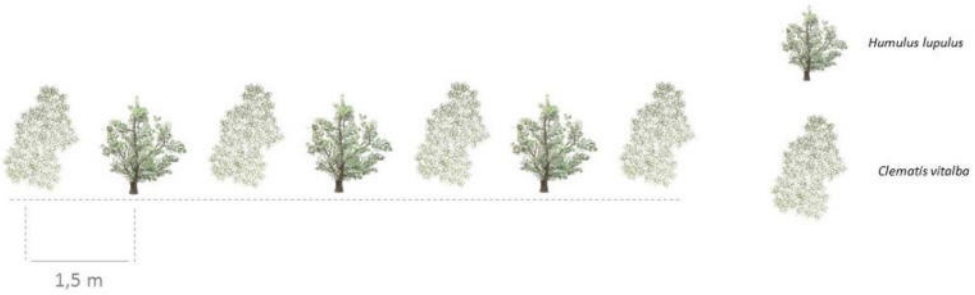
L'impiego di specie arbustive sulle terre rinforzate costituisce una condizione rilevante per conferire completezza naturalistica, garantendo lo svolgimento di funzioni importanti quali il consolidamento, mediante radicazione dello strato esterno della terra rinforzata, la copertura verde della scarpata, 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 m^2, 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 esssere 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.



Filare piante rampicanti - moduli d'impianto.

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.*

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 rivestire 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 artificiosi 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.

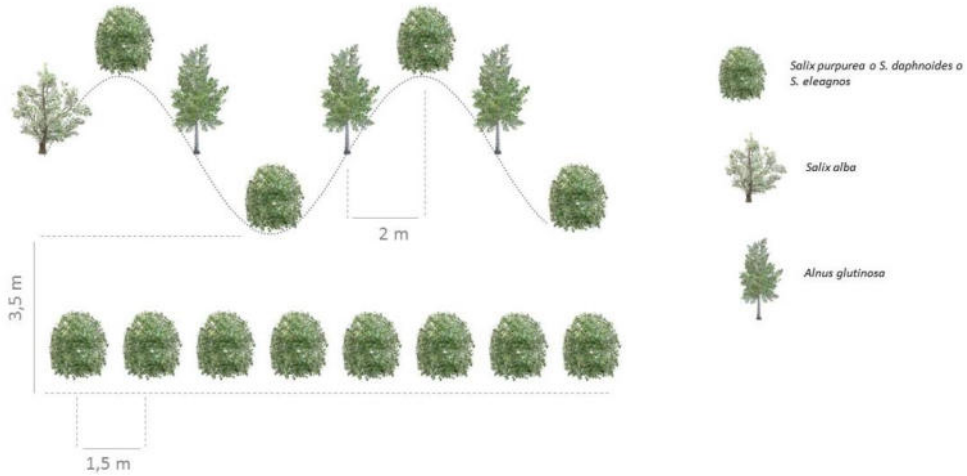
Per quanto riguarda il rinverdimento della parete tramite le tasche vegetative si stimano circa 1500 m^2 di area disponibile e, quindi, si prevede un numero di tasche pari a 75, mediamente una ogni 20 m^2, e l'impiego di circa 600 piante, come di seguito suddivise:

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

4.8.3.4 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.



Bosco ripariale - moduli d'impianto.

Le superfici di intervento sviluppano complessivamente circa 4.338 m^2, 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.

Foto-simulazione dello stato finale.

4.8.4 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).

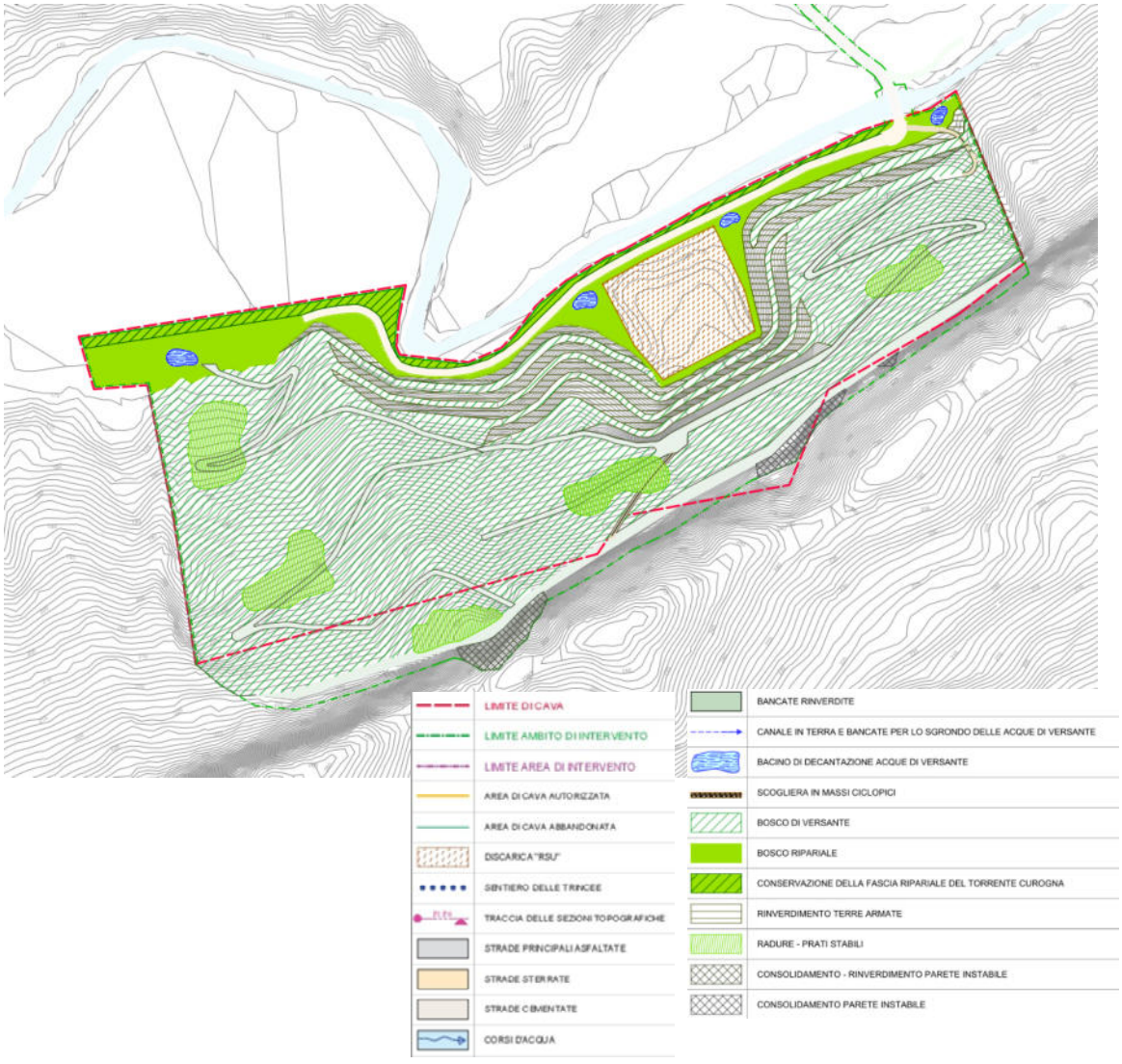
La manutenzione del popolamento, soprattutto nei primi 2-3 anni dopo l'impianto, si concretizza soprattutto negli interventi finalizzati all'attecchimento ed alla crescita delle piante.

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 (*shlelters*) 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

Stato Attuale

Fotosimulazione

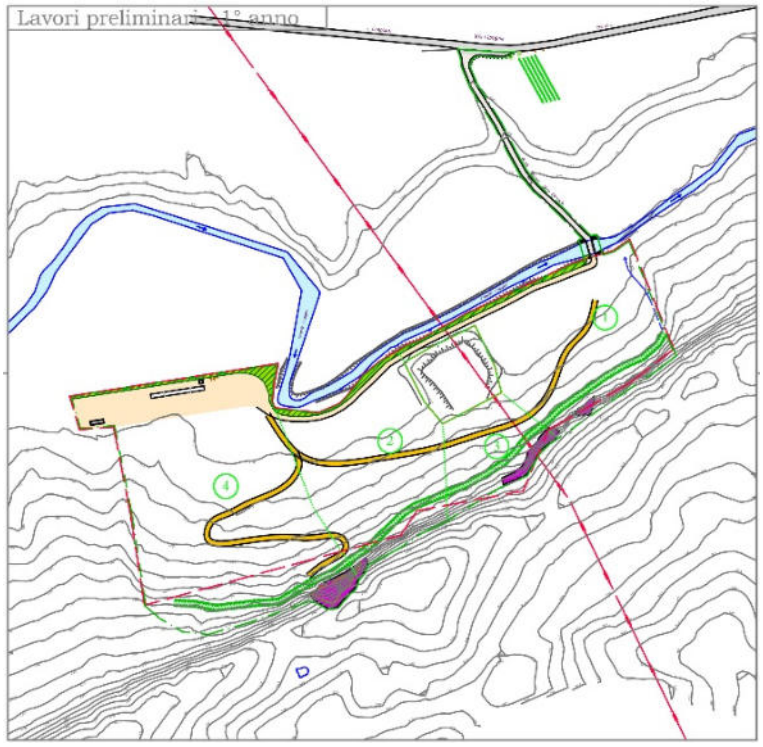
Stato attuale

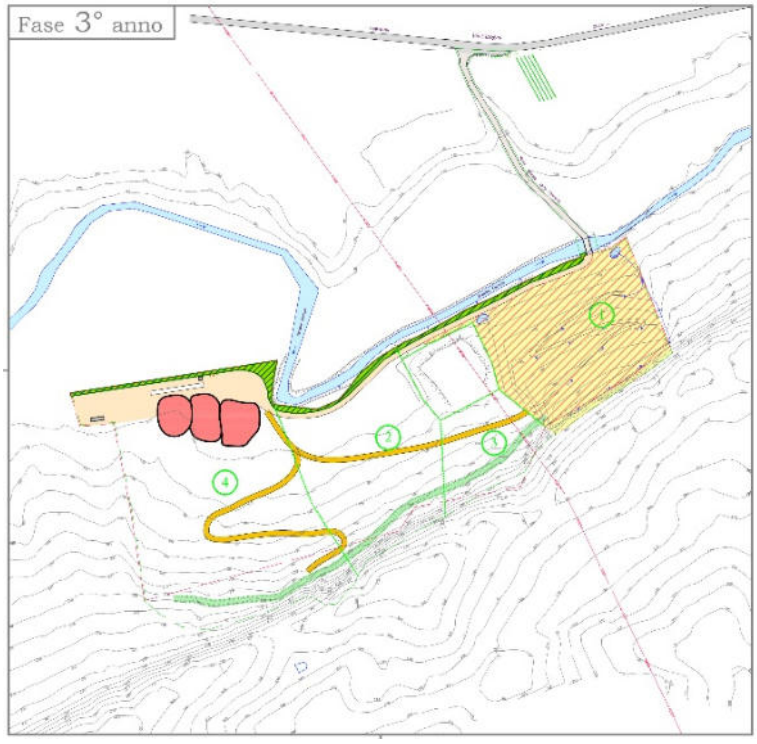
Fotosimulazione

4.9 TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA

Il progetto prevede il ripristino della ex Cava Fagarè attraverso diverse fasi, con un arco temprale complessivo pari a circa 10 anni.

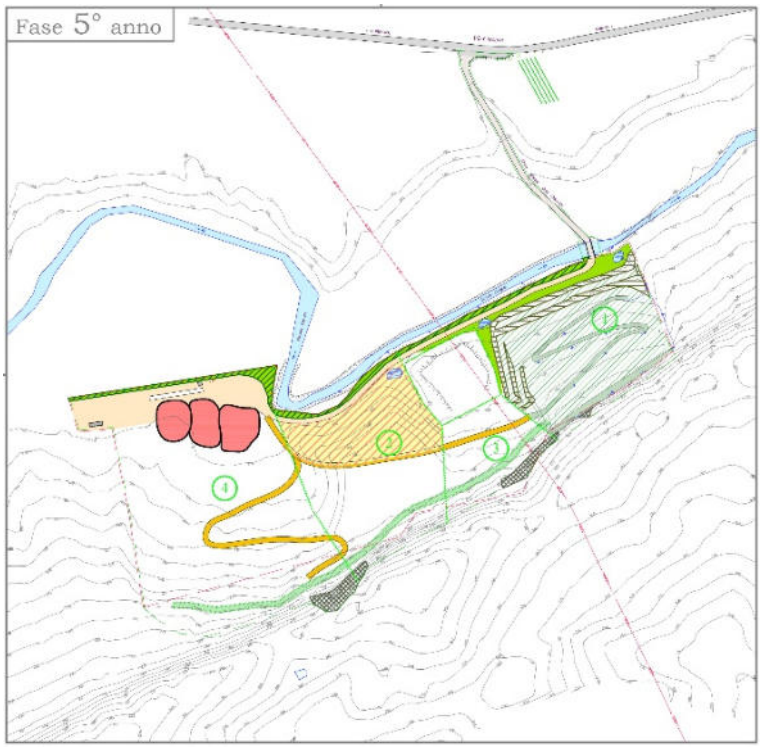
I lavori preliminari previsti coprono un arco temporale di circa 1 anno, successivamente ai quali sarà possibile iniziare le lavorazioni di riporto e ripristino del Lotto 1, che dureranno circa 3 anni.

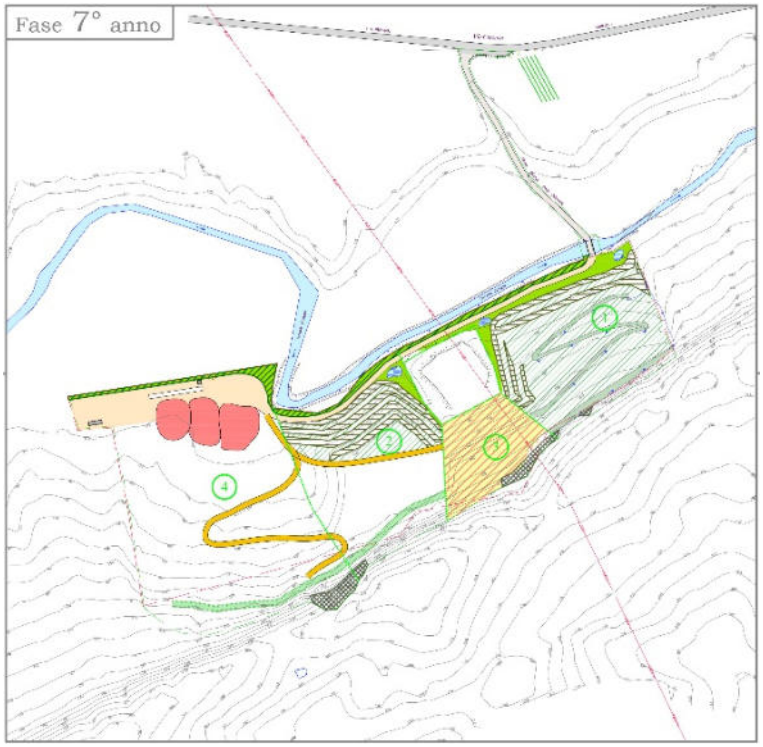




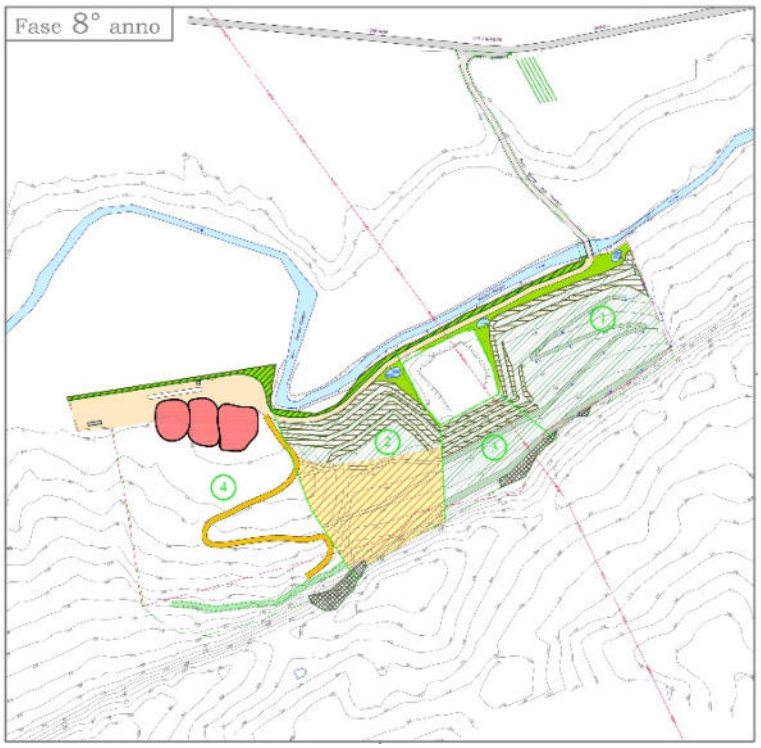
Nell'arco temporale compreso tra il quarto e il quinto anno si concluderanno le lavorazioni inerenti il lotto 1 e inizierà il riporto di terreno e la conseguente sistemazione ambientale della porzione posta a sud della pista di cantiere del lotto 2 che avrà una durata di circa 2 anni.

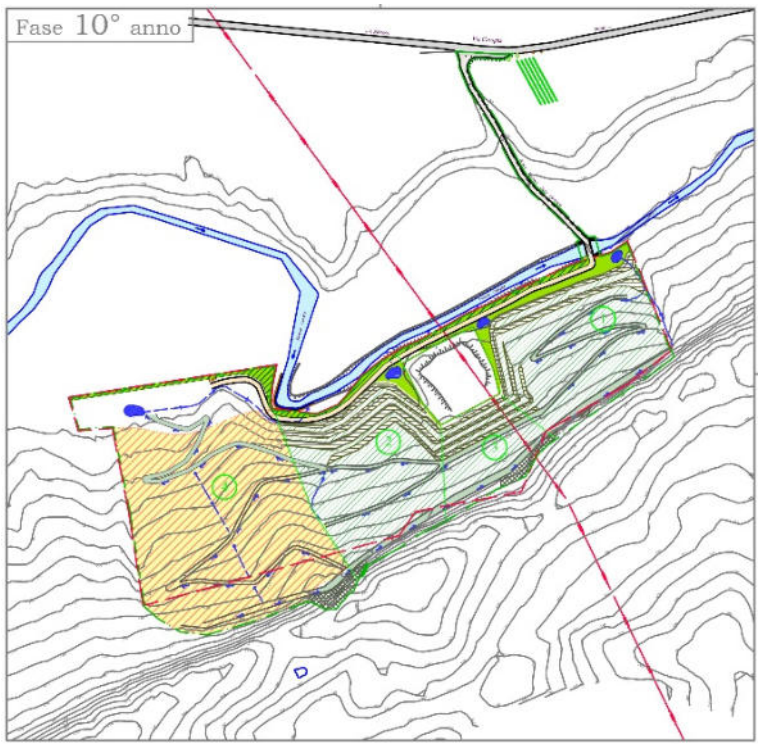
Tra il sesto e il settimo anno, verrà ripristina lotto n. 3.





In seguito, tra il settimo e l'ottavo anno riprenderanno le lavorazioni sulla porzione restante del lotto n. 2, per poi concludere con il lotto n. 4 tra l'ottavo e il decimo anno.





Si riporta il cronoprogramma complessivo.

	I Anno												II Anno	III Anno	IV Anno	V anno	VI Anno	VII Anno	VIII Anno	IX Anno	X Anno
LAVORAZIONI PRELIMINARI GENERALI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII									
Recinzione dell'area d'intervento																					
Adeguamento della strada d'accesso alla cava Fagarè da Via Curogna																					
Realizzazione di un attraversamento del T. Curogna																					
Adeguamento della strada al piede della cava																					
Disbosco																					
Posa in opera di una pesa nel settore ovest del piazzale di cava e relativa area di cantiere																					
Suddivisione preliminare dell'area di intervento in n. 4 Lotti																					
Realizzazione di un piazzale per lo stoccaggio provvisorio del materiale da costruzione del riporto																					
Formazione di un vallo di sicurezza provvisorio																					
Consolidamento dei settori più instabili della scarpata sommitale della cava																					
LAVORAZIONI LOTTO 1																					
LAVORAZIONI LOTTO 2																					
LAVORAZIONI LOTTO 3																					
LAVORAZIONI LOTTO 4																					

4.10 QUADRO ECONOMICO

Si riporta la sintesi del quadro economico in cui sono riportati i costi del progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico estimativo.

RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI CAVA FAGARE' E MESSA IN SICUREZZA DELLA FRANA SULLA DORSALE DEI RONCHI	
DESCRIZIONE	**COSTI (€)**
Lotto 1:	
Disboscamento e pulizia delle aree	161.182,36
Recinzione di cantiere	58.844,38
Realizzazione strada d'accesso da "Curogna"	70.303,06
Nuovo attraversamento torrente Curogna e scogliera	121.720,78
Realizzazione viabilità interna e piazzali di servizio	247.998,53
Realizzazione vallo di sicurezza a monte dell'intervento	77.712,90
Scavo di pulizia per ammorsamento base del rilevato di ripristino cava	504.884,01
Realizzazione delle fondazioni di partenza per le terre armate	1.626.053,47
Formazione del riempimento armato con geogriglia	1.241.250,77
Realizzazione della terra armata di contenimento	826.219,75
Rete di drenaggio interna	481.019,41
Esecuzione del pacchetto finale di copertura	31.881,91
Rete di drenaggio esterna e viabilità a verde	47.632,59
Sistemazione della frana	794.548,87
Monitoraggio topografico in fase di costruzione	67.400,00
Monitoraggio ambientale in corso d'opera	108.000,00
Oneri per la sicurezza	230.966,52
Spese per la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva	495.000,00
TOTALE LOTTO 1	**7.192.619,31**
Lotto 2:	
Scavo di pulizia per ammorsamento base del rilevato di ripristino cava	353.132,56
Formazione del riempimento armato con geogriglia	1.104.409,41
Realizzazione della terra armata di contenimento	929.497,27
Rete di drenaggio interna	545.028,05
Esecuzione del pacchetto finale di copertura	36.748,47
Rete di drenaggio esterna e viabilità a verde	53.586,67
Monitoraggio topografico in fase di costruzione	16.850,00
Monitoraggio ambientale in corso d'opera	27.000,00
Oneri per la sicurezza	94.542,82
Spese per la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva	108.500,00
TOTALE LOTTO 2	**3.269.295,25**
Lotto 3:	
Scavo di pulizia per ammorsamento base del rilevato di ripristino cava	194.609,49
Formazione del riempimento armato con geogriglia	351.705,89
Realizzazione della terra armata di contenimento	593.846,14
Rete di drenaggio interna	313.235,41
Esecuzione del pacchetto finale di copertura	19.044,87
Rete di drenaggio esterna e viabilità a verde	29.770,37
Monitoraggio topografico in fase di costruzione	16.850,00
Monitoraggio ambientale in corso d'opera	27.000,00
Oneri per la sicurezza	46.900,88
Spese per la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva	108.500,00
TOTALE LOTTO 3	**1.701.463,05**
Lotto 4:	
Scavo di pulizia per ammorsamento base del rilevato di ripristino cava	446.768,34
Formazione del riempimento armato con geogriglia	1.694.719,97
Realizzazione della terra armata di contenimento	232.370,69
Rete di drenaggio interna	669.158,23
Esecuzione del pacchetto finale di copertura	45.254,72
Rete di drenaggio esterna e viabilità a verde	67.479,51
Monitoraggio topografico in fase di costruzione	16.850,00
Monitoraggio ambientale in corso d'opera	27.000,00
Oneri per la sicurezza	83.112,30
Spese per la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva	108.500,00
TOTALE LOTTO 4	**3.391.231,76**
TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO	**15.554.591,37**

RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE DI CAVA FAGARE' E MESSA IN SICUREZZA DELLA FRANA SULLA DORSALE DEI RONCHI OPERE A COMPENSAZIONE	
DESCRIZIONE	**COSTI (€)**
Scala in Acciaio Corten	120.300,00
Parapetti percorsi di raccordo	7.250,00
Percorsi aggiuntivi: partenza e arrivo scala	15.000,00
Piazzola belvedere	22.500,00
Segnaletica e cartellonistica	17.000,00
Oneri per la sicurezza	10.923,00
Spese per la progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva	11.320,50
TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO	**204.293,50**

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	
DESCRIZIONE	**COSTI (€)**
FASE 1: -IMPORTO LAVORI	
LOTTO 1: viabilità pedonale da via St. Elena (Primo Stralcio Lavori)	10.068,14
FASE 1.1: interventi urgenti	64.585,50
FASE 1.2: interventi prioritari generali	94.801,00
FASE 1.3: interventi prioritari corte alte	245.222,25
FASE 1.4: interventi prioritari corte bassa	275.830,77
ONERI PER LA SICUREZZA (5% importo lavori)	34.525,38
TOTALE FASE 1: -IMPORTO LAVORI	**725.033,04**
FASE 1: SOMME A DISPOSIZIONE	
B.1 IVA 22% su lavori	159.507,27
B.2 Progetto Preliminare	20.997,51
B.2.1 IVA 22% + Cassa 4%	5.644,13
B.3.1 Progettazione Definitiva – Esecutiva	79.280,00
B.3.2 Direzione lavori	50.156,25
B.3.3 Coordinamento sicurezza Fase di progetto ed esecuzione	25.740,00
B.3.4 IVA 22% + Cassa 4%	41.711,38
B.4.1 Attività di indagine e assistenza archeologica	135.800,00
B.4.2 IVA 22%	29.876,00
B.5 Allacciamento e spostamento impianti (compreso IVA)	8.000,00
B.6 Fondo per la progettazione e l'innovazione	14.500,66
B.7 Imprevisti e arrotondamenti (7,4% Importo Lavori)	53.753,76
TOTALE FASE 1: SOMME A DISPOSIZIONE	**624.966,96**
TOTALE FASE 1	**1.350.000,00**
FASE 2: -IMPORTO LAVORI	
1 Governo aree boscate e sistemazione aree verdi	72.013,19
2 Intervento minimale su aree edifici crollati – sistemazione a verde	42.450,00
3 Strada accesso al sito pedonale da via S. Elena (T. Stabilsana o sim)	15.200,00
ONERI PER LA SICUREZZA (5% importo lavori)	6.483,16
TOTALE FASE 2: -IMPORTO LAVORI	**136.146,35**
FASE 2: SOMME A DISPOSIZIONE	
B.1 IVA 22% su lavori	29.952,20
B.2.1 Progettazione Definitiva – Esecutiva	32.848,75
B.2.2 Direzione lavori	15.972,00
B.2.3 Coordinamento sicurezza Fase di progetto ed esecuzione	8.633,00
B.2.4 IVA 22% + Cassa 4%	15.443,57
B.3.1 Attività di indagine e assistenza archeologica	5.000,00
B.3.2 IVA 22%	1.100,00
B.4 Allacciamento e spostamento impianti (compreso IVA)	8.000,00
B.5 Fondo per la progettazione e l'innovazione	4.359,02
B.6 Imprevisti e arrotondamenti (7,4% Importo Lavori)	22.743,66
TOTALE FASE 2: SOMME A DISPOSIZIONE	**162.049,18**
TOTALE FASE 2	**298.195,53**
TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO	**1.648.195,53**