COMUNE di MILLESIMO

PROVINCIA DI SAVONA



INTERVENTO DI SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA "BINE""

COMMITTENTE

BAGNASCO EDOARDO S.r.l.
Via Cosseria 15
17056 - CENGIO (SV)

PROGETTISTI INCARICATI:

Geom. Tomaso Cerruti - Cerruti 1981 S.r.l.
Via Castellani 20 - 17043 Carcare (SV)

Dott. Geol. Marcello Brancucci
Via XX Settembre 5 - 17100 Savona
MARCELLO BRANCUCCI -Geologo-
Via XX Settembre 5/5 Tel/Fax: 019.2216824
17100 Savona Cell: 347/6021021
E-mail:geologo@marcellobrancucci.it

Ing. Roberto Desalvo - StAigeS Ingegneria S.r.l.
Corso Italia 22/6 - 17100 Savona
StAigeS Ingegneria S.r.l.
Corso Italia 22/6 - 17100 Savona (SV) email: info@staiges.com
tel. 019.80.54.20 p.iva/c.f.: 01582920094

Dott. Fabio Palazzo
Dottore Agronomo, Guida Alpina-maestro di alpinismo
Landscape & Mountain design & planning
Via XX Settembre 28 10A - 16121 Genova

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	OTTOBRE 2019	PRIMA EMISSIONE

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1 PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Desalvo Roberto, amministratore unico e direttore tecnico della StAigeS Ingegneria s.r.l. con sede in Savona Corso Italia n. 22/6, su incarico della Committenza Impresa Bagnasco Edoardo S.r.l. redige la presente relazione illustrativa relativa al progetto di sistemazione finale e recupero ambientale della cava denominata Binè, in comune di Millesimo (SV), conseguente alla cessazione dell'attività estrattiva.

Il progetto richiederà l'autorizzazione dei seguenti enti:

- Settore Tutela del Pesaggio, Demanio Marittimo ed Attività Estrattive della Regione Liguria, relativamente ad autorizzazione paesaggistica e autorizzazione all'attività nell'ambito del PTRAC;
- Settore Difesa del Suolo di Savona e Imperia della Regione Liguria, relativamente al rilascio dell'autorizzazione idraulica per la sistemazione idraulica del rio Sardo;
- Comune di Millesimo in relazione al vincolo idrogeologico;
- ASLn. 2 Savonese (PSAL).

2 LO STATO ATTUALE DEI LUOGHI

Il sito estrattivo di Binè è costituito da una cava di calcare a cielo aperto, posta a sud del centro abitato di Millesimo, a cui si accede attraverso una breve pista sterrata con sbocco sulla viabilità provinciale (S.P. n. 51) che collega Millesimo a Calizzano.

La cava è posta sul versante sud-est del bric San Bernardo, ad una quota compresa tra 450 e 550 m s.l.m., e si estende su un'area di circa 5,5 ha. Essa risulta identificata con la sigla 24 SV nell'Ambito 5 (Bormide) del PTRAC.

Il sito estrattivo risulta ubicato in una zona scarsamente urbanizzata, caratterizzata da una copertura boscata continua costituita principalmente da castagneti.

L'area delimitata dal PTRAC racchiude i mappali identificati catastalmente al foglio 7 mappali 81, 86, 87, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 153, 154, 155, 196, 199, 217, 238, 239, 241, 255, 256 dell'NTC. Le attività estrattive hanno interessato esclusivamente i mappali 81, 86, 87, 123, 124, 125, 126, 127, 199, 217, 238, 239, 255 e 256.

Il litotipo estratto dalla cava è calcare classificabile come dolomia di Monte Rossotta, alternato ad altre tipologie sempre calcaree ed inframmezzato alle quarziti di Ponte di Nava che risultano concentrate nella parte orientale della cava. Il substrato roccioso risulta piuttosto prossimo alla superficie, essendo ricoperto da una coltre eluvio-colluviale di spessore mediamente inferiore al metro.

Il limite sud dell'area di cava, lungo cui è posta la pista di accesso all'area estrattiva, confina con il rio Sardo, corso d'acqua appartenente al reticolo idrografico di secondo livello (in base a quanto indicato all'art. 3 del R.R. 3/2011 e s.m.i.) che nasce dalle pendici del bric Sardo poco a monte della cava. Il rio Sardo confluisce a

sua volta nel fiume Bormida di Millesimo, circa 140 m a valle della S.P. n. 51. Come meglio descritto nella relazione idraulica, allo stato attuale l'alveo del rio Sardo presenta alcune criticità legate all'insufficienza delle sezioni trasversali nel tratto compreso tra le sezioni 25 e 30 (rif. tavola 02), che determinano il deflusso incontrollato delle portate lungo la pista di accesso all'area di cava con conseguente forte erosione della stessa, come evidenziato anche nella documentazione fotografica allegata.

L'autorizzazione originaria alla conduzione dell'attività estrattiva è stata rilasciata dalla Regione Liguria con D.G.R. n. 1755 dell'01/04/1982. Successivamente sono state richieste ed autorizzate alcune varianti al programma di coltivazione, come meglio descritto al paragrafo successivo. L'attività estrattiva, effettuata con utilizzo di esplosivo e abbattimento meccanico, è proseguita fino al 2011, come deducibile dalle statistiche minerarie inviate dalla Bagnasco Edoardo S.r.l. al Settore Cave della Regione Liguria ed al comune di Millesimo durante gli anni di svolgimento delle attività estrattive. A partire da tale anno, il sito non è più stato oggetto di estrazione: lo stato dei luoghi risulta pertanto sostanzialmente immutato rispetto al momento della sospensione dell'attività.

Allo stato attuale la fisionomia della cava è caratterizzata dalla presenza di due piazzali principali, alle quote +454 m e +475 m s.l.m., raggiungibili a partire dalla pista di accesso e posti alla base dei fronti interessati dalla passata escavazione. Si individuano altre aree sub-pianeggianti, di dimensioni inferiori rispetto alle precedenti, alle quote +465 m, +510 m, +518 m e +526 m s.l.m. I fronti interessati dall'escavazione sono disposti in direzione sud/sud-est; dato il loro andamento sub-verticale, essi risultano totalmente privi di vegetazione ed esposti all'azione erosiva espletata dagli agenti atmosferici. Le uniche aree in cui si osserva uno sporadico rinverdimento spontaneo sono quelle pianeggianti o con pendenze inferiori e caratterizzate dalla presenza di uno strato di terreno idoneo allo sviluppo della vegetazione.

All'interno dell'area di cava non sono presenti strutture fisse, ad esclusione di una piccola baracca realizzata in pannelli lignei posta lungo la strada di accesso alla quota di circa +478 m s.l.m.

3 PERCORSO AUTORIZZATIVO DELLA CAVA BINE'

L'estrazione di materiale calcareo dal sito di cava Binè è stata originariamente autorizzata con D.G.R. n. 1755 dell'01/04/1982, rilasciata alla ditta Bagnasco Edoardo. In seguito la ditta stessa ha richiesto una prima variante al programma di coltivazione (inerente in particolare la realizzazione di un diverso tracciato della pista di accesso alla zona di scavo), autorizzata con D.G.R. n. 5889 del 20/10/1983, ed una successiva variante autorizzata con D.G.R. n. 2256 del 14/05/1992.

A seguito del cambio di ragione sociale della ditta esercente (da Bagnasco Edoardo a Bagnasco Edoardo & C. S.n.c.), l'autorizzazione allo svolgimento dell'attività di cava è stata volturata alla nuova ditta con D.G.R. n. 4501 del 01/10/1993.

Conseguentemente alla richiesta di rinnovo dell'autorizzazione all'attività estrattiva, effettuata oltre il

termine massimo consentito, la regione Liguria ha concesso la prosecuzione dell'attività stessa con l'autorizzazione temporanea di cui alla D.G.R. n. 258 del 24/03/2004.
L'ultimo atto autorizzativo rilasciato dalla Regione Liguria è costituito dalla D.G.R. n. 3654 del 20/11/2007, scaduto il 20/11/2017.

4 RAFFRONTO TRA VOLUMETRIE DI SCAVO AUTORIZZATE E CAVATE

La D.G.R. n. 2256 del 14/05/1992 autorizzava l'escavazione di 1.160.000 mc di materiale. Successivamente tale volumetria è stata ridotta a 1.000.000 mc secondo quanto autorizzato dalla D.G.R. n. 3654 del 20/11/2007. Dalla relazione illustrativa a firma dell'arch. Sebastiano Mellano allegata al progetto di variante autorizzato con la deliberazione sopra richiamata, si deduce che a tutto il 2007 il volume scavato risultava pari a circa 650.000 mc. Successivamente, tra il 2008 ed il 2011 il volume estratto è stato pari a circa 19.077 mc, pari a circa 49.600 t (considerando un peso specifico della dolomia pari a 2,6 t/mc), come risulta dalle statistiche minerarie in possesso del Settore Attività Estrattive della Regione Liguria e del comune di Millesimo.
Il volume complessivo di materiale estratto da cava Binè, pertanto, risulta pari a circa 670.000 mc, ampiamente inferiore al volume massimo autorizzato con D.G.R. n. 3654 del 20/11/2007.

5 PROPOSTA PROGETTUALE DI SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO AMBIENTALE

Si riporta nel seguito la descrizione delle opere previste dal progetto di sistemazione finale e recupero ambientale delle aree sottoposte all'attività estrattiva:

1) **sistemazione idraulica di un tratto del rio Sardo:** data la presenza di il progetto di sistemazione finale dell'area di cava qui proposto prevede la realizzazione di un nuovo alveo per il rio Sardo, tale da garantire il deflusso della portata con tempo di ritorno 200-ennale con adeguato franco di sicurezza. Il tratto di intervento, avente lunghezza pari a circa 400 m, è posto in corrispondenza alla porzione di versante interessata dai lavori di escavazione. Il nuovo tracciato sarà tale da riportare il corso d'acqua all'interno dei confini demaniali; l'andamento longitudinale del nuovo alveo sarà tale da rispettare il più possibile l'andamento dei confini catastali garantendo al contempo il raggiungimento di una certa naturalità, evitando bruschi cambi di direzione e la conseguente formazione di spigoli vivi.
   Le nuove linee spondali saranno realizzate mediante posa di gabbionate.
   Nell'ambito della sistemazione idraulica del rio Sardo si prevede inoltre la realizzazione di una vasca di sedimentazione posta a valle della zona di intervento, finalizzata alla captazione del materiale solido eventualmente trasportato dalla corrente, specie durante eventi meteorici di elevata intensità. La vasca stessa sarà dotata di briglia selettiva, realizzata in profili metallici, allo scopo di

intercettare il materiale flottante ed evitarne il trasporto fino all'attraversamento della S.P. n. 51. Tale vasca rivestirà particolare importanza specie durante le fasi di ricostruzione del versante (così come descritte al successivo punto), durante le quali il pendio stesso potrà essere soggetto all'azione erosiva delle acque meteoriche data l'assenza di una copertura vegetale stabile e pienamente sviluppata. Nel periodo transitorio richiesto dalla riprofilatura del versante, quindi, sarà necessario provvedere ad una costante manutenzione della vasca di sedimentazione, al fine di garantirne l'efficienza, mediante svuotamenti periodici, specie a seguito di eventi piovosi particolarmente intensi e comunque ove necessario;

2) **ricostituzione della morfologia originaria del versante alterata dalle passate operazioni di escavazione, mediante riempimento in materiale sciolto:** la sistemazione finale dell'area di cava avverrà attraverso la ricostruzione dell'andamento del pendio precedente all'apertura della cava, tramite realizzazione di un riempimento eseguito con terre e rocce da scavo provenienti da siti idonei o, in alternativa, con materie prime/prime seconde. I terreni utilizzati dovranno presentare caratteristiche geotecniche tali da garantire la stabilità del nuovo versante e dovranno essere ambientalmente compatibili con il sito, secondo quanto prescritto dalle vigenti normative. La posa del materiale sciolto dovrà essere eseguita per strati di spessore massimo pari a 1 m, seguita dalla rullatura dello stesso, in modo da ottenere il massimo addensamento possibile in fase di costruzione ed evitare successivi eventuali cedimenti. Per maggiori dettagli relativi alla tipologia di materiale da utilizzare ed alla metodologia di posa dello stesso si rimanda alla relazione geologica a firma del dott. Geol. Marcello Brancucci ed alla relazione geotecnica contenente le verifiche di stabilità del versante nella configurazione di progetto. In generale, si riportano i parametri medi dei terreni da utilizzasi per l'esecuzione dei riporti a progetto:

   - peso dell'unità di volume γ_n = 20 kN/m^3;
   - angolo di resistenza al taglio di picco ϕ_p = 33°;
   - coesione drenata c' = 5 kN/m$^{2.}$

   Preventivamente all'esecuzione del riempimento è prevista la realizzazione di due ordini di terre armate poste al piede del nuovo versante, in aderenza alla pista di accesso, tra le quote +452 m e +490 m s.l.m. Tali opere (aventi altezza pari a 3 m, profondità pari a 4,5 m ed inclinazione del paramento pari a 70°) costituiranno il piede del pendio e consentiranno di realizzare i livelli inferiori del riempimento in totale sicurezza, salvaguardando l'integrità della sottostante pista di accesso. Si rimanda alla relazione geotecnica per quanto riguarda il dimensionamento delle terre armate ed alla tavola grafica 08 per i dettagli esecutivi delle stesse. Il piano di posa delle terre armate dovrà essere approfondito fino a raggiungere il substrato roccioso o comunque uno strato di terreno sufficientemente compatto. Ove necessario si potrà realizzare un rilevato costituito da materiale

drenante realizzato a strati di 30 cm circa di spessore opportunamente rullati. Preventivamente alla realizzazione delle terre armate sarà comunque necessario procedere all'esecuzione di prove in sito volte a stabilire l'idoneità dei terreni a sopportare i carichi indotti dalle nuove opere.

Al fine di consentire l'accesso alle parti sommitali della cava ai mezzi d'opera utilizzati durante le fasi di riempimento, si prevede il tracciamento di due piste, che, dipartendosi dalla quota +495 m, arriveranno rispettivamente alle quote +500 m e + 541 m con pendenza media rispettivamente pari al 2% ed al 12% circa. Tali piste operative si raccorderanno con la viabilità sterrata esistente che prosegue all'esterno del limite di cava;

3) **realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque meteoriche:** essendo fondamentale garantire la corretta regimazione delle acque superficiali, specie durante le fasi di ricostruzione del versante quando la mancanza di una copertura vegetale pienamente sviluppata non consente la protezione del terreno dal dilavamento e dall'erosione indotti dallo scorrimento delle acque piovane, si procederà alla realizzazione di un sistema di regimazione delle acque meteoriche costituito dai seguenti elementi:

- strato di materiale drenante dello spessore medio di 1 m alla base del riempimento, da realizzarsi anche lungo i fronti oggetto di escavazione, al fine di convogliare le acque infiltratesi nel riempimento verso il rio Sardo ed evitarne il ristagno al di sotto del nuovo riempimento;
- canalette a sezione trapezia poste lungo il filo di monte delle due piste operative, scavate nel materiale utilizzato per il riempimento e rivestite in geotessuto tipo trench-mat. L'attraversamento della pista in corrispondenza dei cambi di direzione della stessa avverrà mediante realizzazione di un solco in terra, opportunamente raccordato con il piano carrabile per consentire il transito dei mezzi d'opera. Le due canalette si congiungeranno alla quota +495 m in un'unico canale disposto longitudinalmente alla pista di accesso, lungo il suo margine di monte. Quest'ultimo convoglierà le acque fino ad una vasca di decantazione posta alla quota di circa +445 m, dedicata alla chiarificazione per sedimentazione naturale delle acque eventualmente intorbidate dalla presenza di materiale fine in sospensione. La presenza della vasca risulta particolarmente importante durante le fasi di ricostituzione del versante, ancora privo della copertura vegetale. La vasca di decantazione sarà posta in adiacenza alla pista di accesso, immediatamente a monte delle sezioni terminali di un piccolo rio secondario, posto a confine dell'area di cava che confluisce a sua volta nel rio Sardo; le acque chiarificate in uscita dalla vasca saranno scaricate nel rio Sardo attraverso la nuova tubazione sottostradale (diametro 1000 mm) posizionata per consentire il deflusso del rio laterale;
- fosso di guardia da realizzarsi in testa alle terre armate, anch'esso rivestito in geotessuto tipo trench-mat;
- posa di tubo microfessurato al piede delle terre armate, lungo il lato posteriore, per l'intera lunghezza dell'opera di sostegno;

4) **recupero ambientale del sito mediante rinaturalizzazione del versante ricostituito:** parallelamente alle operazioni di riempimento, man mano che si raggiungeranno le quote di progetto, si procederà alla stesa di uno strato di terreno vegetale propedeutica all'inerbimento ed alla messa a dimora di specie vegetali autoctone, secondo quanto indicato nella relazione agronomica a firma del dott. Fabio Palazzo.

6 INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI SISTEMAZIONE

L'intervento di ricostituzione del versante e contestuale rinaturalizzazione dello stesso sarà suddiviso in due fasi successive, di seguito descritte (rif. tavola grafica 9):

FASE 1: la prima fase sarà costituita dai seguenti interventi:

- realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica del rio Sardo;
- realizzazione delle terre armate poste alla base del riempimento;
- esecuzione del riempimento fino alla quora pari a circa +503 m s.l.m. e della pista di accesso intermedia;

FASE 2: la fase conclusiva sarà costituita dal completamento del riempimento, con contestuale ultimazione della pista di accesso fino alla quota +541 m.

Ogni fase dovrà prevedere la contemporanea realizzazione delle opere di drenaggio delle acque meteoriche e degli interventi di rinverdimento e rinaturalizzazione.

7 PIANO DI MONITORAGGIO

L'art. 10 comma 2 della L.R. n. 12/2012, così come modificata dalla L.R. n. 18/2017, prevede l'attivazione di un piano di monitoraggio biennale al termine delle operazioni di sistemazione finalizzato alla verifica del buon esito delle opere realizzate.

Durante il monitoraggio si dovrà porre particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- corretto funzionamento del sistema di drenaggio delle acque meteoriche, provvedendo al pronto ripristino delle criticità eventualmente riscontrate al fine di evitare il ruscellamento incontrollato delle acque lungo il versante ricostituito ed il conseguente instaurarsi di fenomeni erosivi;
- corretto attecchimento delle piantumazioni effettuate nell'ambito delle operazioni di rinaturalizzazione, con eventuale sostituzione delle essenze arboree ed arbustive

danneggiate;

- corretto funzionamento della vasca di decantazione delle acque meteoriche raccolte dalla rete di drenaggio e della vasca di sedimentazione prevista lungo il nuovo alveo del rio Sardo, con eventuale asportazione del materiale solido sedimentato.

8 VALUTAZIONE DELLE VOLUMETRIE MOBILITATE

Dai modelli tridimensionali di progetto redatti dal geom. Tomaso Cerruti si evince che le operazioni di riempimento dell'area di cava richiederanno la posa di circa **720.000 m^3** di inerti, di cui **482.000 m^3** circa concentrati nella prima fase descritta al paragrafo precedente.
Si stima inoltre che sarà necessario procedere alla stesa di circa **50.000 m^3** di terreno vegetale idoneo al ripristino ambientale definitivo.

9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo stato attuale del sito estrattivo di cava Binè è il risultato delle passate operazioni di scavo susseguitesi negli anni e conclusasi nel 2011. A partire da tale anno l'area non è più stata interessata da interventi di alcun genere.
Le condizioni ambientali dell'area risultano attualmente piuttosto degradate e richiedono l'attuazione di operazioni di ripristino e sistemazione finale che consentano il recupero ambientale e morfologico dei luoghi.
Il progetto di intervento di cui alla presente relazione ha l'obbiettivo di ricostituire il versante del bric Sardo, profondamente modificato dall'attività estrattiva, mediante realizzazione di un riempimento da effettuarsi con materiali inerti di idonee caratteristiche geotecniche che garantiscano nel tempo la stabilità del manufatto. Il ripristino morfologico sarà seguito dalla messa in opera delle operazioni di sistemazione ambientale finale e di rinverdimento che consentiranno il completo recupero del sito anche dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

Savona, Ottobre 2019

Il Tecnico

Ing. Desalvo Roberto