Comune di GENOVA
Sestri Ponente

UNICALCE S.p.A.

CAVA GIUNCHETTO

Progetto di coltivazione
e recupero ambientale

VARIANTE AL PROGETTO

(ai sensi comma 1 art. 12 L.R. 12/2012)

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

ORDINE DEI GEOLOGI
Regione Autonoma Valle d'Aosta
ORDRE DES GEOLOGUES
Région Autonome Vallée d'Aoste
Dr. GABRIELE PIERCARLO
Iscr. Albo n. 32

a cura di: *Carlo AMBROGIO geologo*
Pierpaolo BASIGLIO agronomo
Piercarlo GABRIELE geologo

ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI FORESTALI CUNEO
Dott. Pierpaolo BASIGLIO 147

ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE
CARLO AMBROGIO GEOLOGO A.P. SEZ. A N. 98
ALBO PROFESSIONALE

Relazione C3668-S01
REV. 03

Torino, settembre 2018

GEOMIN srl

INDICE DEL TESTO

1. PREMESSA 1
2. GENERALITA' SUL PROGETTO 4
2.1 Presentazione della Variante 4
2.2 Situazione autorizzativa 5
2.3 Disponibilità dei terreni 5
2.3.1 Rio Roggeroni 6
3. PROGETTO DI COLTIVAZIONE 7
3.1 Situazione attuale della cava 7
3.1.1 Confronto tra rilievi topografici 8
3.2 Volumi estraibili di minerale 10
3.3 Livelli produttivi e limiti di coltivazione 11
3.4 Metodo di coltivazione 12
3.5 Geometria dei fronti 12
3.6 Settore stralciato per cessata disponibilità dei terreni 12
3.7 Aggiornamento del progetto autorizzato 13
3.8 Sviluppo della coltivazione 14
3.9 Fasi di lavoro previste 14
3.9.1 Attività di coltivazione - situazione a "quota 200" 14
3.9.2 Recupero ambientale - situazione a "quota 200" 14
3.9.3 Realizzazione di un cumulo intermedio di limi di lavaggio e terre e rocce da scavo - situazione a "quota 200" 15
3.9.4 Attività estrattiva - situazione a quota 136 15
3.9.5 Recupero ambientale - situazione a "quota 136" 15
3.9.6 Situazione finale - Ripristino ambientale 16
3.10 Viabilità interna alla cava 16
3.10.1 Strada di accesso al piazzale inferiore 17
3.11 Regimazione delle acque superficiali 19
3.11.1 Rapporti tra idrografia naturale e cava 19
3.11.2 Situazione attuale 20
3.11.3 Situazione finale di rimodellamento 21
3.11.4 Caratteristiche del "tronco terminale" di confluenza nel Torrente Chiaravagna 22
3.11.5 Nota sul Rio Suja 23
4. VERIFICHE DI STABILITA' 24
5. VERIFICHE IDRAULICHE 25
6. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE 26
6.1 Caratteristiche ambientali del sito di cava 26
6.1.1 Morfologia e suoli 26
6.1.2 Caratteristiche pedologiche 26
6.1.3 Cenni sul clima 27

6.1.4 Popolamenti vegetali 27
6.1.5 Ecosistemi 28
6.2 Esame degli interventi di recupero ambientale eseguiti nel passato 32
6.2.1 Settore stralciato 33
6.2.2 Valutazioni e proposte 36
6.3 Interventi di recupero ambientale 38
6.3.1 Obbiettivi di intervento e destinazione finale del sito 38
6.3.2 Zonizzazione degli interventi 39
6.3.3 Fasi di intervento 42
6.3.4 Profilatura finale e modellamento delle superfici 43
6.3.5 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato 44
6.3.6 Inerbimenti 45
6.3.7 Sistemazioni intensive 46
6.3.8 Impianto di specie legnose 48
6.4 Cadenza stagionale e programma degli interventi 52
6.5 Costi previsti 53

TAVOLE					
Cod.	Titolo	Sett 2017	Dic 2017	Giu 2018	Sett 2018
D01	Carta catastale	1° emissione	REV01	REV02	-
D02	Situazione attuale della cava (aggiornata a gennaio 2018)	1° emissione	-	REV01	REV02
D03	Situazione finale di scavo	1° emissione	-	REV01	REV02
D04	Situazione finale di rimodellamento	1° emissione	-	REV01	REV02
D05	Sezioni topografiche 1-2-3-4	1° emissione	-	REV01	REV02
D06	Sezioni topografiche 5-6-7	1° emissione	-	REV01	REV02
D07	Regimazione delle acque superficiali	1° emissione	-	REV01	REV02
D08	Recupero ambientale a breve termine. Zonizzazione e particolari degli interventi	1° emissione	-	REV01	REV02
D09	Recupero ambientale definitivo. Zonizzazione e particolari degli interventi	1° emissione	-	REV01	REV02
D10	Confronto tra progetto autorizzato e Variante. Planimetria	1° emissione	-	REV01	REV02
D11	Confronto tra progetto autorizzato e Variante. Sezioni	1° emissione	-	REV01	REV02
D12	Cartografie della rete idrica e limite dell'area estrattiva	1° emissione	-	REV01	-
D13	Carta geologica dell'area vasta	1° emissione	REV01	REV02	REV03
D14	Carta geologica di dettaglio	1° emissione	-	REV01	REV02
D15	Carta idrogeologica	1° emissione	-	REV01	REV02
D16	Situazione I fase di scavo. Planimetria	-	1° emissione	REV01	REV02
D17	Situazione I fase di scavo. Sezioni topografiche 1-2-3-4	-	1° emissione	REV01	REV02
D18	Situazione I fase di scavo. Sezioni topografiche 5-6-7	-	1° emissione	REV01	REV02
D19	Piano di gestione dei rifiuti di estrazione	-	1° emissione	REV01	REV02
D20	Confronto plano-altimetrico tra stato attuale e Progetto Autorizzato: fase di massimo scavo	-	1° emissione	REV01	REV02
D21	Confronto plano-altimetrico tra stato attuale e Progetto Autorizzato: fase finale di ripristino	-	1° emissione	REV01	REV02
D22	Confronto plano-altimetrico tra stato Autorizzato e Variante: I fase di scavo	-	1° emissione	REV01	REV02
D23	Confronto plano-altimetrico tra stato Autorizzato e Variante: I fase di ripristino	-	1° emissione	REV01	REV02
D24	Confronto plano-altimetrico tra stato Autorizzato e Variante: situazione di massimo scavo	-	1° emissione	REV01	REV02

D25	Confronto plano-altimetrico tra stato Autorizzato e Variante: situazione finale di ripristino	-	1° emissione	REV01	REV02
D26	Corografia dei progetti approvati insistenti sull'area ma oggetto di diverse procedure concertative	-	1° emissione	REV01	REV02
D27	Situazione I fase di rimodellamento. Planimetria	-	-	1° emissione	REV01
D28	Ampliamento strada di accesso al piazzale inferiore – Planimetria e sezioni	-	-	1° emissione	REV01
D29	Confronto tra lo stato di fatto a dicembre 2009 (progetto autorizzato) e lo stato di fatto a gennaio 2018 (variante). Planimetria	-	-	1° emissione	REV01
D30	Confronto tra lo stato di fatto a dicembre 2009 (progetto autorizzato) e lo stato di fatto a gennaio 2018 (variante). Sezioni 1-2-3-4	-	-	1° emissione	REV01
D31	Confronto tra lo stato di fatto a dicembre 2009 (progetto autorizzato) e lo stato di fatto a gennaio 2018 (variante). Sezioni 5-6-7	-	-	1° emissione	REV01
D32	Area stralciata individuata dai mappali 284, 333, 337, F°52. Stato di fatto e recupero ambientale	-	-	1° emissione	REV01
D33	Progetto opere di regimazione idraulica	-	-	-	1° emissione
IDPP 871-2	Schema rete modello idraulico	1° emissione	-	REV01	REV02

1. PREMESSA

In data 5 agosto 2016 è stata presentata da parte di Unicalce SPA una Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) al SUAP del Comune di Genova, relativa ad una Variante non sostanziale al progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Giunchetto. Scopo della pratica è l'adeguamento del programma di coltivazione a quanto previsto dalla DGR n. 901 dello 07 agosto 2015 con riferimento al comma 6 art. 28 L.R. 12/2012, concernente gli adempimenti per lavori di cava in presenza di corsi d'acqua.
Con la comunicazione prot. n. PG/2016/194981 dello 08/09/2016 il Settore Attività Estrattive della Regione Liguria segnalava carenze nella documentazione presentata.

A seguito di un confronto con i funzionari regionali (Ufficio Cave) avvenuto in data 15/09/2016 è emersa la necessità di ripresentare la domanda in forma di Variante sostanziale ai sensi del comma 1 art. 12 della L.R. 12/2012, integrando la documentazione progettuale con gli approfondimenti richiesti sia per gli aspetti idraulici sia per gli aspetti riguardanti il rimodellamento e la sistemazione finale del sito.

Il progetto presentato nel settembre 2017 e successivamente integrato nel dicembre 2017, a seguito di una prima valutazione effettuata dagli enti afferenti alla conferenza dei servizi (15/02/2018 e successive riunioni) è risultato non pienamente compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti. Al fine di ottenere un allineamento ottimale del progetto con gli strumenti urbanistici, in luogo della precedente ipotesi di rimodellamento dei fronti attraverso la formazione di un imponente cumulo di riporto, viene adottata la situazione finale di recupero ambientale del sito già approvata con D.D. n. 1412 del 30 maggio 2011 - Servizio Attività Estrattive della Regione Liguria-, opportunamente attualizzata sulla base dei rilievi topografici del dicembre 2016.

In seguito alla conferenza dei servizi tenutasi il 25/07/2018 e al successivo tavolo tecnico avvenuto il 07/08/2018, è pervenuta richiesta di aggiornamento del progetto autorizzato secondo i rilievi topografici più aggiornati (gennaio 2018).

Inoltre, in seguito a confronto con i funzionari circa gli aspetti relativi alle difformità realizzative riscontrate è emersa la necessità di procedere, congiuntamente alla pratica di VIA, all'attivazione di Istanza di accertamento di compatibilità paesaggistica.

Infine, è risultato necessario richiedere con la domanda di Variante anche il rinnovo dell'autorizzazione paesaggistica, prossima alla scadenza.

L'intero iter procedurale è riassunto schematicamente di seguito. La relazione esposta illustra l'insieme delle modifiche introdotte nel progetto.

Data	Evento
05/08/2016	SCIA - Segnalazione Certificata di Inizio Attività, presentata al SUAP Comune di Genova, per adeguamento del piano di coltivazione alla DGR n. 901 del 07/08/2015 (Comma 6 art. 28 LR 12/2012 – adempimenti per lavori di cava in presenza di corsi d'acqua)
08/09/2016	Regione Liguria – Settore Attività Estrattive con Prot. n. PG/2016/164981, segnala carenze nella documentazione presentata
15/09/2016	Confronto con i funzionari regionali: emerge la necessità di presentare la domanda in forma di Variante Sostanziale. Contestualmente agli approfondimenti relativi agli aspetti idraulici viene suggerita dai funzionari una soluzione differente per quanto riguarda il rimodellamento e la sistemazione finale del sito che prevede un ingente riporto di materiale a riempimento del vuoto di scavo.
12/09/2017	A seguito di approfondimenti in sito (censimenti per lo Studio d'Incidenza e Verifiche Idrauliche) viene presentata Istanza di VIA
23/11/2017	Regione Liguria – Settore VIA e Sviluppo Sostenibile | Settore Tutela del Paesaggio e Demanio Marittimo della Regione | Comune di Genova – Ufficio Geologico prot. n. PG/1017/0369978 – Richiesta integrazioni
22/12/2017	Confronto e sopralluogo con funzionari dell'Ufficio Geologico – Comune di Genova, Presentazione della documentazione integrativa
15/02/2018	Incontro di presentazione del progetto
28/02/2018	Incontro di approfondimento degli aspetti Urbanistici legati al progetto
16/03/2018	Incontro di approfondimento con Ufficio Cave
16/03/2018	Incontro di approfondimento con ufficio Paesaggistico
16/03/2018	Richieste di integrazione documentale
10/04/2018	Richieste di integrazione documentale
	Proroga di 60 giorni, che sposta la data di consegna valida al **09/07/2018**
25/07/2018	Conferenz a dei servizi
27/07/2018	Segnalazione difformità realizzative presso il polo estrattivo
07/08/2018	Tavolo tecnico (partecipanti: Unicalce S.p.A., Regione Liguria – Settore VIA e Sviluppo Sostenibile | Settore Tutela del Paesaggio, Demanio Marittimo e Attività Estrattive). Confronto con i funzionari circa gli aspetti relativi alle difformità realizzative riscontrate da cui è emersa la necessità di aggiornare le tavole progettuali e di procedere, se necessario, con istanza di accertamento di compatibilità paesaggistica.

10/08/2018	Comunicazione PG/2018/0226606 – Richiesta di aggiornamento tavole secondo i rilievi topografici più aggiornati
04/09/2018	Sopralluogo in cava dei Tecnici ARPAL, a seguito della segnalazione difformità realizzative del 27/7/2018

2. GENERALITA' SUL PROGETTO

2.1 Presentazione della Variante

La Cava Giunchetto è in attività dall'inizio del 1900 per l'approvvigionamento della materia prima all'annesso impianto di produzione di calce e di inerti per usi industriali e per costruzioni civili.
La cava costituisce una fonte importante di materiali per l'industria delle costruzioni nel territorio genovese e per l'industria siderurgica.

Le riserve di materiale estraibile sulla base del progetto attualmente approvato ammontano a circa 3,4 milioni di metri cubi.

La Cava Giunchetto risulta inserita nel Piano Territoriale regionale delle attività di cava (LR n. 63/1993, approvato dal Consiglio Regionale in data 29.02.2000) come cava di "Tipo C", per la quale sono consentite solo modifiche al piano di coltivazione che non comportino aumenti del volume estraibile.
Nel 2004-2005 la Cava Giunchetto fu individuata come fonte di approvvigionamento di una quota importante degli inerti necessari per la realizzazione del progetto della Linea ferroviaria ad Alta Capacità – Alta velocità Milano – Genova – Terzo Valico dei Giovi (CL.1 Giunchetto) e come sito per la messa a dimora di parte del materiale di risulta derivante dallo stesso intervento (RAL.1 Giunchetto).

Nel 2010 è stato proposto l'adeguamento del progetto autorizzato al programma delle opere della Linea Ferroviaria AV/AC Milano-Genova "Terzo Valico dei Giovi" (Delibera CIPE n. 80 del 29.03.2006), che prevede l'utilizzo della Cava Giunchetto per la fornitura di inerti e per la collocazione di parte dei materiali di smarino delle gallerie ferroviarie.

Per la Cava Giunchetto è stato presentato da parte del Consorzio COCIV il progetto "cantiere operativo C.A.V.A. Giunchetto-Gneo"; ad oggi tale progetto è stato espressamente rinunciato come risulta dalla nota n. EP/AP/AO/GP/pm/04540/16 DEK 16.9.2016 (cfr. Allegato 1).

Il progetto di coltivazione e recupero ambientale della cava è stato rinnovato nel 2011, ottenendo il provvedimento autorizzativo dettagliato al paragrafo 2.2. Tale progetto sarà citato come "progetto autorizzato".

La Variante al progetto autorizzato oggi proposta concerne:

- l'adeguamento del progetto autorizzato, senza variazione del volume complessivo autorizzato, al nuovo rilievo topografico del gennaio 2018, eseguito con laser-scanner, che risulta di maggior dettaglio rispetto al precedente del 2009, così come richiesto dal Settore VIA e Sviluppo Sostenibile e Settore Tutela del Paesaggio, Demanio Marittimo e Attività Estrattive della Regione Liguria (PG/2018/0226606)

- l'adeguamento della rete idrica della cava a quanto previsto dal comma 6 art. 28 della L.R. 12/2012 riguardo agli interventi estrattivi che interessino corsi d'acqua esistenti; in particolare è necessario garantire in ogni fase di coltivazione l'adeguato deflusso delle acque e la funzionalità idraulica della rete idrica e al termine dei lavori il ripristino ovvero la re-inalveazione dei tratti di corsi d'acqua interessati
- lo stralcio, sul lato Sud della cava, di una parte dell'area di coltivazione prevista originariamente in corrispondenza di un appezzamento di terreno oggi non più disponibile (zona ex cava Conte); ciò comporta il ridimensionamento dello scavo in tale settore e la compensazione del volume così abbandonato con l'arretramento del fronte centrale nella fascia compresa tra le quote 190 e 136, senza variare i parametri geometrici medi del fronte
- interventi di adeguamento della viabilità di accesso alla cava, all'interno dell'area già autorizzata, tra la Via Gneo e il piazzale inferiore (quota 136)
- l'aggiornamento delle verifiche di stabilità dei fronti e delle scarpate di riporto, in funzione delle modifiche derivanti dalla Variante
- l'aggiornamento della relazione paesaggistica, in funzione delle stesse modifiche e della necessità di ottenere il rinnovo dell'autorizzazione.

2.2 Situazione autorizzativa

Attualmente la coltivazione della cava viene attuata sulla base delle autorizzazioni elencate di seguito:

- Decreto dirigenziale del responsabile del Servizio Attività Estrattive della Regione Liguria n. 1412 del 30 maggio 2011
- Parere del Servizio Tutela del Paesaggio della Regione Liguria, Nota prot. n. IN/2011/8713 dell'11 aprile 2011
- Parere del Settore Valutazione di Impatto Ambientale della Regione Liguria, Nota prot. n. IN/2010/11733 del 13 maggio 2010 e n. IN/2010/27944 del 23 novembre 2010
- Parere del Settore Assetto del Territorio della Regione Liguria, Nota prot. n. IN/2010/22289 del 27 settembre 2010.

2.3 Disponibilità dei terreni

Lo sviluppo dei lavori di coltivazione previsti in progetto coinvolgerà i esclusivamente terreni in proprietà della Unicalce S.p.A.
Si rileva che, rispetto alla situazione accertata in occasione della presentazione del progetto autorizzato, attualmente non esiste più la disponibilità delle particelle: **284, 333** e **337** del **Foglio 52** (al margine Sud della cava). Questa circostanza ha comportato la riduzione del fronte di scavo in tale settore, rispetto al progetto autorizzato, così come dettagliato al § 3.6.

I terreni interessati dal progetto sono individuati sull'estratto dalla carta catastale riportato nel dis. D01.

2.3.1 Rio Roggeroni

Il Settore Difesa del Suolo del Comune di Genova con nota del 16/03/2018 (prot. n. PG/2018/0083682) riporta che: "*l'avvio del procedimento di VIA viene inteso anche come domanda di sanatoria per l'indennità di occupazione delle aree demaniali del Rio del Roggeroni (art. 14, comma 2 L.R. 12/2012) e che tale indennità sarà commisurata in base al volume di materiale asportato. In tal senso dovrà essere fornita planimetria di dettaglio con sovrapposizione dei limiti demaniali del Rio del Roggeroni con indicazione della reale superficie di occupazione e previsione del volume asportato*".
A seguito di verifica documentale è emerso che il Rio del Roggeroni è stato oggetto, in tempi passati, di "sdemanializzazione" ed acquisizione da parte dalla società Calce Dolomia (ora Unicalce S.p.A.) pertanto, come si evince dalle risultanze catastali (Allegato 1), il suddetto Rio del Roggeroni è contenuto nel F°52 mappali n. 32-868-22 (linea tratteggiata in Allegato 1) di proprietà Unicalce.
Ne consegue che il Rio del Roggeroni non è di pertinenza Demaniale, non è soggetto alla L.R. 12/2012 art.14, comma 2 e quindi nessun canone è dovuto.

3. PROGETTO DI COLTIVAZIONE

3.1 Situazione attuale della cava

La situazione attuale della cava, aggiornata sulla base del rilievo topografico di gennaio 2018, è rappresentata nei disegni D02 (situazione attuale riferita a gennaio 2018), D20 e D21 (confronti plano-altimetrici tra la situazione attuale ed il progetto autorizzato).

Nell'ambito dell'area interessata dai lavori di cava si distinguono:

- la fascia sommitale, compresa tra le quote 250 e 400, esaurita e recuperata: si tratta in buona parte di un fronte in roccia profilato a gradoni e rimodellato con riporto sulle pedate di materiali sterili; nel settore NW, tra le quote 335 e 280, il fronte in roccia è stato completamente riprofilato in riporto mediante accumulo di scarti di lavorazione con successivo rimodellamento e rinverdimento
- la fascia compresa tra le quote 250 e 200 dove è in corso la coltivazione vera e propria per fette orizzontali discendenti
- la fascia compresa tra le quote 200 e 135 dove sono ubicati gli impianti di prima lavorazione del materiale estratto: frantoio primario, stoccaggio polmone intermedio, frantumazione secondaria; a quota 135 sono presenti inoltre due ampi bacini di raccolta e sedimentazione delle acque meteoriche.

Dalle tavole D20 e D21 si può osservare che i lavori di coltivazione sono stati sviluppati all'interno del limite autorizzato, realizzando la profilatura del fronte esaurito secondo la morfologia di progetto.

Il nuovo rilievo topografico di dettaglio (gennaio 2018) realizzato con laser-scanner, ha messo in evidenza alcune incongruenze nella topografia del progetto autorizzato (cfr. disegni D29, D30 e D31), in particolare si sono osservate:

- differenze plano-altimetriche e di georeferenziazione, legate alla tipologia e al dettaglio dei rilievi topografici stessi (es. la topografia del progetto autorizzato non risulta coerente con i capisaldi della rete geodetica nazionale), descritte nel § 3.1.1
- difformità realizzative minori e localizzate, dovute principalmente ad azioni di messa in sicurezza dei fronti in conformità con quanto previsto dal progetto stesso.

Per quanto riguarda le difformità realizzative minori, pur essendo legate ad azioni di messa in sicurezza dei fronti, queste ultime hanno portato alla realizzazione di un profilo di scavo non conforme rispetto al progetto

autorizzato e per queste ragioni è emersa la necessità di procedere all'attivazione di Istanza di accertamento di compatibilità paesaggistica, presentata contestualmente alla presente pratica di VIA.

3.1.1 Confronto tra rilievi topografici

Base topografica del progetto autorizzato
Nel progetto autorizzato (DGR n. 1412 del 30 maggio 2011) è stata utilizzata una base topografica "composita" costituita da i) un rilievo aerofotogrammetrico eseguito da Alifoto, desunto da volo aereo del 1998 e successivi ii) rilievi a terra di aggiornamento, condotti annualmente dal Geom. Parodi, in corrispondenza del piazzale di cava, dei fronti attivi e di alcune aree di servizio.
Queste basi topografiche hanno sistema di riferimento Gauss Boaga – Roma 40, e non risultano connesse ai capisaldi della rete geodetica nazionale. I capisaldi utilizzati sono tutti situati all'interno della cava ed alcuni di essi non sono più accessibili.

Rilievo topografico 2018
Il rilievo topografico più recente disponibile è stato realizzato in data 11/01/2018 da parte dello Studio Tecnico Associato Trastulli, il quale ha proceduto all'esecuzione di un rilevo con laser scanner (Laser Scanner 3D mod. RIEGLE 420i s.n. 9995396) e la restituzione di una base topografica con curve di livello a equidistanza di 1 metro.
La base topografica prodotta nel corso del rilievo del 2018 è allineata con capisaldi esterni all'aera di cava ed in particolare con il punto geodetico della rete nazionale 082636 (Pilastrino Madonna del Gazzo), catalogato come punto n.099 dalla Regione Liguria.

Dal confronto tra i due rilievi topografici risultano, soprattutto in alcuni punti, numerose incongruenze/discrepanze che non sono tutte riconducibili a difformità nell'attuazione del progetto, bensì esse risultano da una diversa accuratezza nella realizzazione del rilievo topografico.
Quindi, al fine di individuare con maggior chiarezza i punti in cui le difformità sono attribuibili, almeno in parte, ad una maggiore escavazione, è stata effettuata una suddivisione dell'area di cava autorizzata in "zone omogenee" dal punto di vista degli interventi che le hanno interessate (Figura 1 e Tavola D29).

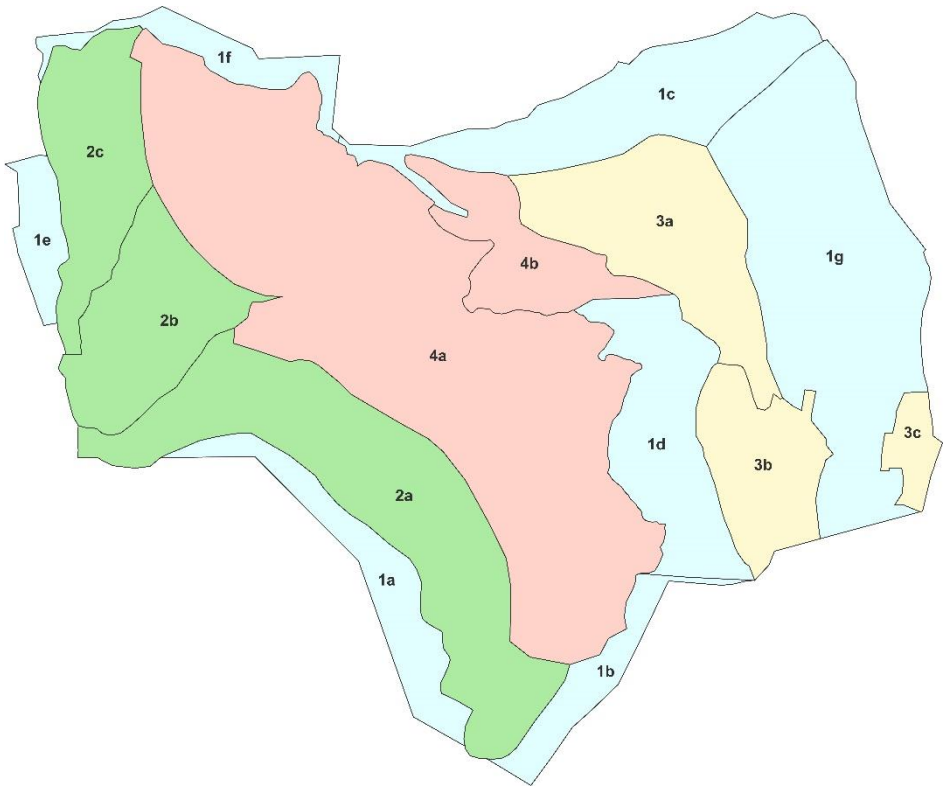


Figura 1 - "Zone omogenee" in cui è stata suddivisa l'area di cava. 1a-b-c-d-e-f-g, aree in cui non è stata svolta attività di coltivazione; 2a-b-c, aree recuperate; 3a-b-c, aree di servizio; 4a-b, zona attiva della cava.

Come evidenziato in Figura 1, l'intera area autorizzata può essere suddivisa in 4 tipologie di zone o aree principali di seguito descritte.

Zona 1. Le zone indicate con il numero 1(a-b-c-d-e-f-g) sono aree in generale perimetrali in cui non è stata svolta alcuna attività di coltivazione. Esclusivamente nelle sotto aree 1d e 1g, in epoca storica, è avvenuta coltivazione per varate.
Il confronto tra i rilievi topografici (Tavola D29) ha messo in evidenza, soprattutto per quanto riguarda il settore 1d, notevoli discrepanze plano-altimetriche nell'andamento della superficie topografica. Tali differenze sono imputabili esclusivamente ad una differente accuratezza nel rilievo topografico, in particolare l'esposizione di alcune pareti rocciose fa sì che in determinati momenti della giornata, le riprese aeree non siano in grado di coglierne la morfologia perché in ombra, con una conseguente resa poco dettagliata della carta topografica derivata, com'è accaduto nel caso del rilievo del progetto autorizzato (basato in gran parte su rilievo aerofotogrammetrico).

Zona 2. Le zone indicate con il numero 2(a-b-c), sono settori che risultavano già recuperati nel 2011, all'atto dell'approvazione del progetto vigente e che

non sono più state oggetto di coltivazione. Le zone 2a e 2c sono aree recuperate in corrispondenza dei fronti in roccia, mentre la zona 2b corrisponde al cumulo dei limi.
In queste aree sono avvenute esclusivamente attività di monitoraggio e manutenzione.

Zona 3. Le zone indicate con il numero 3(a-b-c), sono aree di servizio della cava; nell'area 3a si trovano in prevalenza i cumuli di materiale in lavorazione, nell'area 3b si trovano i laghi di cava ed il cumulo di limi di lavaggio mentre nell'area 3c, in prossimità dell'alveo del T. Chiaravagna, si trovano principalmente edifici ad uso della cava. In corrispondenza di queste aree la morfologia superficiale può presentare variazioni anche molto significative trattandosi di un settore di accumulo e movimentazione del materiale, quindi eventuali discrepanze nei rilievi topografici sono da ricondursi unicamente alla destinazione d'uso dall'area stessa.

Zona 4. Le zone indicate con il numero 4a-b costituiscono la zona attiva della cava, in cui avviene l'attività estrattiva in senso stretto. In corrispondenza dell'area indicata come 4b si trova il cono di gettito del materiale che dal piazzale di quota 235 alimenta il frantoio primario; in quest'area, attualmente, non avviene attività di estrazione del materiale da fronti di cava.
L'area 4a corrisponde invece al settore in cui dal 2011 ad oggi è avvenuta l'attività estrattiva ed in cui si sono riscontrate delle difformità realizzative che almeno in parte si possono ricondurre ad un maggior scavo rispetto alla sagoma dei fronti di progetto autorizzato.

Sulla base di quanto sopra esposto, la caratterizzazione delle aree che presentano delle difformità rispetto al progetto approvato è avvenuta nel settore 4a, mentre eventuali differenze topografiche riscontrate negli altri settori sono da ricondursi ad un differente dettaglio e precisione nel rilievo topografico ed eventualmente a normali operazioni legate all'attività di cava (es. formazione e/o rimozione di cumuli di materiale coltivato, cfr. aree 3a, 3b, 4b).

3.2 Volumi estraibili di minerale

Da una disamina dei documenti progettuali (DGR n. 1412 del 30 maggio 2011) è emerso che nel progetto autorizzato vigente non è esplicitato il volume di materiale estraibile. Al fine di valutare il quantitativo di materiale residuo ancora disponibile si è proceduto come segue:

1. Calcolo del volume autorizzato definito dall'intersezione della superficie topografica (così come risulta da rilievo 2009 e successive

modifiche) tavola D02 ("Progetto Maifredi"), e situazione di massimo scavo autorizzata. Il metodo di calcolo utilizzato è stato quello per fette orizzontali di 15 metri, con impiego della formula del tronco di piramide e approssimazione alla decina di metri cubi di materiale. Il volume calcolato è di 4.186.800 m^3.

2. Valutazione del volume estratto dal 01 gennaio 2010 al 31 dicembre 2017, derivante dalla somma dei volumi dichiarati annualmente dalla ditta Unicalce al Comune di Genova, che ammonta a 769.529 m^3.

Anche in questo caso, il metodo di calcolo utilizzato è stato quello per fette orizzontali di 15 metri, con impiego della formula del tronco di piramide, ad eccezione del calcolo relativo all'anno 2017, che invece è stato realizzato con il Programma Civil 3D, come differenza tra superfici TIN relative allo stato dei luoghi nel 2016 e nel 2017.

Al volume risultante, pari a 3.417.271 m^3, vanno sottratti 14.670 m^3 derivanti dalle operazioni di adeguamento della viabilità interna alla cava (cfr. §3.10).

In conclusione, il volume di materiale T.V. estraibile entro i limiti definiti nel progetto di coltivazione, a partire dalla situazione attuale (rilievo di gennaio 2018), ammonta a circa 3,4 Mm^3.

Detraendo il volume destinato ai lavori del Terzo Valico dei Giovi, pari a circa 1 Mm^3, il volume netto di T.V. destinato all'uso interno dell'Azienda ammonta a circa 2,4 Mm^3. Si tratta di un quantitativo sufficiente a garantire l'attività della cava, ai livelli produttivi previsti, per almeno per 10 anni.

3.3 Livelli produttivi e limiti di coltivazione

Al momento attuale si conferma il quantitativo annuo di materiale previsto nel progetto autorizzato per l'esercizio normale dell'Azienda, pari a 160.000 m^3/anno.

La richiesta di inerti per il Terzo Valico dei Giovi, stimabile intorno a 180.000 m^3 medi all'anno, per un periodo di almeno 6 anni, non viene qui presa in considerazione, facendo parte di un altro progetto e di accordi attualmente non ancora perfezionati. Va tuttavia segnalato che relativamente al progetto del Terzo Valico dei Giovi esiste un contratto di fornitura, già firmato, di circa 2.200.000 tonnellate di inerti: si tratta di un quantitativo che, se estratto, potrebbe incidere sensibilmente sulle riserve e sulla vita residua della cava.

La coltivazione prevista dalla Variante sarà limitata all'interno dell'area prevista dal progetto autorizzato, fatta salva la riduzione della superficie coinvolta nel settore Sud (cfr. § 3.6).

3.4 Metodo di coltivazione

Lo sviluppo della coltivazione è previsto con il metodo per fette orizzontali discendenti già oggi adottato in cava.
Secondo tale metodo la coltivazione viene iniziata a partire dall'alto e viene sviluppata operando per ribassi successivi di singole fette di giacimento; in ogni momento il fronte attivo è limitato ad una singola fetta dello spessore di 15 metri; sui due piani che delimitano la fetta superiormente ed inferiormente si svolgono rispettivamente le operazioni di perforazione dei fori da mina ed il carico dell'abbattuto: all'esaurimento di ogni fetta di giacimento è possibile intervenire immediatamente con le operazioni di recupero ambientale sulle superfici in abbandono.

Il ciclo operativo di cava comprende le seguenti operazioni:

- abbattimento al fronte, impiegando esplosivo (prevalentemente tipo *slurry* ed *anfo*) collocato in fori da mina a chiodo
- carico al fronte mediante pala gommata o pala gommata più dumper e invio al cono di gettito
- ripresa del materiale al piede del cono a quota 200, alimentazione dell'impianto di frantumazione primaria, trasporto mediante nastro al cumulo di stoccaggio avente la funzione di polmone per le lavorazioni successive di produzione degli inerti.

3.5 Geometria dei fronti

La configurazione proposta per il fronte in abbandono prevede un profilo a gradoni disposti ad intervalli di 15 metri, interrotti da una pedata di larghezza nominale pari a circa 8 metri, tale da mantenere, dopo lo smussamento del ciglio, una larghezza utile di almeno 6-7 metri; l'inclinazione della singola alzata sarà mantenuta intorno a 65-70°; l'inclinazione media della superficie di inviluppo dell'intero fronte con tale geometria risulta pari a 45° (vedi schemi di modellamento nei disegni D08 e D09).

3.6 Settore stralciato per cessata disponibilità dei terreni

Rispetto alla situazione accertata in occasione della presentazione del progetto autorizzato, attualmente è cessata la disponibilità delle particelle: **284, 333** e **337** del **Foglio 52** (al margine Sud della cava).

Per effetto della mutata disponibilità dei terreni di cui sopra, le attività di coltivazione sono state interrotte con una conseguente riduzione del volume di scavo previsto dal progetto autorizzato in tale settore (dis. D32). I volumi

non scavati verranno recuperati in corrispondenza del settore centrale del fronte tra le quote 190 e 136.

Attualmente il settore stralciato è stato completamente recuperato (cfr. 6.2.1).

3.7 Aggiornamento del progetto autorizzato

Come indicato nella premessa, in seguito alla conferenza dei servizi tenutasi il 25/07/2018 e al successivo tavolo tecnico avvenuto il 07/08/2018, è pervenuta richiesta di aggiornamento del progetto autorizzato secondo i rilievi topografici più aggiornati (gennaio 2018).

In accordo con questa richiesta, il progetto precedentemente autorizzato è stato quindi adattato al nuovo rilievo topografico, più dettagliato, mantenendo immutata la quantità di materiale estraibile, pari a **3.402.000 m³**, come indicato al § 3.2.

Le caratteristiche del progetto restano immutate per quanto riguarda la configurazione generale, l'orientazione dei fronti di scavo e la posizione dei fabbricati e in generale per quanto riguarda le infrastrutture di servizio. A causa del nuovo assetto plano-altimetrico e alla necessità di realizzare la presente variante senza alcuna modifica dei volumi già autorizzati, il progetto adattato al nuovo rilievo topografico presenta ovviamente alcune locali differenze rispetto a quanto autorizzato, che consistono in:

- Riduzione dell'area di massimo scavo in corrispondenza del cumulo di sterili di cava (tra le quote 200 e 280), con conseguente lieve riduzione (7% circa) del volume di materiale stoccabile
- Arretramento dei fronti di NW di 15 metri circa e conseguente riduzione delle dimensioni del piazzale di quota 200, del 50% circa
- Lieve ampliamento (5% circa) del piazzale di quota 145
- Arretramento di 30 metri circa dei fronti di NE, prospicienti i piazzali di quota 145 e 136 e conseguente ampliamento del 25% circa del piazzale di base a quota 136.

È importante sottolineare che le sopra citate differenze non vanno in alcun modo a modificare l'assetto generale del progetto, sia per quanto riguarda le aree di scavo, sia per gli abbancamenti nonché per gli aspetti relativi alla regimazione idraulica delle acque di cava.
Anche le quote dei piazzali intermedi e di base restano invariate.
Per quanto riguarda la stabilità dei fronti di scavo, sono state verificate le nuove condizioni del progetto adattato come riportato nella relazione specifica

(C3668-S04 – Verifiche di stabilità, REV03) a cui si rimanda, senza che si individuassero situazioni differenti rispetto a quelle già analizzate.

3.8 Sviluppo della coltivazione

Lo sviluppo della coltivazione sarà attuato secondo le linee stabilite nel progetto autorizzato e riadattato al nuovo rilievo topografico.

La configurazione finale di scavo è rappresentata in planimetria e sezioni nelle tavole D03, D05 e D06; il confronto tra progetto autorizzato e Variante proposta è rappresentato in planimetria e sezioni nei disegni D10, D11, D22-D25.

3.9 Fasi di lavoro previste

In accordo con la normativa regionale vigente, la durata del progetto e le relative fasi di lavoro non sono da ritenersi vincolate a tempistiche definite ma dipendono piuttosto dalle soluzioni produttive adottate di volta in volta dalla ditta e più in generale dalle esigenze di mercato.

Ciò stante, viene di seguito presentata una soluzione che prevede la coltivazione delle riserve per complessivi 10 anni circa. Le fasi di lavoro previste sono riassunte schematicamente nel cronoprogramma di Figura 2 e di seguito illustrate.

3.9.1 Attività di coltivazione - situazione a "quota 200"

Prosecuzione dell'attività estrattiva, nella porzione superiore della cava, in modo alterno, lungo tutto il fronte con direzione NW-SE, fino a quota 200 circa. Si precisa che la quota 200 non è da ritenersi un vincolo di cronoprogramma dei lavori ma si tratta soltanto di una scelta logica di organizzazione della coltivazione, che può essere derogata in ragione degli aspetti legati alle necessità produttive, alle tempistiche di realizzazione o alla qualità del materiale estratto.
Contestualmente alle attività di produzione è previsto lo stoccaggio intermedio degli sterili nei bacini disponibili nell'area della cava come indicato in tavola D19.

3.9.2 Recupero ambientale - situazione a "quota 200"

Integrazione della rete idrica e recupero ambientale dei fronti esauriti/in abbandono, secondo le modalità presentate nel paragrafo 6.3.

3.9.3 Realizzazione di un cumulo intermedio di limi di lavaggio e terre e rocce da scavo - situazione a "quota 200"

Nel progetto autorizzato era stata prevista la realizzazione, nel settore Nord della cava tra le quote 200 e 280, di un cumulo destinato ad ospitare i limi di lavaggio derivanti dalla produzione di inerti annessa alla stessa cava e le terre e rocce da scavo provenienti dai lavori del Terzo Valico dei Giovi; nella Variante si prevede di mantenere la configurazione di scavo di progetto: nel vuoto di scavo saranno conferiti limi di lavaggio e materiali di risulta da scavi. L'assetto finale del cumulo dipenderà dalle quantità di materiali di risulta da scavi, provenienti dall'esterno della cava, che si renderanno disponibili.
La realizzazione del cumulo, oltre a risolvere il problema della collocazione dei materiali in questione, avrà anche una funzione di mascheramento e rimodellamento morfologico del fronte in roccia e di predisposizione di un substrato più adatto per il reinsediamento della vegetazione.

Il deposito dei materiali di scarto potrà essere avviato già nel corso della coltivazione, appena sarà stata raggiunta con il ribasso la quota 200 e sarà stato completato l'arretramento e l'esaurimento del settore Nord del fronte con formazione di un ampio piazzale al piede.

Il volume di limi di lavaggio che si prevede di produrre nel corso dell'intero sviluppo del progetto viene stimato in 180.000 m^3 (pari a circa 360.000 t).
Come previsto nel Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione, nei prossimi anni si prevede di poter destinare alla commercializzazione come sottoprodotto un quantitativo di limi variabile da 50.000 a 100.000 t e di destinare la restante parte (260-310.000 t, pari a 130-155.000 m^3 in mucchio) ad accumulo definitivo in cava. Considerando che il cumulo può ospitare un volume totale di 850.500 m^3, risulta una disponibilità di circa 700-720.000 m^3 di vuoto per ospitare sia eventuali sterili di origine interna sia terre e rocce da scavo provenienti dall'esterno.

Nel corso della realizzazione del cumulo saranno contestualmente avviate le attività di recupero ambientale delle scarpate.

3.9.4 Attività estrattiva - situazione a quota 136

Prosecuzione dell'attività estrattiva nella porzione inferiore della cava, in modo alterno, lungo tutto il fronte con direzione NW-SE, fino ad esaurimento della coltivazione a quota 136 circa.
Contestualmente alle attività di produzione è previsto lo stoccaggio intermedio degli sterili nei bacini disponibili nell'area dello stabilimento.

3.9.5 Recupero ambientale - situazione a "quota 136"

Integrazione della rete idrica e recupero ambientale dei fronti esauriti/in abbandono, secondo le modalità presentate nel paragrafo 6.3.

3.9.6 Situazione finale - Ripristino ambientale

All'esaurimento della coltivazione la morfologia della porzione inferiore della cava presenterà un fronte a gradoni e alzate in roccia orientato secondo due allineamenti principali (approssimativamente N-S ed E-W), nettamente incavato rispetto al versante adiacente, limitato alla base da un ampio piazzale disposto su due livelli.

Nella fase finale di recupero ambientale è prevista l'integrazione della rete idrica, il ripristino finale dei gradoni di cava, dei piazzali e dei cumuli, secondo le modalità presentate nel paragrafo 6.3.
A seguito del recupero ambientale è prevista un'attività di manutenzione delle aree verdi.

OPERAZIONI \ ANNI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Prosecuzione dell'attività estrattiva nella porzione superiore della cava, fino a quota 200	■	■	■	■	■								
Stoccaggio temporaneo degli sterili nei bacini disponibili nell'area dello stabilimento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Realizzazione di un cumulo intermedio di limi di lavaggio e terre e rocce da scavo			■	■	■	■	■						
Integrazione della nuova rete idrica sulle aree in abbandono	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Interventi di recupero ambientale sui fronti esauriti/in abbandono	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Recupero ambientale delle scarpate di discarica			■	■	■	■	■	■	■	■			
Prosecuzione dell'attività estrattiva nella porzione inferiore della cava fino a quota 136						■	■	■	■	■			
Recupero ambientale dei piazzali esauriti							■	■	■	■	■		
Manutenzione delle opere di recupero ambientale	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 2 - Cronoprogramma su diagramma di Gantt dei lavori di coltivazione e recupero ambientale.

3.10 Viabilità interna alla cava

Il progetto autorizzato prevede di mantenere sia nel corso che al termine dei lavori una viabilità di accesso a tutti i livelli della cava, al fine di garantire la possibilità di intervento in ogni condizione sia per la coltivazione sia per la manutenzione dei recuperi ambientali.

Si tratta peraltro di una viabilità già oggi esistente, che dovrà semplicemente essere adeguata progressivamente alle variazioni morfologiche derivanti dalla coltivazione e dal rimodellamento dei fronti in riporto.

3.10.1 Strada di accesso al piazzale inferiore

Nell'ambito della presente variante è previsto un intervento di ampliamento della rete viaria di accesso alla cava, nel tratto compreso tra l'innesto sulla rete viaria pubblica (Via Gneo) e il piazzale inferiore di cava (quota 136). L'intervento coinvolgerà esclusivamente terreni in disponibilità della Unicalce S.p.A. già inclusi nell'area di cava autorizzata e non andrà ad interferire in alcun modo con la rete viaria pubblica esistente.

Gli interventi previsti rientrano nelle normali opere di adeguamento di una rete viaria realizzata ormai da oltre 50 anni e che non è più adeguata alle esigenze di sfruttamento del giacimento, in particolare al transito degli automezzi di trasporto del materiale attualmente utilizzati. L'adeguamento dell'accesso all'area di cava avrà importanti ricadute anche sugli aspetti ambientali, con una riduzione del traffico e delle emissioni in atmosfera e nondimeno rappresenterà un significativo contributo al miglioramento dell'accessibilità per la futura fruizione dell'area nella sua destinazione finale prevista dagli strumenti urbanistici vigenti.

Gli interventi previsti sono indicati in dettaglio nella tavola D31, riportante la planimetria della strada, il profilo longitudinale e le sezioni trasversali significative. La numerazione dei tre tornanti è progressiva in salita dall'innesto sulla viabilità pubblica (via Gneo) fino al piazzale di quota 136.

L'intervento in oggetto comprende le seguenti modifiche alla strada esistente:

- Rettifica altimetrica del profilo longitudinale, con riduzione della pendenza della livelletta (< 3%) in corrispondenza dei tre tornanti e recupero del dislivello lungo i rettilinei con locale aumento della pendenza fino ad un massimo del 13%;
- Ampliamento della larghezza della piattaforma stradale all'altezza dei tre tornanti fino ad un minimo di 7,5 m;
- Ampliamento verso monte della larghezza della piattaforma stradale fino a circa 6,5 m nel tratto compreso fra il 1° ed il 2° tornante e nel tratto precedente al 3° tornante;
- Inserimento di tre piazzole in allargo, della lunghezza di circa 40 m, per permettere l'incrocio tra i mezzi, nei pressi di ciascuno dei tre tornanti.
- Realizzazione di cunetta alla francese della larghezza di 1,5 m lungo il lato di monte per tutto lo sviluppo della strada e raccordo alla rete idrica esistente.

Le nuove scarpate in scavo nei tratti in roccia saranno rinforzate con adeguati interventi di sostegno comprendenti l'installazione di bulloni in acciaio iniettati e reti metalliche aderenti nei settori di maggiore altezza. Lo scavo in

roccia dell'ampliamento è previsto lungo tutto il settore della strada a partire dalla quota 93 fino al piazzale di quota 136, oltre che nel tratto iniziale prossimo a partire da Via Gneo, per una lunghezza di circa 50 m.

Le scarpate in materiali sciolti, previste al di sotto di quota 93 e nell'intorno del 1° tornante, saranno sostenute mediante muri di sostegno in blocchi ciclopici.
Le suddette nuove scarpate di scavo saranno oggetto di recupero ambientale, con le modalità dettagliate nel paragrafo 6.3.

3.11 Regimazione delle acque superficiali

3.11.1 Rapporti tra idrografia naturale e cava

La rete idrografica del versante Est del Monte Gazzo ha subito nel tempo una significativa modifica, in conseguenza delle pregresse attività di cava che hanno inciso diffusamente la superficie originaria e i bacini imbriferi su questa impostati.
A causa delle modifiche intervenute nel tempo e dell'incertezza nel riconoscimento di alcune linee di deflusso, il quadro della rete attuale, come si vede nel dis. D12, è definito in modo non univoco nella cartografia ufficiale (Carta del PAI e Carta del Reticolo Idrografico Regionale di cui alla DGR1449 del 30/11/2012), in particolare:

- entrambe le carte citate individuano i due rii a Nord (Rio Pria e Rio della Suja) e un rio senza nome a Sud all'esterno dell'area di cava, che rappresentano delle incisioni naturali dotate in origine di un bacino proprio
- la Carta del Reticolo Idrografico individua inoltre, nel settore centrale dell'area di cava, il Rio Roggeroni. Si tratta di un'antica linea di deflusso ormai non più attiva e priva di un bacino di alimentazione la cui parte sommitale coincide con una antica "via di lizza" (canale artificiale per il trasporto dei blocchi di cava) (Figura 3)

Per quanto riguarda le linee del reticolo naturale si tratta in tutti i casi di linee di deflusso che per l'esiguità dei bacini che sottendono hanno carattere temporaneo e sono normalmente in secca.
I bacini che alimentano tali linee sono stati interessati in passato, più o meno pesantemente, dai lavori di cava e sono entrati a far parte della rete artificiale realizzata all'interno dell'area estrattiva. Restano esclusi dal sistema della cava alcuni modesti lembi residui di bacino che raccolgono e smaltiscono una quota parziale degli originari deflussi.

Dato che la configurazione morfologica determinata dai lavori di cava non consente in alcun modo il ripristino dell'assetto idrografico originario, la sistemazione idraulica da prevedere nel corso della coltivazione e al termine dei lavori non potrà che essere impostata sulla morfologia ormai consolidata, solo parzialmente suscettibile di modifiche e adeguamenti. Sarà tuttavia possibile, seguendo le linee di intervento già impostate e sperimentate con i lavori eseguiti, ricostruire un assetto stabile e rispondente ai requisiti di sicurezza idraulica richiesti dalle norme vigenti.



Figura 3 - Rappresentazione schematica del reticolo idrografico presente nel settore centrale della cava. In rosso è indicata l'antica via di lizza, mentre in blu è rappresentato il tratto relitto e privo di bacino di alimentazione del Rio Roggeroni.

3.11.2 Situazione attuale

La Cava Giunchetto è sviluppata sul versante NE del Monte Gazzo, estendendosi con i fronti fino alle quote sommitali del rilievo: in tali condizioni la cava occupa la metà superiore del preesistente bacino imbrifero naturale e ne intercetta le acque. Al di sopra del limite di cava non si rilevano linee di deflusso definite.
In pratica il bacino di cava è alimentato quasi esclusivamente dalle acque meteoriche ricadenti entro il perimetro dell'area estrattiva e non riceve linee di deflusso esterne (dis. D07).

Il criterio adottato finora nell'impostazione delle opere di regimazione delle acque di cava prevede essenzialmente, in condizioni di piovosità ordinaria, la raccolta dei deflussi a livello dei piazzali operativi e lo smaltimento per infiltrazione, evitando in generale lo scarico verso l'esterno. Tale scelta si basa sul presupposto che il substrato roccioso fratturato presenta naturalmente una certa capacità di drenaggio ed è quindi in grado di assolvere la funzione di assorbimento, drenaggio e smaltimento per circolazione in profondità nella rete di fratture.

Nella situazione attuale, l'area di cava è caratterizzata:

- nel settore NW da un sottobacino costituito in parte rilevante da fronti esauriti e da scarpate di accumulo di limi, è sotteso dal piazzale di quota 251-252, al quale pervengono le acque raccolte dalle rete di regimazione, in particolare quella realizzata sul cumulo di limi con il relativo collettore; il piazzale è modellato con pendenza contro monte, tale da favorire la raccolta e il contenimento delle acque di ruscellamento; esiste comunque la possibilità di sfioro verso il sottostante piazzale di quota 235 circa
- nel settore SW da un sottobacino costituito in parte da fronti esauriti in parte da fronti ancora attivi; l'impluvio alimenta, principalmente per ruscellamento lungo i fronti, i piazzali intermedi di quota 235 e 242 circa; anche in questo caso i piazzali sono sagomati in modo da favorire la trattenuta e l'infiltrazione nel substrato delle acque raccolte
- nel settore E da un sottobacino è costituito in buona parte da vecchi fronti destinati ad essere ripresi con il ribasso dei piazzali attuali; le acque del fronte vengono convogliate, per ruscellamento diffuso e per deflusso concentrato, ai piazzali di servizio intermedi e quindi al piazzale inferiore di quota 138 circa, dove sono ubicate due vasche di raccolta e sedimentazione; la strada lungo il contorno Nord ed Est è munita di canaletta con scarico nelle vasche di raccolta; per un breve tratto della pista, tra le quote 230 e 220 circa, la canaletta è dotata di scarico nel Rio Suja.

Va rilevato che le vasche sul piazzale di quota 138 sono dotate di un dispositivo di sfioro, costituito da un condotto in c.a. con sezione minima di 1,5 m², che sottopassa il piazzale stesso e scarica l'eventuale deflusso in un'incisione naturale ad elevata acclività e le recapita con breve percorso rettilineo al T. Chiaravagna.

3.11.3 Situazione finale di rimodellamento

In futuro lo schema di regimazione delle acque attuale sarà mantenuto con un semplice adeguamento delle canalizzazioni di raccolta allo sviluppo dei nuovi fronti.
La configurazione prevista dalla Variante (vedi dis. D07) è analoga a quella prevista nel progetto autorizzato. In tale situazione, secondo il programma stabilito, sarà realizzato il cumulo di riporto intermedio (limi e terre e rocce da scavo) con la relativa rete idrica; i piazzali su substrato roccioso sviluppati a quota 200, 145 e 138 avranno uno sviluppo di 39.850 m² circa e avranno la funzione di laminazione e infiltrazione delle acque. Il funzionamento del sistema di regimazione delle acque previsto in progetto è stato oggetto di verifiche idrauliche specifiche riportate nell'elaborato 871-Relazione idraulica.

La pista residua prevista al contorno Nord ed Est dell'area si troverà in posizione rilevata, su un diaframma di roccia sviluppato lungo il limite inferiore della cava, tale da realizzare insieme con le scarpate dei fronti residui un argine di contenimento su tre lati dei piazzali; gli stessi piazzali saranno modellati in contropendenza verso monte, al fine di realizzare delle aree di raccolta dotate di elevata capacità di invaso, idonee per contenere anche importanti volumi di deflusso e per garantire una efficace laminazione delle portate in uscita.

Per quanto riguarda la rete di raccolta interna alla cava, partendo dalla configurazione attuale, nel prosieguo dei lavori saranno fatti gli adeguamenti opportuni in funzione della morfologia delle diverse superfici di abbandono.

In particolare:

- sul nuovo cumulo di limi previsto nel settore Nord, sopra la quota 200, sarà realizzata una rete secondaria di raccolta a livello dei gradini principali e delle rampe di raccordo
- sui gradoni residui in roccia previsti nella fascia tra le quote 135 e 280 la raccolta delle acque sarà realizzata conferendo ad ogni gradone una doppia pendenza longitudinale rispettivamente verso le estremità Nord e Sud, con spartiacque centrale, e mantenendo la pedata in contropendenza verso monte
- i diversi livelli di gradoni saranno muniti di scaricatori in roccia, rispettivamente posizionati a servizio dei settori Nord e Sud del fronte, dotati di dispositivi di protezione e smorzamento dell'energia di deflusso ad ogni livello; il deflusso raccolto dagli scaricatori sarà convogliato alle aree di raccolta sul piazzale di base.
-

3.11.4 Caratteristiche del "tronco terminale" di confluenza nel Torrente Chiaravagna

Il sistema di regimazione delle acque, nel suo tratto terminale di confluenza nella rete idrica naturale, è caratterizzato da un'antica "via di lizza" della lunghezza di 90 m circa e copre un dislivello di 75 metri circa, dal piazzale di base della cava (quota 136) all'alveo del T. Chiaravagna (quota 61).

Il punto di immissione delle acque nel "tronco terminale", nella fase finale di recupero ambientale (dopo aver abbattuto gli edifici esistenti) consisterà in un canale a sezione trapezioidale con base di 3 m e profondità di 1,5 metri circa.

In dettaglio il corso del tronco terminale presenta le seguenti caratteristiche:

- il tratto compreso tra quota 136 e quota 123 è impostato in roccia (Calcari di Gallaneto)
- il tratto compreso tra quota 123 e quota 100 circa è impostato in depositi detritici cementati

- il tratto terminale è anch'esso impostato in roccia (Calcari di Gallaneto), con un tratto quasi verticale tra le quote 100 e 82.

L'eventualità che il materiale detritico possa essere destabilizzato e trasportato dalle acque di scarico, in occasione di eventi piovosi eccezionali, è piuttosto remota. Tuttavia, al fine di garantire un'immissione controllata delle acque nella rete naturale, nella variante di progetto proposta è prevista la realizzazione di due briglie selettive (cfr. disegno D07) che saranno in grado di contenere un volume di materiale non inferiore ai 300 m^3. Le verifiche idrauliche dell'opera in questione, nel tratto che presenta maggiori criticità, sono presentate nella Relazione Idraulica allegata alla presente pratica.
La funzionalità dell'intervento di "re-inalveazione" delle acque, anche in occasione di eventi eccezionali, è garantita dal sistema stesso che non prevede strutture di contenimento delle acque, infatti i bacini non costituiscono invasi di raccolta delle acque ma soltanto di laminazione.

Il soggetto manutentore delle opere di regimazione idraulica sarà il proprietario dei fondi.

3.11.5 Nota sul Rio Suja

L'attività pregressa della cava ha originato da lungo tempo l'amputazione della testata dell'impluvio che alimenta il Rio Suja e la confluenza dei relativi deflussi nella rete della cava stessa.
L'assetto attuale della rete idrica della cava comporta tuttavia che una parte dei deflussi raccolti venga restituita al rio naturale; si tratta di una quota modesta dei deflussi complessivi sottratti al bacino naturale (<10%) e pertanto si può escludere che l'eventuale accentuazione dei fenomeni di ruscellamento per effetto delle superfici nude dei fronti possa determinare un incremento di portata tale da modificare le condizioni di deflusso nel rio rispetto alla preesistente condizione naturale.

Nella variante di progetto, pur escludendo che eventuali portate conferite nell'alveo del Rio Suja possano produrre effetti significativi sull'entità dei deflussi, a scopo precauzionale, si prevede di non conferire acque nel suddetto Rio Suja, ma di organizzare i deflussi superficiali in modo che siano contenuti nell'area di cava.

4. VERIFICHE DI STABILITA'

Le verifiche di stabilità dei fronti in roccia e del cumulo di limi non hanno messo in evidenza particolari criticità, come risulta dal dossier specifico (C3668-S04 – Verifiche di stabilità, REV03), a cui si rimanda per una trattazione specifica dell'argomento.

5. VERIFICHE IDRAULICHE

Gli aspetti relativi all'assetto idraulico ed alle relative verifiche sono trattati nel dossier di progetto, in un fascicolo a parte, a firma dell'Ing. V. Anselmo, (relazione S08 - IDPP871 – REV02).

6. PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

6.1 Caratteristiche ambientali del sito di cava

6.1.1 Morfologia e suoli

L'area di indagine comprende la dorsale carbonatica, culminante con la sommità del M. Gazzo (m 420 s.l.m.), che forma lo spartiacque tra il bacino del Chiaravagna ad Est e del Rio Cantarena ad Ovest.
La dorsale è caratterizzata da morfologia acclive (i versanti naturali hanno pendenze medie intorno a 35°- 40°) che emerge dalle forme relativamente più arrotondate del rilievo circostante, costituito principalmente da rocce ofiolitiche e dalla loro copertura sedimentaria.

La primitiva morfologia della dorsale, in origine regolare e scarsamente incisa dal reticolo idrografico, è attualmente dominata da forme concave e dalle scarpate più o meno regolari dei gradoni delle numerose cave che ne hanno ridisegnato l'aspetto.

L'area mostra i segni di una marcata antropizzazione, presente sul versante in modo significativo con le attività estrattive e nel fondovalle con insediamenti civili ed industriali, le reti tecnologiche e le aree di servizio.
L'attività agricola è in forte regresso con una progressiva contrazione delle superfici a coltivi e prati in evoluzione verso le praterie xeriche e gli arbusteti.
I boschi cartografati presentano situazioni di degrado da attribuirsi a cause parassitarie ed agli incendi oltre che all'abbandono delle pratiche selvicolturali.

L'area d'intervento è compresa nel Il SIC IT1331615 "Monte Gazzo", ed è in parte vincolata con legge L. 1497 del 1939. Lo strumento urbanistico prevede la destinazione a Parco Urbano.

In questo contesto diventa assai importante l'intervento di recupero con la ricostituzione degli habitat di maggior interesse conservazionistico per elevare la qualità ambientale dell'intera area.

6.1.2 Caratteristiche pedologiche

I suoli interessati dalla futura attività mineraria in virtù della loro posizione sommitale, sovente a contatto con gli affioramenti dei banchi carbonatici sono poco profondi (raramente più di 20 cm).
Nel settore sommitale il processo pedogenetico indica la presenza di un suolo con un profilo AC che poggia sul calcare disgregato in frammenti.
La presenza di scheletro è sempre abbondante e tende ad aumentare a maggiore profondità, a contatto con la roccia madre disgregata. Il drenaggio è quindi in ogni caso rapido e talora eccessivo tanto da causare condizioni di stress idrico nella vegetazione. Si tratta di suoli a reazione subalcalina sul quale

sono insediate formazioni forestali basifile frammiste alla macchia alta e alle praterie xerofile.
In relazione a quanto appena osservato, ai fini del recupero ambientale, occorre porre la massima attenzione nella conservazione della modesta quantità di suolo derivante dalla scopertura delle aree ancora intatte ed effettuare inoltre un'accurata preparazione delle superfici da rivegetare, per garantire il buon esito degli interventi di rinaturalizzazione.

6.1.3 Cenni sul clima

L'analisi delle medie climatiche del trentennio 1971-2000 (dati della stazione di Genova Sestri Ponente), registra un clima mite con la temperatura media del mese più freddo, gennaio, di +8,5 °C, e una media di 3 giorni di gelo all'anno. Il mese più caldo è agosto che fa registrare una temperatura di, +24,4 °C; mediamente si contano e 9 giorni annui con temperatura massima uguale o superiore ai 30 °C.
Le precipitazioni medie annue, sono abbondanti e risultano superiori ai 1000 mm distribuite mediamente in 77 giorni, con minimo relativo in estate (151,7 mm), picco molto accentuato in autunno (416,5 mm pari al 39 % circa del totale) e massimi secondari in inverno e primavera.
Il vento fa registrare una velocità media annua di 4,9 m/s, con minimo di 3,8 m/s a luglio e massimi di 6 m/s a dicembre e a gennaio; la direzione prevalente è quella di grecale per quasi tutto l'anno, fatta eccezione per il mese di giugno quando tende a predominare lo scirocco (nei mesi estivi avviene comunque generalmente la rotazione a brezza di mare nelle ore più calde della giornata.
In relazione alla classificazione bioclimatica (fonte Regione Liguria) l'area di studio è inquadrata come Temperato continentale, termotipo mesotemperato, ombrotipo umido-subumido.

6.1.4 Popolamenti vegetali

Le diverse formazioni rilevate nell'area vasta che abbraccia il sito possono essere ricondotte sinteticamente ai seguenti gruppi di vegetazione:

- **Boschi misti termofili** caratterizzati dalla presenza di leccio (*Quercus ilex)* e orniello (*Fraxinus ornus*) in associazione con altre latifoglie termofile relativamente diffuse nell'intorno dei tre siti estrattivi.
- **Formazioni miste di conifere**, presenti a W della zona estrattiva sono caratterizzate pressoché esclusivamente da formazioni a pino marittimo talora nella variante a castagno con significativa presenza di Castanea sativa. A ridosso del tratto settentrionale del M. Gazzo, si rinvengono alcuni rimboschimenti a *Pinus nigra* evidenti problemi adattativi in fase di progressiva sostituzione ad opera del pino marittimo o da boschi di neoformazione a *Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus*.

- **Praterie termofile arbustate** diffuse sul versante meridionale del monte Gazzo, legate alle pregresse attività silvopastorali e mantenutesi nel tempo in conseguenza degli incendi, corrispondono principalmente all'habitat 6210 formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia)*
- **Vegetazione rupestre e gariga**. La vegetazione rupestre è formata da specie estremamente rustiche e frugali degli *Asplenietea trichomanis (Asplenion petrarchae; Polyodion australis),* insediate in anfratti delle pareti rocciose o affioramenti con suolo estremamente superficiale.
  Le garighe sono formazioni pioniere più evolute costituite da suffrutici che si sviluppano in ambienti aridi, ma con una minima dotazione di suolo, come evoluzione della vegetazione rupestre.
  Alle specie dei consorzi sopra individuati si sono aggiunte specie arbustive della macchia mediterranea, quali ginestra di spagna (*Spartium junceum*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), eriche (*Erica scoparia, Erica arborea*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*). Queste formazioni arbustive si trovano in nuclei insediati anche in anfratti e spaccature della roccia e costituiscono pertanto un interessante riferimento nell'ambito delle tecniche di rivegetazione delle alzate in roccia del fronte gradonato o delle scarpate in zone povere di substrato.

6.1.5 Ecosistemi

Si riporta di seguito una sintesi degli habitat descritti dallo Studio di incidenza, rimandando allo stesso per gli approfondimenti del caso.

Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su facies calcarea (cod. 6210)

Formazioni prative proprie dei Festuco-Brometalia, ascrivibili, nell'area in questione, agli *Xerobromion*, sviluppatesi su terreni aridi con aspetti spiccatamente xerofili, la cui distribuzione risulta collegata ad ambienti rurali e a piccole coltivazioni oramai prevalentemente in abbandono, ma rinvenibili talora anche in ambiti di cava.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.
Queste formazioni, caratterizzate dalla presenza di numerose specie di orchidee risultano meritevoli di tutela per la ricchezza biologica che racchiudono e per l'habitat che offrono agli animali, prima tra tutti gli uccelli, che ospitano.

Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero –Brachypodietea*) (cod. 6220)

Sono habitat caratterizzati da praterie xeriche a prevalenza di graminacee su substrati di varia natura, ma prevalentemente calcarei, insediati di frequente

in corrispondenza di aree dove la continuità dei suoli risulta interrotta Possono rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici costituite ad esempio da affioramenti rocciosi, così come aspetti di degradazione legati al sovrapascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio. Queste comunità riferibili all'Habitat 6220 possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute.
Nelle aree di interesse risultano piuttosto diffuse, anche se l'indice di ricoprimento totale del S.I.C. appare piuttosto limitato.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili (cod. 8130)
Habitat che colonizzano accumuli detritici e coni di deiezione ai piedi delle pareti rocciose ad esposizione calda con vegetazione termofila tra cui *Centranthus ruber, Euphorbia spinosa, Thymus vulgaris Festuca inops, Festuca robustifolia, Scrophularia canina*.
Presentano frequentemente rapporti catenali con altri habitat quali i *Festuco-Brometalia* e le vegetazioni delle pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica.
La diffusione all'interno del S.I.C. IT1331615 è correlata principalmente alle attività di cava in corso o pregresse.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica (cod. 8210)
Comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.
L'habitat viene individuato nell'ambito delle comunità della classe *Asplenietea trichomanis.*
Nelle aree di interesse, questo habitat risulta intimamente associato con le attività estrattive, che hanno denudato ampi tratti di roccia verticale.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

Pavimenti calcarei (cod. 8240)
Superfici calcaree suborizzontali con vegetazione rada, la cui diffusione è limitata a forme erosive da carsificazione.
Anche in questo caso, la diffusione di tali habitat nel sito in oggetto risulta prevalentemente collegata alle attività, attuali o pregresse, di cava.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come basso.

Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (cod. 8310)
Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare, spesso strettamente endemiche, e che sono di primaria importanza nella conservazione di specie animali dell'Allegato II quali pipistrelli e anfibi.
L'area vasta intorno al M. Gazzo presenta numerose grotte, spesso di notevole importanza presso le quali sono state tra l'altro descritte specie interessanti quali *Duvalius annae* o *Parabathyscia genuensis* o rinvenuti anfibi di uguale interesse come *Speleomantes strinatii*, oltre alla segnalazione di numerosi chirotteri.
Le attività di cava hanno notevolmente interferito con la presenza di queste grotte, spesso obliterandone l'ingresso e, talvolta, distruggendone intere parti. Tra queste si segnala il Buranco da Pria Moia, scoperta ed identificata nel 1971, ubicata all'interno della vicina Cava Gneo, interessata dalle coltivazioni e recentemente fatta oggetto di misure di salvaguardia: tale grotta non ha alcun rapporto con la Cava Giunchetto e con gli interventi previsti dal presente progetto.

Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (cod. 91E0)
In alcuni tratti del territorio indagato (Rii Molinassi, Bianchetta, Cassinelle), sono presenti tratti in cui la copertura vegetale lungo l'asta torrentizia assume connotati tipici delle aree ripariali, sebbene risenta della presenza di specie che formano il manto vegetale sulle pendici dei monti circostanti.
Essa è costituita prevalentemente da (*Alnus glutinosa*), che si alterna frequentemente alla robinia (*Robinia pseudoacacia*), a specie forestali come il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) o l'orniello (*Fraxinus ornus*) ed ancora a gruppi di canna domestica (*Arundo donax*). Sui fusti degli esemplari arborei è frequente la presenza di vitalba (*Clematis vitalba*) e di edera (*Hedera helix*) che in molte occasioni assume carattere di infestante.
Non mancano, nei tratti antropizzati, le specie esotiche, evidentemente di origine artificiale mentre diffusa nel piano arbustivo è la presenza di rovo che costituisce un elemento di degrado dal punto di vista sia ecologico sia paesaggistico.
Il limitato spessore del suolo e la forte acclività, accrescono le condizioni di instabilità delle sponde e della copertura vegetale che ospitano che spesso

presentano individui arborei di grandi dimensioni fortemente inclinati o caduti.
Lo stato di conservazione di questi habitat è definibile come critico.

Foreste di *Castanea sativa* (cod. 9260)
Alcune aree indagate presentano castagneti, ormai completamente abbandonati, con forte recupero di vegetazione a maggiore vantaggio ecologico, quali il pino marittimo o il leccio ma frequentemente anche la robinia.
Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di numerosi esemplari di specie xero-mediterranee, quali p.es. l'erica arborea, che costituisce un piano alto arbustivo particolarmente fitto.
Alcuni popolamenti arborei sono costituiti talvolta da ex castagneti da frutto, successivamente ceduati per problemi fitosanitari, in stato di abbandono, con limitata presenza di altre latifoglie termofile, quali orniello, carpino nero ed altre minori.
La presenza del piano arbustivo e di latifoglie disetanee, testimonia che il soprassuolo attuale è in precario equilibrio con l'ambiente e tende ad evolversi lentamente verso il bosco misto di latifoglie sempreverdi o caducifoglie a seconda delle singole caratteristiche locali.
Lo stato di conservazione di questi habitat è definibile come critico.

Foreste di leccio (cod. 9340)
La maggiore diffusione di questo habitat, caratterizzato da formazioni arboree o di boscaglia di leccio che frequentemente si compenetra con le pinete a prevalente pino marittimo o con le formazioni miste di conifere ed angiosperme, riguarda aree circostanti il sito estrattivo quali le zone sul versante meridionale del Monte Gazzo, che non sono state interessate da cave o nei tratti in cui, da più tempo, si sono interrotte tali attività.
Oltre al leccio (*Quercus ilex*), in forma arborea, arborescente od arbustiva, sono presenti il cisto (*Cistus salvifolius*), l'erica arborea (*Erica arborea*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il terebinto (*Pistacia terebinthus*), il mirto (*Myrtus communis*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*).
Il degrado di queste formazioni solitamente dovuto ad incendi (oltre che alle attività estrattive), ha condotto alla costituzione delle garighe e delle formazioni prative che caratterizzano varie parti del sito
A questi ambienti, a volte radi ed assolati, ricchi di frutti edibili e che si prestano bene a rifugio, è legata una fauna piuttosto ricca tra cui rettili, numerosi uccelli ed alcuni micro-mammiferi.
Lo stato di conservazione di queste formazioni, nelle aree non ripercorse recentemente dal fuoco, è buono, negli altri casi basso.
La principale vulnerabilità di questi ambienti è ovviamente costituita dagli incendi.

Pinete mediterranee (cod. 9540)
Nell'area in esame, a seconda delle caratteristiche morfologiche e microclimatiche del territorio, si alternano pinete di tipo più o meno termofilo, con elementi propri di macchia e lecceta nelle aree a maggiore insolazione o a elementi più mesofili propri di consorzi misti a roverella e ornello e carpino nero.
Le condizioni vegetative delle pinete dell'area in esame variano a seconda della loro collocazione nel sito ma risultano piuttosto scadenti nell'intera zona di studio.
Alle quote superiori delle aree di interesse, le difficili condizioni edafiche dei versanti hanno limitato notevolmente lo sviluppo di consorzi arborei a densità e struttura regolare, mentre alle quote inferiori si segnalano certamente condizioni di sviluppo ed accrescimento migliori, ma sono altrettanto evidenti i problemi legati agli incendi.
Gli ambienti di pineta con presenza di sottobosco arbustivo anche di una certa altezza e forte produttività, offrono rifugio, protezione e cibo a numerosi animali invertebrati, rettili, anfibi e micromammiferi, ma le condizioni sono tali da ospitare anche mammiferi di grossa taglia, quali il cinghiale (*Sus scrofa*). Per gli stessi motivi anche la rappresentanza avifaunistica è abbondante con la presenza *in primis* dell'averla piccola (*Lanius collurio*), specie compresa nell'All. 2 della Direttiva Comunitaria 79/401.
la vulnerabilità maggiore di questi habitat risiede nell'alta infiammabilità del materiale legnoso vivo e morto presente e dall'azione criminale o colposa di chi da fuoco al bosco.
Lo stato di conservazione di questi habitat è definibile come critico.

6.2 Esame degli interventi di recupero ambientale eseguiti nel passato

L'attività estrattiva pregressa ha determinato l'esaurimento della coltivazione sino alla quota 250, dove il fronte gradonato ha raggiunto la sua configurazione definitiva.
Nel quinquennio 2011-2016 l'attività di ripristino ambientale ha riguardato pertanto la rivegetazione del fronte gradonato tra le quote 280 e 250 mentre sulla parte sommitale della cava, oggetto dei precedenti interventi di recupero, sono stati eseguiti interventi manutentivi volti alla definitiva stabilizzazione di localizzati fenomeni di erosione superficiale e ad implementare la presenza di specie legnose sui gradoni di più recente recupero.
Nella fattispecie il cumulo di riporto presente nella parte sommitale della cava, che presentava alla base localizzati fenomeni di erosione dovuta al ruscellamento superficiale, è stato consolidato, previo rimodellamento con la posa di un geosintetico con struttura a geocelle (Ecoraster S50). L'intervento ha permesso di trattenere sulla scarpata uno strato di terra e humus vegetale di 5 cm sul quale è stata eseguita la semina.

Interventi complementari, sempre sul cumulo di riporto, sono stati eseguiti per risolvere criticità del sistema di regimazione delle acque. Nei tratti sub pianeggianti per eliminare problemi di sifonamento si è intervenuti con la realizzazione di una canaletta antierosiva mediante la posa di un geocomposito costituito dall'accoppiamento di una geostuoia grippante sul lato superiore, un geotessile non tessuto intermedio e una pellicola impermeabile sul lato inferiore (Trenchmat S).
Nei tratti a maggiore acclività, in corrispondenza degli scaricatori in roccia, le acque sono state convogliate in cunettoni realizzati con la tipologia dei "materassi Reno", imbrigliando il pietrame sciolto con rete metallica esagonale a doppia torsione.
Come già detto, sia sulla sommità pianeggiante del cumulo che sulla sottostante scarpata, sono stati eseguiti interventi di rinfoltimento utilizzando le specie legnose previste dal progetto.

Sulle pedate dei gradoni sono stati riportati limi a formare un cono continuo contro parete; in seguito al rimodellamento è stato distribuito in modo omogeneo uno strato di compost vegetale, procedendo quindi all'inerbimento con semina manuale. L'intervento di recupero è stato completato con la messa a dimora di specie arboree e arbustive.

Sul gradone a quota 250, al fine di interromperne la continuità, sono stati realizzati due coni di maggiori dimensioni, uno nella parte centrale del fronte e l'altro nell'estrema porzione sud, dove la pedata si allarga a formare una spianata di maggiore ampiezza.

Il piede del cono presente sulla parte centrale è stato stabilizzato con la posa di geocelle in non tessuto di poliestere/poliammide, a maglia esagonale dello spessore di 10 cm (Armater), il ricarico con terra e semina.
Complessivamente la superficie del fronte interessata dal recupero si aggira sui 98.700 metri quadrati.

6.2.1 Settore stralciato

Come indicato in precedenza la cessata disponibilità di alcuni terreni posti in corrispondenza della zona sud della cava (mappali **284, 333** e **337** del **Foglio 52**) ha determinato l'interruzione delle attività di coltivazione e il completamento del recupero ambientale previste dal progetto autorizzato.

I fronti del settore stralciato si presentano condizioni di equilibrio così come risulta dalle relative verifiche di stabilità (cfr. C3668-S04 – Verifiche di stabilità, REV02).

Attualmente il settore abbandonato è stato completamente recuperato in accordo con quanto previsto dal progetto di recupero ambientale approvato (dis. D32). I gradoni più alti si presentano già rinverditi e ricoperti di

vegetazione arbustiva, mentre in corrispondenza del gradone più basso l'impianto delle specie arboree è avvenuto nella primavera 2018 come risulta dalla documentazione fotografica (Figura 4, Figura 5 e Figura 5).

In fase di recupero ambientale è stata introdotta una variazione nella tecnica d'impianto delle varietà arboree. In particolare, si è passati dall'impianto di migliaia di piantine di specie legnose ed arbustive a "radice nuda" alti 40 cm a centinaia di piante "in vaso" alte 2 m. Questa seconda soluzione è stata adottata per far fronte ai danni arrecati alle piante messe dimora i) dagli ungulati presenti nel settore (caprioli e capre rinselvatichite) e ii) dall'erba che tende a soffocare le piantine più basse.

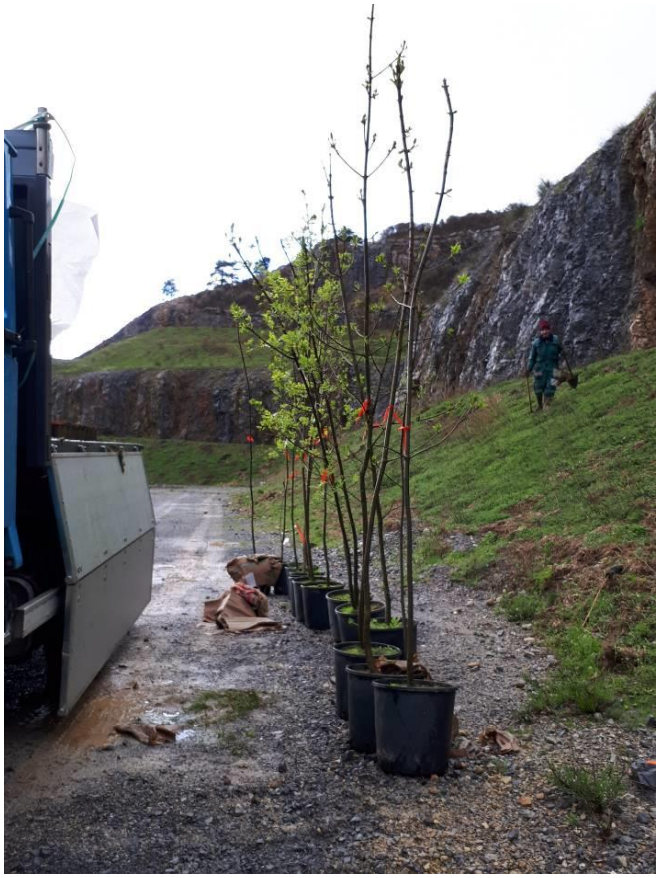


Figura 4 - Dettaglio delle specie arboree impiegate nel recupero ambientale (frassino).



Figura 5 - Fotografia del settore oggetto di recupero ambientale più recente, in primo piano (giugno 2018).



Figura 6 - Fotografia del settore oggetto di recupero ambientale più recente (giugno 2018); le frecce gialle indicano i settori recuperati nella primavera 2018, oggetto di impianto di specie arboree (frassini).

6.2.2 Valutazioni e proposte

Gli interventi di manutenzione sulle parti di più antico recupero hanno sortito pienamente i risultati attesi, confermando la validità delle scelte tecniche individuate.
Le pedate dei gradoni oggetto di tali interventi risultano generalmente stabilizzate da una copertura erbaceo-arbustiva continua e ben affermata.
Su di esse, pur con un gradiente da monte verso valle correlato all'età degli interventi, si osservano situazioni di arbusteto e bosco di neoformazione in soddisfacente stadio di sviluppo.
Sulle pareti delle alzate, in corrispondenza di tasche e anfratti si assiste ad un lento processo di colonizzazione da parte di specie arboree e arbustive (pino marittimo, pino d'Aleppo, ginepro, ginestra) oltre a diverse specie erbacee proprie della vegetazione rupestre.
Il sistema di regimazione delle acque, in seguito agli interventi manutentivi assolve efficacemente al ruolo preposto e, grazie ai geosintetici utilizzati che consentono di trattenere i ciottoli e le particelle di suolo più fini, risulta anche correttamente inserito nell'ambiente come dimostrano le due immagini seguenti.



Figura 7 - Cunetta rivestita con geocomposito: si osserva il quasi totale inerbimento della stessa (foto gennaio 2017).



Figura 8 - Cunettone in pietre e rete metallica perfettamente stabilizzato (foto gennaio 2017).

Sulle pedate di più recente recupero la cotica erbosa si presenta continua e ben sviluppata. Si registrano invece fallanze tra le piantine messe a dimora; tale fenomeno è stato accentuato dal clima estremamente siccitoso dell'estate in corso.

Alla luce di quanto appena osservato non si richiedono allo stato attuale particolari interventi manutentivi, se non un intervento di piantumazione per sostituire le fallanze sui gradoni di più recente recupero.
A tal fine una proposta operativa riguarda la tipologia d'intervento studiata al fine di limitare gli effetti di possibili stress idrici. Si propone a tal fine un impianto a gruppi in buche appositamente preparate con un cospicuo apporto di terra e l'impiego di colloidi idroretentori in grado di garantire un maggior tenore di umidità nelle delicate fasi di attecchimento.

6.3 Interventi di recupero ambientale

6.3.1 Obbiettivi di intervento e destinazione finale del sito

La sistemazione finale del sito estrattivo prevede, in accordo con gli strumenti di pianificazione vigenti, il recupero a verde dell'intero fronte gradonato e dei piazzali residui predisponente alla destinazione ultima del sito come prevista dagli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti.
L'obbiettivo prioritario, sancito dalla normativa stessa in relazione alla presenza di un sito di interesse comunitario, è quello del reinserimento del sito d'estrazione nel contesto naturalistico di cui fa parte.

Il progetto di recupero si pone in continuità con quello precedentemente assentito; trattandosi di un procedimento di ricarica progressivo che richiede un periodo lungo per il suo completamento, il recupero dell'intero fronte è stato studiato in due diversi momenti: il breve periodo, che considera la situazione della cava al termine dell'attività estrattiva ed il lungo periodo coincidente con il termine delle operazioni di ricarica con gli sterili del fronte gradonato.
Gli interventi previsti sono sintetizzati graficamente nei disegni D08 e D09 che rappresentano rispettivamente il recupero a breve termine e quello a lungo termine.
I morfotipi individuati, e di conseguenza le relative tipologie di recupero, sono sostanzialmente gli stessi nelle due fasi considerate.

I criteri da adottare nella rinaturalizzazione scaturiscono dall'indagine specifica condotta dalla valutazione d'incidenza sugli habitat del SIC Monte Gazzo.

Tali criteri possono essere sinteticamente così individuati:

- massima attenzione alla provenienza del materiale vegetale da utilizzare con particolare riguardo all'uso di specie autoctone
- esaltazione della biodiversità ecosistemica con la massima diversificazione degli habitat
- valorizzazione degli habitat di maggiore pregio naturalistico all'interno dell'area di espansione mineraria coincidente con il SIC.

Gli aspetti considerati al fine del recupero dell'area estrattiva hanno però interessato altri due ambiti fondamentali, ossia l'assetto idrogeologico e quello paesaggistico.

Assetto idrogeologico: la priorità nella scelta degli interventi è legata alla stabilizzazione del versante interessato ed è conseguente a:

- coltivazione del fronte studiata per il rilascio di una morfologia finale caratterizzata da angoli di inclinazione inferiori al valore limite di stabilità
- ricostituzione dello strato di suolo superficiale idoneo allo sviluppo della vegetazione
- regimazione delle acque di scorrimento superficiale
- interventi antierosivi estensivi mediante l'inerbimento delle superfici rimodellate
- interventi localizzati a fini antierosivi, con tecniche dell'ingegneria naturalistica.

Riqualificazione paesaggistica: la visibilità del sito impone una particolare attenzione a questa problematica; l'obbiettivo è perseguibile attraverso la riduzione dell'impatto negativo con:

- rottura della linearità del fronte con lo smusso del ciglio dei gradoni e con la creazione di rampe di collegamento tra gli stessi
- rimodellamento della superficie del cumulo di limi in modo da ottenere profili ondulati e raccordati all'intorno
- ricostituzione della copertura vegetale con funzione di mascheramento, esaltandone la variabilità morfologica ed i cromatismi.

6.3.2 Zonizzazione degli interventi

In rapporto alla morfologia finale, il progetto di recupero ambientale qui proposto, in continuità con il precedente progetto autorizzato considera le operazioni di rinaturalizzazione, facendo riferimento a più zone d'intervento, individuabili in funzione della diversa giacitura ed esposizione, che, pur mantenendo comune la destinazione finale, comportano il ricorso a interventi di sistemazione differenziati.

I morfotipi derivanti da quanto previsto dal progetto di coltivazione sono i seguenti:

- Fronte gradonato: si estende da S a NW con una serie regolare di alzate e di pedate che dalla sommità del rilievo digradano sul piazzale basale; l'area interessata dai nuovi interventi di recupero è compresa tra le quote 250 m (gradone intermedio) e 136 m s.l.m. (piazzale di base inferiore). In

funzione dell'esposizione prevalente sono individuabili due sotto-settori seguenti che differiscono leggermente nelle tecniche di recupero:

1) uno con esposizione prevalente a E-NE, che rappresenta la porzione di maggiore estensione occupando una superficie di circa 30.925 m^2
2) un secondo sotto-settore di dimensioni più contenute e con esposizione variabile da SW a SE posto al limite settentrionale che si estende su una superficie di 17.800 m^2

- Cumulo di riporto: il morfotipo sul quale si andrà ad operare sarà una pendice interrotta da ripiani raccordati, modellata con scarpate a pendenza contenuta; una di queste è già stata realizzata nel settore sommitale occidentale tra le quote 338 m e 290 m ed occupa una superficie di 16.650 m^2. La seconda, di futura realizzazione, si svilupperà nel settore NW del sito compreso tra le quote 200 e 280 m per una superficie di circa 33.410 m^2.
- Piazzali: sia nella situazione a breve termine che in quella finale, seppur con estensione diversa (si vedano per confronto i disegni D08 e 09) si osservano due situazioni distinte non tanto per quanto concerne il morfotipo in sé, trattandosi in tutti e due i casi di superfici a giacitura pianeggiante, bensì per quanto riguarda le esigenze ecologiche di diversificazione degli habitat con contestuale creazione di situazioni ecotonali.
  In tal senso i piazzali basali e quello a quota 200 m verranno semplicemente ricaricati con un esiguo strato di terra ed inerbiti, nell'intento di riprodurre praterie magre all'interno della macchia arbustata, mentre il piazzale a quota 280 prevede anche la piantumazione di specie arbustive ed arboree a formare una macchia arborescente di raccordo all'intorno
- Aree di raccordo e di servizio: comprendono le zone di contatto tra l'area estrattiva e l'intorno indisturbato, le scarpate della viabilità di servizio e le aree circostanti la rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Il recupero di queste superfici determina una certa variabilità morfologica che si traduce in condizioni edafiche e microclimatiche differenti. Questa variabilità condiziona le scelte nell'utilizzo delle tecniche di rivegetazione, con particolare riferimento alle associazioni vegetali proponibili per la ricostituzione del soprassuolo.
Ne deriva una zonizzazione (vedi dis. D08 e 09) che, riproponendo le specie caratteristiche dell'area, individua delle fitocenosi in grado di evolvere verso la fase di *climax* o comunque verso associazioni vegetali durevoli nel tempo.

La zonizzazione prevede la coesistenza di formazioni arboree pioniere alternate ad arbusteti e radure prative, in conseguenza ad una precisa scelta di tipo naturalistico che scaturisce dall'esame degli habitat presenti all'interno del SIC che abbraccia l'area estrattiva.

L'intervento sui gradoni è stato infatti studiato con l'intento di diversificare al massimo gli habitat, creando situazioni ecotonali di transizione dalle praterie verso gli arbusteti ed il bosco misto di latifoglie termofile (Lecceta), quindi nell'ottica di armonizzare le esigenze di conservazione-ricostruzione degli habitat tutelati dalla direttiva 92/43 con quelle di difesa del suolo.

Con l'inerbimento si intende ricostituire le cenosi erbacee delle praterie xerofile e mesoxerofile, che costituiscono nell'ambito dell'area protetta un ambiente di elevata naturalità e importanza conservazionistica.
La vegetazione delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione, o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, e può rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici in evoluzione verso cenosi perenni più evolute. Dal punto di vista del paesaggio vegetale, queste formazioni si collocano generalmente all'interno di serie di vegetazione che presentano come tappa matura la foresta sempreverde di leccio, riferibile all'Habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*", ma in ambito submediterraneo o di transizione fra la regione biogegrafica mediterranea e quella continentale, come quella in cui ricade l'entroterra di Genova, la foresta di latifoglie elio-termofile decidue e semidecidue a roverella *(Quercus spubescens)*, orniello *(Fraxinus ornus)* e/o carpino *(Ostrya carpinifolia).*

Sulle pedate verranno messe a dimora specie **arbustive ed erbacee** dei seguenti habitat:

6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)
6220 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea)*
9340 Foreste di *Quercus ilex*
9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici.

Sulle alzate dei gradoni le pareti meglio soleggiate potranno essere sfruttate in corrispondenza di piccole irregolarità (tasche) per inserirvi *Pinus halepen*sis e ricreare condizioni favorevoli all'insediamento dell'habitat 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica. L'uso del pino marittimo (*Pinus pinaster*), per la sua frugalità e la notevole capacità colonizzatrice, sarebbe pure una buona soluzione, se questa specie non fosse eccezionalmente soggetta ad attacchi parassitari, attualmente piuttosto difficili da controllare.

Sulle scarpate del cumulo le condizioni consentono di prevedere la costituzione di lembi di bosco con l'impianto di specie eliofile come *Ostrya carpinifolia* (carpino nero) e *Fraxinus ornus* (orniello), che sono in grado anche di svolgere un ruolo pioniero su calcare, preparando sul lungo termine le condizioni per *Quercus ilex* (Leccio). Il bosco non sarà continuo, ma caratterizzato da lembi compatti, alternati a piantumazioni discontinue e più

sporadiche, tese a creare situazioni erbaceo-arbustive tipiche dell'habitat delle "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia* (6210) oppure a situazioni assimilabili all'habitat 6310 Boschi di sclerofille, utilizzati come terreni di pascolo (*dehesas*). Si tratta di un habitat a forte determinismo antropico, derivante dal diradamento di preesistenti comunità forestali a dominanza di querce sempreverdi, e rappresentato nel Mediterraneo da pascoli alberati, dominati da querce sempreverdi (*Quercus suber*, *Q. ilex, Q. coccifera*), indifferenti al substrato, da termomediterraneo inferiore-secco inferiore a supramediterraneo inferiore-umido superiore.

6.3.3 Fasi di intervento

Le fasi degli interventi di sistemazione, seguiranno di pari passo quelle della coltivazione, al fine di anticipare al massimo il recupero ed accelerare la minimizzazione degli impatti.

Prima fase: recupero a breve termine

In questa fase gli interventi di sistemazione superficiale e recupero a verde saranno sviluppati in diretta successione alla coltivazione, operando progressivamente, dall'alto verso il basso, a livello di ogni gradone immediatamente dopo l'esaurimento dell'estrazione e la profilatura della superficie definitiva. Si tratterà pertanto di un'attività pressoché continua di rimodellamento delle pedate residue, di ricostituzione del suolo vegetale, di ripristino del verde e di cura e manutenzione.
Contemporaneamente, al raggiungimento con lo scavo del livello intermedio a quota 200 m, verrà avviata la realizzazione del rilevato nel settore NW della cava mediante riporto di materiali. Con la formazione graduale del rilevato, operando per strati di deposito successivi, si realizzeranno progressivamente delle scarpate definitive che saranno a loro volta sottoposte a sistemazione e recupero a verde dal basso verso l'alto.
Sulla base dei tempi previsti di disponibilità di materiali dall'esterno si ritiene che all'esaurimento della coltivazione saranno già completate sia la realizzazione del rilevato nel settore NW della cava che la sua sistemazione a verde.

Seconda fase: recupero definitivo

In questa fase si opererà sulle superfici già oggetto di recupero nella fase precedente, intervenendo sulla morfologia di scavo, con minimo riporto di materiale sui gradoni. Pertanto, l'intervento definitivo avrà l'obbiettivo di migliorare il reinserimento morfologico e le condizioni di ripristino della vegetazione su superfici già ri-naturalizzate, seppure ancora segnate dalle tracce dell'attività estrattiva.

Al momento attuale si può affermare che sarà possibile evitare l'insorgenza di nuovi impatti e, anzi, ridurre anticipatamente gli impatti esistenti, prevedendo di formare i singoli strati di riporto a partire dal margine esterno del cumulo, rimodellandolo e sistemandolo immediatamente in via definitiva.

6.3.4 Profilatura finale e modellamento delle superfici

Il profilo finale dei fronti realizzato con le operazioni di scavo è previsto con un assetto a gradoni di altezza unitaria pari a 15 m ed aventi inclinazione di 70° per la singola alzata e di 45° per la superficie di inviluppo. Per tutte le pedate residue in roccia, dopo disgaggio e modellamento del ciglio, si conserverà una larghezza utile minima di circa 6 metri.

Sul fronte residuo a gradoni si prevede di eseguire, in corrispondenza del settore intermedio della cava, riporti di materiale disposti in scarpata contro le alzate residue, in modo da realizzare la copertura della base della parete di roccia e contribuire al mascheramento della morfologia artificiale originata dallo scavo (vedi schemi e sezioni tipo nei diss. D08 e D09); il riporto sarà eseguito con i limi di lavaggio, residui dell'attività estrattiva; le superfici di riporto saranno ricoperte con uno strato di terra di 10-15 cm. Per favorire il drenaggio a livello del piano di appoggio si prevede la scarificazione preliminare della pedata in roccia con ripper.

Per l'accesso ai fronti residui sarà mantenuta la pista di arroccamento sul limite NW di cava come previsto nel progetto autorizzato.

Per quanto riguarda il cumulo intermedio di limi e terre e rocce da scavo previsto nel settore Nord della cava, tra le quote 200 e 280 m, si prevede un modellamento secondo una morfologia dolce, con scarpate a pendenza media (superficie di inviluppo) di circa 20° sull'orizzontale; le scarpate di riporto saranno interrotte ad intervalli di 15 metri di quota da una pedata orizzontale transitabile larga almeno 4 m e saranno dotate di canalizzazione di regimazione delle acque meteoriche.
Al piede del cumulo intermedio, a quota 200, e alle quote 136 e 145 saranno lasciati dei piazzali residui su substrato di roccia ricaricato con un modesto strato di riporto.
Su tutte le superfici di riporto sistemate secondo la geometria definitiva sarà ricostituito lo strato di terreno vegetale, prevedendo spessori medi di 10-15 cm in accordo con la potenza dei suoli circostanti.
La planimetria e le sezioni tipo di modellamento finale sono rappresentate nel disegno D08 e D09.

6.3.5 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato

L'area interessata dalla futura coltivazione riguarda quasi totalmente superfici già interessate da coltivazione di cava storiche, sulle quali prevale l'affioramento di roccia nuda. Le residue aree da scoprire sono stimate nell'ordine di 2.500 m^2; con la scopertura preliminare all'estrazione si stima di poter recuperare un volume di circa 375 m^3 di terreno vegetale.
Questo quantitativo aggiunto al volume già accantonato fornisce un volume totale di circa 1.000 m^3 circa, del tutto insufficiente a soddisfare il fabbisogno ai fini delle sistemazioni previste dal progetto, rendendo perciò necessario il ricorso a forniture esterne.
Sulla base delle previsioni di ripristino dello strato vegetale sulle aree da recuperare nel corso dello sviluppo del progetto risulta infatti necessario un volume di terra pari a 13.200 m^3 circa.

Si rende quindi necessario approvvigionare complessivamente dall'esterno un volume totale di circa 12.200 m^3 di terra circa.

La limitazione al reimpiego del suolo originario ha imposto delle scelte orientate a privilegiare le aree di maggior pregio naturalistico. Si ritiene pertanto di proporre il reimpiego della terra di scotico nella ricostituzione delle cenosi erbacee proprie degli habitat 6210 "*Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia).*
Per conservarne intatte le caratteristiche sarà opportuna la conservazione in piccoli cumuli destinati ad un riutilizzo nel più breve tempo possibile, avendo cura di mantenere la stratigrafia originaria.

Per integrare i fabbisogni è consigliabile l'impiego di terra, preferibilmente proveniente dalla valle, che in relazione alla matrice del substrato di riporto, dovrà avere una tessitura da franco limosa a franco-limoso-argillosa, un tenore in sostanza organica prossimo al 2% ed un pH alcalino.
La costante presenza di ampi piazzali nelle diverse fasi di coltivazione, consentirà di accantonare tempestivamente tali cumuli in posizioni prossime ai siti di impiego. Per evitare dilavamenti ed erosioni i cumuli temporanei dovranno essere inerbiti con la semina di un miscuglio di graminacee e leguminose del tipo di seguito riportato:

GRAMINACEE	
Dactylis glomerata (erba mazzolina)	6 g/m^2
Phleum pratense (coda di topo)	4 g/m^2
LEGUMINOSE	
Onobrichis viciifolia (lupinella)	3 g/m^2
Lotus corniculatus (ginestrino)	3 g/m^2

TOTALE 16 g/m^2

Il terreno verrà distribuito, sulle pedate ricaricate dei gradoni, sulle scarpate derivanti dal rimodellamento del cumulo di limi e di terre e rocce da scavo, sulla fascia di raccordo e sulle scarpate delle piste di arroccamento in quantità differenziate.
L'apporto sarà più consistente nelle zone destinate all'impianto delle specie arboree mentre nelle aree destinate alle radure erbose si ricostituiranno suoli di minore potenza in analogia con le situazioni pedologiche dei prati magri.
Una quantità minima di terreno verrà distribuita, spargendola dall'alto, sulle cenge e sui terrazzini aperti nelle pareti subverticali, lasciate scoperte dal rimodellamento.

Per quanto concerne le sistemazioni idrauliche, l'argomento è stato trattato nel paragrafo 3.11 relativo alla regimazione delle acque superficiali. Nel paragrafo 6.3.7 vengono analizzati gli aspetti del recupero delle aree a stretto contatto delle opere di regimazione, che prevedono sistemazioni intensive con tecniche dell'ingegneria naturalistica finalizzate a garantire la funzionalità delle opere stesse ed alla loro rinaturalizzazione.

6.3.6 Inerbimenti

L'inerbimento viene previsto come intervento antierosivo da estendere a tutte le superfici scoperte ove sia oggettivamente possibile l'insediamento della cotica erbosa; per lo stesso motivo esso andrà eseguito tempestivamente, appena ultimati il modellamento delle superfici e l'affinamento del terreno di riporto. La semina potrà avvenire a spaglio, su terreno vegetale di riporto arricchito da compost.

I criteri generali seguiti nella scelta delle specie da inserire nella composizione del miscuglio sono stati i seguenti:

- utilizzazione di specie presenti nelle cotiche erbose di superfici limitrofe a quelle d'intervento, proprie degli habitat di pregio del SIC
- uso di più specie appartenenti alle famiglie delle graminacee e delle leguminose per aumentare la plasticità ecologica del miscuglio e per sfruttare appieno i vantaggi derivanti dal comportamento complementare dei due raggruppamenti.
- inserimento di specie tolleranti il calcare, l'aridità e la povertà del substrato.

Un possibile elenco delle specie da utilizzare, finalizzato al recupero degli habitat erbacei del SIC è il seguente:

Graminacee: *Oryzopsis (Milium) coerulescens*, *Oryzopsis miliacea*, *Ampelodesmos mauritanica, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Melica ciliata, Melica minuta, Brachypodium rupestre.*
Leguminose: *Dorycnium pentaphyllum, Dorycnium hirsutum*, *Trifolium stellatum, Trifolium angustifolium, Hippocrepis comosa.*
Altre specie: *Bituminaria bituminosa, Cephalaria leucantha.*

Alcune delle specie individuate sono presenti in commercio e sono state inserite nei formulati utilizzati in precedenza, per le altre è necessario il reperimento o la specifica raccolta in loco e l'eventuale riproduzione.
La riproduzione del materiale in sito rappresenta senza dubbio la soluzione migliore sulla garanzia dell'utilizzo di specie autoctone e quindi del rapido conseguimento degli obbiettivi di rinaturalizzazione. L'aspetto pratico concerne l'organizzazione della raccolta e riproduzione in vivaio delle sementi al fine di garantire il costante approvvigionamento delle stesse in ogni fase del recupero ambientale.

Allo stato attuale non risultano vivai che producano le sementi locali con miscugli contenenti le specie sopra indicate, rendendo necessaria per la fattibilità di un intervento del genere la creazione di una struttura ad hoc.
Una soluzione che concilia le esigenze di rinaturalizzazione con quelle di stabilizzazione dei pendii sistemati è quella dell'impiego di un formulato commerciale non standard, ma preparato ad hoc con l'impiego delle specie reperibili in commercio tra quelle sopra elencate, abbinato ad una quantità di fiorume o dalla raccolta di una minima quantità di semente locale.
In funzione di quanto sopra espresso si ritiene di proporre come miscuglio base quello riportato nel seguente specchietto, da impiegarsi alla dose di 30 gr/m^2:

Erba Mazzolina *(Dactylis glomerata)*	*30%*
Fleolo *(Phleum pratense)*	*20%*
Bromo(*Bromus erectus)*	*15%*
Brachipodio(*Brachipodyum pinnatum)*	*13%*
Ginestrino *(Lotus corniculatus,)*	*15%*
Lupolina(*Medicago lupulina)*	*5%*
Lupinella(*Onobrychis viciifolia,)*	*3%*

L'epoca di semina da preferirsi è la primavera precoce (terza decade di marzo-prima decade di aprile).

6.3.7 Sistemazioni intensive

Le sistemazioni intensive riguardano interventi puntuali, per risolvere eventuali problemi localizzati di stabilizzazione delle scarpate dei cumuli e delle strade e le aree circostanti le opere di regimazione delle acque.

Tali interventi, attualmente non quantificabili, saranno oggetto della progettazione esecutiva e dovranno essere definiti puntualmente in maniera specifica a seconda delle criticità rilevate.
In relazione alle esperienze pregresse si prevede di intervenire negli interventi di rivegetazione delle scarpate laddove si registrino difficoltà di attecchimento della cotica erbosa, a causa dell'estrema povertà del substrato con l'utilizzo di geosintetici con geocelle che consentano di trattenere una quantità minima di 5 cm di terra.
Laddove sia invece già presente un minimo spessore del substrato fertile, al fine di evitarne il dilavamento, si interverrà con l'utilizzo combinato di georete in cocco e palificate semplici rivegetate con l'impiego di piantine radicate di specie arbustive, in modo da ottenere un fitto cespugliamento consolidante (la distanza d'impianto sarà ridotta a 30-40 cm).
L'intervento sarà completato con semina, eseguita nelle modalità descritte nel precedente paragrafo.
Una situazione del genere è prevedibile ad esempio alla base delle scarpate del cumulo di limi progressivamente ricostituite sul fronte gradonato, qualora risultino incise da erosione incanalata, al fine di favorirne il consolidamento al piede.

La regimazione delle acque proposta nel progetto richiede una certa attenzione nel recupero delle aree circostanti la rete di smaltimento delle acque meteoriche, al fine di evitare fenomeni di sifonamento e scalzamento delle opere di regimazione, che possono alterarne la funzionalità, innescando fenomeni erosivi.
In dettaglio, nella sistemazione proposta per il fronte gradonato, occorrerà intervenire nella stabilizzazione delle scarpate di raccordo con l'alveo degli scaricatori in roccia.
Al piede di dette scarpate si interverrà con la realizzazione di gradonate vive, disposte a breve distanza tra loro (1 metro circa), in modo da ottenere una fitta fascia cespugliata con funzione consolidante del riporto. Le due file di blocchi, disposte lateralmente sulla pedata a confinamento del collettore, verranno intasate con terreno e rivegetate con piantine radicate (in relazione alle condizioni ambientali si ritiene di non ricorrere alle talee per evitare eccessivi problemi di attecchimento).

6.3.8 Impianto di specie legnose

Obbiettivi dell'intervento

Nella successione degli interventi di sistemazione l'impianto delle specie arboree e arbustive rappresenta l'operazione finale, oltremodo importante per avviare sul sito un attivo processo di rinaturalizzazione e di riqualificazione paesaggistica.

L'obbiettivo dell'intervento è la ricostituzione di un bosco naturaliforme costituito da cenosi arboreo arbustive in evoluzione verso associazioni stabili e durature nel tempo.

Per questo motivo, partendo dall'osservazione delle cenosi presenti nell'intorno, sono state individuate delle associazioni arboreo-arbustive in grado di eliminare nel tempo la soluzione di continuità del bosco determinata dall'attività estrattiva e ri-ospitare le specie animali allontanatesi in conseguenza dell'eliminazione dei naturali ambienti di rifugio.

Le combinazioni proposte nel progetto sono diversificate in relazione alle varie situazioni prospettabili sull'area da recuperare e sono state riassunte in funzione della zonizzazione nella figura riportata nelle pagine seguenti.

La schematizzazione esemplifica una realtà che presenta in relazione ai fattori ambientali una certa variabilità. Infatti, i condizionamenti edafici, congiuntamente ad altri fattori quali l'esposizione e la giacitura, determinano condizioni locali di transizione tra microambienti caratterizzati da una certa asprezza ed altri nei quali è possibile la crescita di specie più esigenti. In virtù di queste considerazioni è parso opportuno ridurre i rischi di insuccesso, individuando un ampio numero di specie, perlopiù rustiche e frugali e strettamente autoctone, in grado di garantire un rapido sviluppo della vegetazione su tutte le superfici oggetto del recupero.

Tecniche d'impianto

Le tecniche d'impianto si diversificano in relazione all'intervento sulle pedate dei gradoni rispetto alle scarpate dei cumuli di limi.

Gradoni

Sui gradoni la linearità e la scarsa ampiezza degli stessi condiziona la tipologia dell'intervento. Per attenuare l'eccessiva geometrizzazione si ritiene possibile un contributo positivo anche da parte degli interventi di piantumazione con un intervento che non preveda comunque un sesto geometrico lineare ma piccoli gruppi monospecifici di 15-20 esemplari arbustivi con un sesto d'impianto medio di 60 x60 cm, distanziati tra loro in modo irregolare, ricoprendo all'incirca il 30% della superficie delle pedate.

Cumulo di limi e di terre e rocce da scavo

Per garantire le migliori condizioni di naturalità l'impianto è stato studiato per adattarsi in modo adeguato alla morfologia del luogo pertanto i contorni del bosco presenteranno un andamento sinuoso ed il bosco avrà all'interno alcune radure erbacee.
Per lo stesso motivo si è scelto di escludere l'impianto a sesto geometrico in funzione della geometricità dello schema optando per l'impianto a gruppi.
I vantaggi di una simile tecnica rispetto al sesto regolare sono innanzitutto quelli di evitare le aree microstazionali sfavorevoli, ma nel caso in esame, caratterizzato da una sostanziale uniformità, i vantaggi sono da mettere in relazione all'ottenimento di un popolamento adulto ben strutturato, stratificato e maggiormente stabile.
Le dimensioni e forma dei piccoli gruppi non saranno uniformi ma dipenderanno dalle caratteristiche microstazionali.
Con queste modalità sarà possibile ridurre in modo sensibile le fallanze.
Inoltre, questa tecnica consente di limitare, all'interno dei gruppi, la concorrenza della vegetazione erbacea nei primi stadi di sviluppo delle piante.
A partire dallo stadio di spessina le piante al centro del piccolo gruppo godranno della protezione delle piante periferiche nei confronti dello sfregamento e brucamento ad opera della fauna selvatica che non potrà penetrare facilmente al loro interno. Tra i gruppi si manterrà invece una disponibilità di pascolo contribuendo così a conservare la variabilità ecologica.
I vantaggi del rimboschimento a piccoli gruppi rispetto a quello a sesto regolare sotto il profilo della variabilità ecologica derivano inoltre alla penetrazione irregolare di luce, calore e precipitazioni e al mantenimento della chioma sino alla base degli alberi.
La densità fitta dei piccoli gruppi consente inoltre una migliore protezione dai possibili danni da schianti per vento.

Le dimensioni ottimali della formazione adulta corrispondono a circa 0,5 -1 volta l'altezza degli alberi. La forma può essere circolare o ellittica con l'asse maggiore lungo la linea di massima pendenza. La formazione dei piccoli gruppi avviene tramite la formazione al momento dell'impianto di più microcollettivi temporanei.

I microcollettivi devono essere distanziati fra loro, facendo salve le caratteristiche micromorfologiche del terreno, per non più di 3 metri, in questo modo nel giro di alcuni decenni essi si chiudono a formare il gruppo definitivo. All'interno dei microcollettivi temporanei il sesto di impianto deve essere, viste le caratteristiche del sito, compreso tra 100 e 120 cm.
Ogni microcollettivo sarà caratterizzato da 10-15 piante, della medesima specie; il numero di microcollettivi di ciascuna specie sarà determinato in misura delle proporzioni volute.

Per limitare e distribuire il rischio è necessario utilizzare o creare differenziazioni stazionali; realizzare una mescolanza di specie tra i singoli gruppi alternando specie arboree con arbustive.
Nella figura riportata di seguito è rappresentato lo schema d'impianto per questa tecnica (Figura 9).

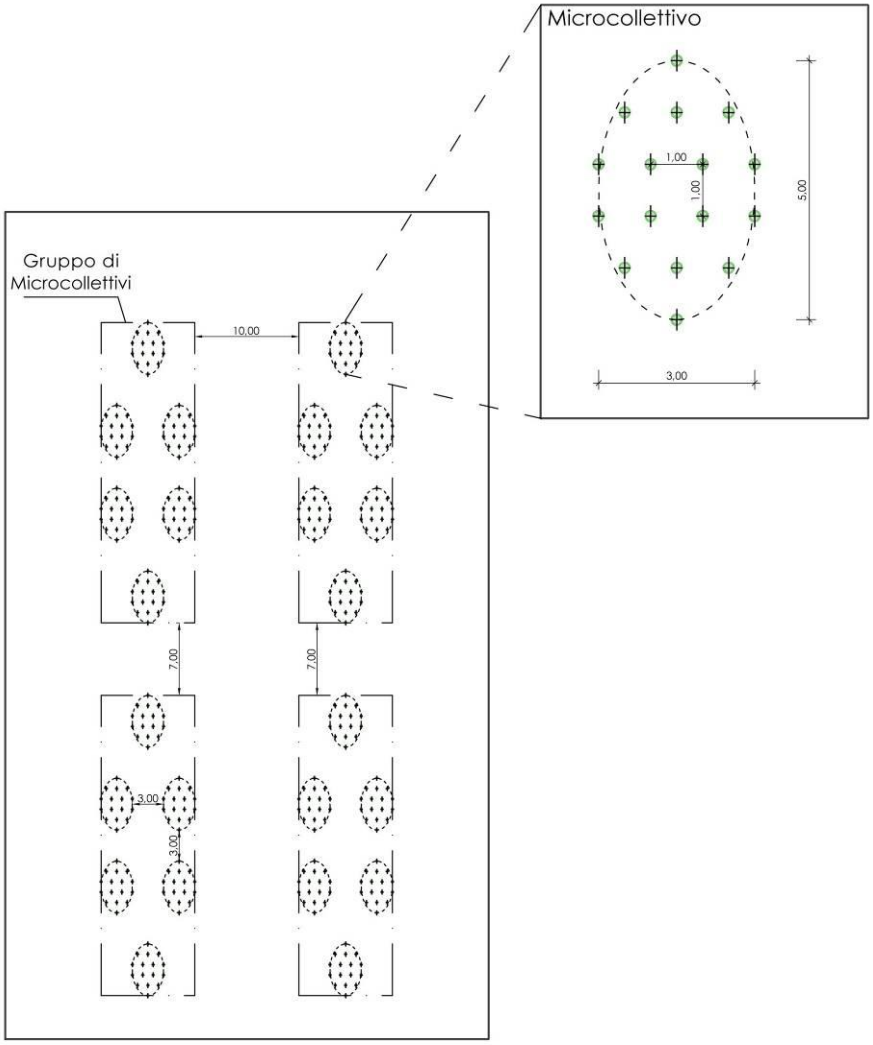


Figura 9 - Schema della disposizione di microcollettivi.

Ipotizzando un piccolo gruppo costituito da 6 microcollettivi contenenti ciascuno 15 piante messe a dimora a 1 metro di distanza tra loro, una distanza tra microcollettivi di 3 metri e tra piccoli gruppi di 7-10 metri, si ottiene una densità di 360 piante per piccolo gruppo e ipotizzando una distribuzione regolare dei piccoli gruppi stessi si ottiene una superficie di 1820 metri quadri occupata da un gruppo formato da 4 piccoli gruppi come schematizzato nella figura. Questo comporta in linea teorica la disposizione di 5-6 gruppi ad ettaro pari ad una densità di 3.000-3.500 piante ad ettaro.

Scelta delle specie

Le specie che vengono proposte, come già evidenziato, rappresentano un'associazione di specie pioniere in grado di costituire una cenosi in evoluzione verso la lecceta. Viene proposto di conseguenza un ampio ricorso a specie rustiche e frugali come orniello e carpino nero e lo stesso pino d'Aleppo, mentre la specie climax, più esigente, è introdotta i quantitativi limitati.
Per quanto concerne la composizione percentuale delle diverse specie è ipotizzabile la situazione riportata nelle sottostanti tabelle.

Arboree

Carpino nero *(Ostrya carpinifolia)*	35%
Orniello *(Fraxinus ornus)*	30%
Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*)	25%
Roverella *(Quercus pubescens)*	7%
Leccio *(Quercus ilex)*	3%

Arbustive

Le specie arbustive proposte sono quelle tipiche della macchia mediterranea e della foresta di querce sempreverdi.
L'utilizzo in purezza sui gradoni e frammisto ai nuclei arborei mentre sulle discariche è in alternanza ai gruppi di arboree per ricreare le situazioni ecotonali di transizione tra prateria, macchia arbustiva e bosco.

In entrambi i casi si prevede la seguente composizione percentuale:

Lentisco *(Pistacia lentiscus)*	30%
Ilatro sottile *(Phillyrea angustifolia)*	10%
Terebinto *(Pistacia terebinthus)*	20%
Ginestra *(Spartium junceum)*	30%
Alaterno *(Rhamnus alaternus)*	10%

Per le sistemazioni intensive, in accordo con l'obbiettivo prioritario del reinserimento naturalistico del sito estrattivo vengono proposte le seguenti specie: *Spartium junceum, Rhamnus alaternus, e, dove il terreno è meno povero, anche Sorbus aria, Salix caprea, e Ostrya carpinifolia*.

Anche per le arboreo-arbustive è da preferirsi l'impiego di materiale strettamente autoctono, ricorrendo a materiale propagativo proveniente dai vivai regionali o prelevato e allevato in loco.

Nella scelta del materiale propagativo si consiglia l'utilizzo di soggetti di età e sviluppo contenuti, preferibilmente in fitocella per minimizzare la crisi di trapianto.
Sempre al fine di ridurre questa crisi si suggerisce di procedere agli impianti in autunno, in modo da arrivare alla primavera successiva con piante ben "ambientate" a livello della rizosfera; sarà inoltre importante provvedere all'apertura di buche di dimensioni adeguate (almeno cm 40x 40, profondità almeno 40 cm) che mettano a disposizione delle piante il maggior volume possibile di terra smossa.

6.4 Cadenza stagionale e programma degli interventi

Nella I fase, concomitante con la coltivazione attiva, i vari interventi di recupero procederanno dall'alto verso il basso, a mano a mano che la coltivazione abbandonerà i gradoni esauriti, e pertanto seguiranno a breve scadenza dalle fasi coltivazione.
Questa tecnica d'intervento ha i vantaggi di avviare in tempi rapidi il processo di rinaturalizzazione, evitando l'esposizione di ampie superfici scoperte ai fenomeni erosivi ad opera degli eventi metereologici (piogge e vento). La presenza di ampie spianate di coltivazione consente inoltre agli addetti ed ai mezzi deputati al recupero di lavorare agevolmente e in condizioni di massima sicurezza, diminuendo conseguentemente i costi del recupero.

Per lo stesso motivo il recupero delle discariche, sia nella fase a breve termine che in quella definitiva, ad esaurimento coltivazione, procederà da valle verso monte, man mano che il processo di abbancamento definirà la morfologia finale delle scarpate.

In linea di massima, all'esaurimento di ciascuna fetta di coltivazione, saranno eseguite nell'arco di 1-1,5 anni tutte le opere di sistemazione e recupero a verde del fronte abbandonato; successivamente dovranno essere previsti gli interventi di manutenzione e di risarcimento delle fallanze, indispensabili per il successo degli interventi.

Per quanto riguarda le stagioni di intervento le diverse operazioni dovranno seguire il seguente calendario:

- sistemazione superficiale: estate
- impianto delle specie legnose e sistemazioni intensive: tardo autunno
- inerbimenti: semina manuale in primavera precoce, in primavera inoltrata o inizio autunno
- sostituzione delle fallanze: autunno (in subordine primavera precoce).

6.5 Costi previsti

I costi previsti per il recupero ambientale del sito di cava sono stati analizzati sulla base della situazione finale di recupero ambientale.

L'importo complessivo degli interventi ammonta a 518.656,75 Euro.

Operazione	U.M.	Quantità	Costo unitario (€)	importo (€)
Riporto e sistemazione di sterili sulle pedate dei gradoni	m^3	27.000	1,13	30.510,00
Riporto e sistemazione di sterili sui piazzali in roccia	m^3	60.600	1,13	68.478,00
Riporto di terra su gradoni, stesura, livellamento	m^3	2.700	9,16	24.732,00
Riporto di terra su scarpate di riporto, stesura, livellamento	m^3	2.745	9,16	25.144,20
Riporto di terra su piazzali in roccia, stesura, livellamento	m^3	6.060	9,16	55.509,60
Riporto di terra su piazzali di riporto, stesura, livellamento	m^3	1.686	9,16	15.443,76
Semina meccanizzata su superfici pianeggianti	m^2	51.640	0,36	18.590,40
Idrosemina potenziata di specie erbacee su gradoni e scarpate	m^2	85.430	1,83	156.336,90
Impianto di specie arbustive sui gradoni (in purezza e frammiste ai gruppi arborei)	n.	2.700	4,72	12.744,00
Impianto di specie arbustive sul piazzale di riporto a quota 280	n.	1.686	4,72	7.957,92
Impianto di specie arboree sui gradoni, a piccoli gruppi di 15-20 esemplari	n.	3.600	3,97	14.292,00
Impianto di specie arboree su cumulo di limi e terre e rocce da scavo	n.	883	3,97	3.505,51
Realizzazione di massicciate in blocchi su scaricatori rete idrica in roccia, intasate con terra e rivegetate con talee	m^3	152	51,24	7.788,48
Realizzazione di gradonate vive lungo scaricatori in roccia	m	380	46,09	17.514,20
Realizzazione di briglie in legname e pietrame su collettori su riporto	m^3	82	256,79	21.056,78
Realizzazione di briglie in blocchi su collettori laterali	m^3	100	56,53	5.653,00
Manutenzione	m^2	133.600	0,25	33.400,00

Totale				**518.656,75**

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Estratto di mappa catastale



ALLEGATO 1 – Estratto di mappa catastale

ALLEGATO 2 – Cantiere C.A.V.A. stato dell'arte

UNICALCE S.p.A.

Innoviamo la tradizione

Direzione
Via Tonio da Belledo, 30
23900 LECCO

Tel. +39-0341-2571
Fax +39-0341-257281 Amm.
Fax +39-0341-250744 Com.
E-mail: dir@unicalce.it
Indirizzo PEC: unicalce@pec.unicalce.it

Sede Legale:
Via Ponti, 18
24012 VAL BREMBILLA (BG)

Gent.me signore
dott.ssa Paola Carnevale
via.certificata@cert.regione.liguria.it

dott.ssa Cecilia Brescianini
via@regione.liguria.it

dott.ssa Gabriella Drago
dirgen.svilecon@regione.liguria.it

OGGETTO: Variante al piano di coltivazione e recupero ambientale della cava di calcare denominata Giunchetto in Genova Sestri Ponente - Val Chiaravagna. Note 10 aprile 2018 n. 0107314 e 16 marzo 2018 n. 0083682 del Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti e 8 marzo 2018 n. 4873 del Dipartimento Sviluppo Economico.

Gentil.me signore,

si invia la presente avendo ricevuto le Vs note in oggetto.

Come si ha avuto modo di ricordare alla dott.ssa Drago nel corso di un incontro in Regione del giorno 10 aprile 2018, il rilievo contenuto nella nota 8 marzo 2018 (del Settore Attività Estrattive), recepito nella successiva nota della dott.ssa Brescianini 16 marzo 2018 ed in quella 10 aprile 2018 della dott.ssa Carnevale, per cui gli elaborati progettuali della variante in oggetto non evidenziano la "interferenza" con l'opera pubblica che sarebbe stata approvata dalla Conferenza di Servizi deliberante del 22 settembre 2016 (consistente in una struttura di collegamento sotterranea tra il polo estrattivo Giunchetto e il confinante polo estrattivo Gneo a suo tempo presentata come di interesse e a carico del Consorzio Cociv), muove da un presupposto errato e/o insussistente.

L'opera pubblica che sarebbe "interferente" e non riportata nel progetto di variante è stata espressamente rinunciata dal Consorzio Cociv come da nota 30 agosto 2016 (indirizzata pec anche al Presidente della Regione) e da successiva nota ad Unicalce 16 novembre 2016.

Peraltro, anche nel verbale della Conferenza deliberante 22 settembre 2016 (attivata dalla Regione per l'intesa Stato-Regione onde approvare il "cantiere operativo C.A.V.A. Giunchetto-Gneo") è dato atto che il Consorzio Cociv (assente alla Conferenza) "con nota n. EP/AP/AO/GP/pm/04540/16 DEK 16.9.2016 ha comunicato di non aver più interesse alla realizzazione delle opere".

E' dunque inconferente la riserva, che pure si legge nel verbale della Conferenza, per cui "il

UNICALCE S.p.A.

provvedimento di raggiunta intesa verrà emesso appena acquisito il parere scritto regionale".

Si ignora se in seguito siano stati assunti altri atti "di approvazione" del progetto che il soggetto, unico interessato, aveva in precedenza dichiarato di non avere, a tale approvazione, più interesse.

Del resto, dopo "l'approvazione" nessun lavoro è stato (ovviamente) neppure iniziato il che porrebbe la questione anche della decadenza.

Vi si invita pertanto a voler cortesemente prendere atto di quanto sopra provvedendo, per quanto d'uopo e necessario, ad espungere da ogni atto il riferimento ad una "approvazione" di un'opera (e comunque a non dare rilievo a tale "approvazione") espressamente rinunciata dal soggetto terzo interessato.

Con i più cordiali saluti.

UNICALCE SPA
Direttore Operativo
ing. Vittorio Vanz

Genova, 17/04/2018

UNICALCE

ALLEGATO 3 – Documentazione fotografica



Foto 1 Vista panoramica del settore superiore della cava recuperato.
A destra, il cumulo di riporto di limi



Foto 2 Particolare del fronte superiore recuperato

ALLEGATO 3 – Documentazione fotografica



Foto 3 Vista di profilo del fronte superiore recuperato

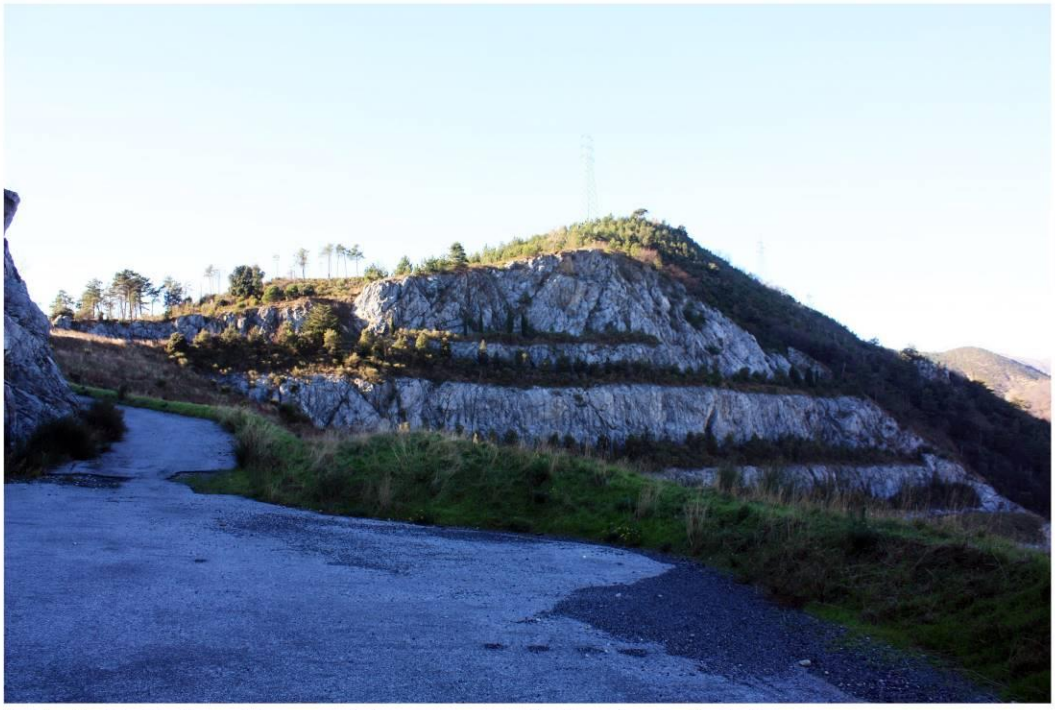


Foto 4 Particolare del raccordo tra cava e contesto naturale limitrofo

ALLEGATO 3 – Documentazione fotografica





Foto 5 e 6 Il piazzale attivo e il fronte recuperato.
Notare il diverso grado di evoluzione del recupero
lungo il profilo del fronte