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:

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

Dott. Geol. Marcello Brancucci
Via XX Settembre 5 - 17100 Savona

Ing. Roberto Desalvo - StAigeS Ingegneria S.r.l.
Corso Italia 22/6 - 17100 Savona

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	GIUGNO 2021	PRIMA EMISSIONE

RELAZIONE PAESAGGISTICA

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 paesaggistica 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 presente elaborato è redatto ai fini della verifica di compatibilità paesistica ai sensi degli artt. 159 comma 1 e 146 comma 2 del D. Lgs. n. 42 del 22/01/2004 ("Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 Luglio 2002 n. 137").

2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Il sito oggetto di intervento è costituito da una cava a cielo aperto, coltivata a gradoni, utilizzata per l'estrazione di rocce calcaree fino al 2008. La cava è ubicata circa 1500 m a sud del centro abitato di Millesimo, ed è raggiungibile mediante una pista di accesso sterrata che si diparte dalla strada provinciale S.P. n. 51 che collega Millesimo a Calizzano.



Figura 1: ortofoto con indicazione del sito di cava Binè (fonte: Google Earth)

La cava, identificata dalla sigla 24 SV nell'Ambito 5 del PTRAC, sorge sul versante sud-est del bric San

Bernardo, ad una quota compresa tra +450 e +550 m s.l.m.

Il limite sud dell'area di cava è delimitato dal rio Sardo, corso d'acqua identificato nel reticolo idrografico regionale e classificato come corso d'acqua di secondo livello in base all'art. 3 del R.R. n. 3/2011 e s.m.i. Il rio confluisce a sua volta nel fiume Bormida di Millesimo a valle della S.P. n. 51.

3 ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

3.1 ASPETTI GEOMORFOLOGICI

L'area di cava Binè interessa il versante sinistro del rio Sardo, affluente di sinistra del fiume Bormida di Millesimo. La direzione di sviluppo della valle incisa dal rio Sardo è sud-ovest/nord-est e coincide con la dimensione principale del bacino idrografico. I versanti presentano acclività significativa, con valore medio intorno al 35%. La morfologia della zona è piuttosto chiusa rispetto all'ambiente circostante, in particolar modo verso la strada provinciale dalla quale la valle risulta sostanzialmente non visibile.

Il litotipo oggetto di estrazione risulta classificato come calcare, prevalentemente dolomia di Monte Rossotta inframmezzata ad altre tipologie di rocce calcaree e localmente alternata a quarziti di Ponte di Nava, specie sul lato orientale della cava.

3.2 ASPETTI BIONATURALISTICI

Il sito di cava Binè ricade nel sistema bionaturalistico dei boschi di angiosperme mesofile.

L'area interessata dal progetto di sistemazione finale non è ricompresa in aree parco o zone sottoposte a particolare tutela ambientale, pur trovandosi non lontano dal parco naturale regionale di Bric Tana, tutelata per le peculiarità legate alla presenza di formazioni carsiche che interessano la formazione di Molare e ricompresa nelle zone speciali di conservazione (ZSC, ex SIC, IT1322217 “Bric Tana – Bric Mongarda”, regione biogeografica alpina). Si sottolinea tuttavia che cava Binè si trova sulla sponda sinistra del fiume Bormida di Millesimo, in posizione opposta all'area parco e completamente al di fuori dei suoi confini.

3.3 ASPETTI INSEDIATIVI

Come evidenziato dall'ortofoto riportata in **Figura 1**, l'area di cava Binè ricade in un ambiente collinare, per gran parte boscato, in un contesto scarsamente antropizzato (ambito ANI-MA, aree non insediate in regime di mantenimento, del P.T.C.P. Assetto Insediativo). Se si escludono alcune isolate costruzioni presenti lungo i versanti collinari, le zone a maggior grado di urbanizzazione sono concentrate nella fascia di fondovalle del fiume Bormida di Millesimo, in aderenza alla S.P. n. 51. La maggior concentrazione di insediamenti urbani e produttivi si presenta procedendo verso nord rispetto all'area di cava.

3.4 TIPOLOGIA DI PAESAGGIO

Come già definito in precedenza, l'area che circonda la cava Binè risulta a carattere collinare-montano, con predominanza di zone boscate a latifoglie e miste a latifoglie e conifere, con limitate superfici dedicate a prato ed a seminativi.

Il paesaggio risulta caratterizzato da valli incise a V aperta, con versanti a profilo ondulato e crinali arrotondati. La fascia altimetrica è compresa tra i 400 ed i 700 m s.l.m. La pendenza dei versanti vari dal 30% al 60%.

L'attività antropica ha in parte modificato l'aspetto dei luoghi, specialmente in corrispondenza dei centri abitati e lungo il fondovalle, dove sono presenti le vie di comunicazione principali. Nelle vicinanze della cava sono invece presenti solo abitazioni sparse. Il grado di antropizzazione rimane comunque moderato.

4 INDIVIDUAZIONE DELLE EMERGENZE ARCHITETTONICHE, ARCHEOLOGICHE, NATURALISTICHE

4.1 ELEMENTI ARCHITETTONICI DI PREGIO

Data la sua posizione, l'area di cava Binè non risulta prossima ad emergenze di tipo architettonico di particolare pregio.

Per completezza, si segnalano alcuni elementi di interesse architettonico, che risultano comunque situati nettamente al di fuori del bacino visivo ricomprendente l'area di cava; tra parentesi si riportano le distanze reciproche in linea d'aria tra cava Binè ed i singoli elementi individuati:

- **chiesa parrocchiale della Visitazione di Maria e Sant'Antonio Abate**, situata all'interno del tessuto urbano di Millesimo (1,5 km);
- **santuario di N.S. del Deserto**, nell'omonima località (2,3 km);
- **palazzo comunale** nel centro storico di Millesimo, risalente al XII secolo (1,6 km);
- **castello di Millesimo**, con parti risalenti al XIII secolo (1,4 km).

Si segnala inoltre la presenza di numerosi edifici di pregio sottoposti a vincoli di natura architettonica situati nel centro storico di Millesimo.

4.2 EMERGENZE ARCHEOLOGICHE

All'interno del territorio comunale di Millesimo, nell'areale circostante la cava Binè, è possibile individuare due aree di interesse archeologico, di seguito descritte:

- **sito di bric San Bernardo (decreto 070416 del 21/12/2007)**: l'altura denominata bric San Bernardo, che sorge a sud rispetto all'abitato di Millesimo e costituisce la parte terminale del crinale che separa la valle di Murialdo da quella di Roccavignale, è caratterizzata dalla presenza sulla sua sommità dei resti della chiesa di San Bernardo. Il pendio posto a nord dell'edificio è stato interessato da numerosi ritrovamenti di

reperti metallici e ceramici risalenti ad un periodo storico compreso tra la media età del Bronzo e la seconda età del Ferro. Pur essendo posta sullo stesso rilievo interessato dalle attività di cava, l'area archeologica non interferisce in alcun modo con il sito estrattivo, essendo quest'ultimo posto sul versante sud del bric San Bernardo;

– **sito archeologico di bric Tana (decreto 01312310131235 del 05/05/1995)**: l'area, posta in sponda destra del fiume Bormida di Millesimo in prossimità della sommità del bric Tana, risulta soggetta ad un provvedimento di tutela a seguito del ritrovamento di un sito preistorico caratterizzato dalla presenza dei resti di una sistemazione a terrazze contenute da muri a secco riferibile alla media età del Bronzo.

4.3 ELEMENTI A FORTE VALENZA NATURALISTICA E PAESAGGISTICA

La sponda destra del fiume Bormida di Millesimo, nella porzione circostante il colle Surie, è ricompresa in un'**area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi del Decreto Ministeriale 24 aprile 1985** per il particolare interesse naturalistico e paesistico rivestito.

Lo stesso sito risulta a sua volta ricompreso in un'area di maggior estensione individuata come **sito di importanza comunitaria** (**SIC IT1322217 Bric Tana – Bric Mongarda**), che a sua volta ricalca l'area protetta regionale del parco naturale di Bric Tana di notevole rilevanza geologica e geomorfologica legata alla particolare forma di carsismo presente.

5 DEFINIZIONE DEL BACINO VISUALE ED INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI VISTA PANORAMICI

Il bacino visuale di cava Binè, ossia la porzione di territorio da cui essa è visibile, è circoscritta ad una limitata area nell'intorno della cava.

La valle del rio Sardo in cui si colloca il sito estrattivo è infatti particolarmente stretta e delimitata dai rilievi collinari tanto da essere sostanzialmente nascosta rispetto agli insediamenti presenti: a nord-ovest la valle è delimitata dalla dorsale collinare compresa tra il Bric Sardo e il Bric San Bernardo, lungo il lato nord è chiusa dallo sperone che da quest’ultimo degrada in direzione est verso il fiume Bormida di Millesimo, mentre a sud e ad est il limite naturale visivo è costituito dal crinale che dal Bric San Bernardo si estende parallelamente al rio costituendo il suo versante sinistro.

All’interno di questo territorio, così come sopra definito, il bacino visivo effettivo della cava è ancora più limitato a causa della pronunciata acclività dei versanti e della presenza di bosco fitto su tutte le zone circostanti la cava. Infatti, se si percorrono i sentieri posti sui crinali dei monti circostanti, è possibile verificare che la vegetazione rende molto difficoltosa la vista della cava e che la morfologia ne impedisce in ogni caso una vista completa. Da questi percorsi non è possibile una percezione visiva di tipo panoramico.

Al di fuori della valle del rio Sardo, l’area di esercizio estrattivo è visibile solo da una piccola

zona che si trova sul versante di destra del fiume Bormida di Millesimo. Da qui la vista risulta possibile in quanto si pone in direzione parallela alla valle del rio Sardo proprio dove questa ha lo sbocco sul fondovalle del fiume Bormida.

Tuttavia la cava non è mai percepibile nella sua interezza: la vista risulta infatti limitata alla zona che interessa lo sperone est del Bric San Bernardo. I fronti principali della coltivazione risultano invece nascosti dallo stesso sperone del monte. I piazzali e la strada di accesso sono inoltre posti a quote relativamente basse, tali da risultare fuori da ogni campo visivo.

I luoghi da cui è possibile individuare (vegetazione permettendo) il margine est dell'area coltivata sono compresi tra il fiume Bormida e la sommità dell'altipiano che dal Bric Tana si estende a sud. A nord questo bacino visivo è limitato al viadotto dell'autostrada Torino-Savona dalla collina che fa da spalla al viadotto stesso. Anche a sud il bacino visivo non si può estendere molto, arrivando solo nella zona corrispondente al contrafforte collinare della Quera.

I luoghi descritti sono in parte ricompresi nel perimetro del Parco Naturale Bric Tana, ma tra questi non esistono punti di vista panoramici e sui sentieri percorribili la fitta copertura boscata impedisce totalmente la vista dell'area dove si svolge l'attività estrattiva.

La porzione sommitale della cava è inoltre visibile dal viadotto dell'autostrada Torino-Savona e da alcune case poste sulla collina da cui diparte il viadotto stesso.

6 REGIME VINCOLISTICO

Con riferimento all'elaborato grafico 01, si sottolinea che l'area estrattiva Binè risulta gravata dal solo **vincolo idrogeologico** (ai sensi del R.D. n. 3267/1923), essendo esclusa da qualsiasi altro vincolo di natura paesaggistica, archeologica e naturalistica.

7 LO STATO ATTUALE DELL'AREA DI CAVA

L'area di cava Binè allo stato attuale risulta sostanzialmente nelle stesse condizioni in cui si trovava al momento della conclusione delle attività estrattive, avvenuta nel 2011. Da allora non è stato effettuato alcun intervento né di coltivazione dei fronti di scavo né di sistemazione e recupero degli stessi.

L'attuale 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.

Il rio Sardo, che, come già detto in precedenza, delimita il lato sud dell'area individuata dal PTRAC, presenta locali problematiche idrauliche legate all'insufficienza geometrica di alcune sezioni. Si presenta quindi la necessità di predisporre interventi volti alla sistemazione del corso d'acqua ed alla risoluzione delle problematiche attualmente presenti.

8 PROGETTO DI SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO AMBIENTALE

Con riferimento alle tavole grafiche di progetto, la proposta di sistemazione finale e recupero ambientale del sito estrattivo di cava Binè prevede i seguenti interventi, meglio descritti nella relazione illustrativa:

1) **sistemazione idraulica di un tratto del rio Sardo:** allo stato attuale, il rio Sardo costeggia la pista di accesso alla cava, che risulta posta in aderenza al rio lungo la sponda sinistra orografica. Come già evidenziato al paragrafo 2, il tratto di rio compreso tra le sezioni 30 e 25 (rif. Tavola grafica 02, planimetria dello stato attuale) risulta evidentemente insufficiente a consentire il deflusso delle portate all'interno dell'alveo, specie in concomitanza di eventi piovosi intensi. Sono infatti presenti evidenti tracce di erosione lungo la pista di accesso, dovute all'esondazione delle acque che defluiscono in modo incontrollato lungo la strada stessa. Il presente progetto propone la sistemazione idraulica del tratto di rio che risulta idraulicamente inadeguato, mediante allargamento delle sezioni trasversali comprese tra la 30 e la 20 (per una lunghezza di circa 107 m) e riprofilatura delle stesse mediante la realizzazione di scogliere in massi di seconda categoria non cementati. Come evidenziato nella relazione idraulica, a cui si rimanda per i dettagli, tale intervento risulta sufficiente a garantire il transito della portata duecentennale con adeguato franco di sicurezza.

   La tipologia di opera spondale scelta (scogliera in massi) garantisce un ottimo livello di durabilità nei confronti del deflusso delle portate ed anche del trasporto solido e dei conseguenti urti.

   L'intervento di sistemazione proposto risulta idraulicamente efficace, in quanto consente il transito delle portata 200-ennale con un franco arginale superiore a 1 m nell'intero tratto di intervento (rif. Tavole 09 e 09'), pur essendo localizzato ad un tratto di lunghezza piuttosto limitata, senza tuttavia alterare la morfologia naturale del corso d'acqua;

2) **ricostituzione della morfologia originaria del versante alterata dalle passate operazioni di escavazione, mediante riempimento in materiale sciolto:** con riferimento al contenuto delle tavole grafiche di progetto, la sistemazione finale ed il recupero ambientale dell'area di cava avverrà attraverso il **rimodellamento del versante interessato dall'attività di escavazione, ottenuto mediante ricucitura delle linee di livello interrotte dall'attività estrattiva**. Il versante così ricostituito andrà ad innestarsi alla quota dell'attuale pista di accesso, fino a raggiungere la quota massima di +535 m circa, con pendenze tali (circa 30°) da non richiedere l'inserimento di opere di sostegno al piede, essendo assolutamente compatibili con la stabilità di riporti artificiali (rif. Relazione geotecnica). L'unico tratto in cui risulta consigliabile procedere alla realizzazione di una struttura di sostegno (costituita da una scogliera in massi naturali di seconda categoria) sarà la porzione più orientale del riempimento che presenterà pendenze superiori determinate dalla necessità di raccordare il versante ricostituito con la propaggine rocciosa esistente che si protende verso la pista di accesso (rif. Sezione F-F, tavola 4). La realizzazione di tale opera consentirà di stabilizzare il versante, migliorandone ulteriormente il grado di equilibrio.

   La ricomposizione proposta sarà accompagnata dalla realizzazione di due piste di arroccamento (**pista occidentale e pista orientale**) che consentiranno ai mezzi d'opera di raggiungere le parti sommitali della cava durante le fasi di riempimento, nonché di consentire il recupero di aree non direttamente interessate dall'attività estrattiva ma caratterizzate attualmente da un grado di qualità ambientale piuttosto scadente. Si fa riferimento, in particolare, all'area nord-est della cava in cui è presente un'area sostanzialmente pianeggiante posta a quote comprese tra +500 m e +505 m caratterizzata da evidenti fenomeni erosivi e nella quale è assolutamente necessario intervenire con azioni di ripristino ambientale che richiederanno la realizzazione di riporti di terreno anche se di potenza piuttosto limitata (mediamente 3,5 m, di cui almeno 1,5 m – 2 m di materiale drenante).

   La proposta di sistemazione finale qui descritta prevede il **mantenimento a vista di una porzione di falesia rocciosa compresa tra le quote +526 m e +550 m**, corrispondenti alla porzione più elevata dell'area di cava posta nel settore occidentale. La conservazione della parete rocciosa a vista, che mette in evidenza le quarziti di Ponti di Nava, costituirà un elemento caratterizzante l'area mantenendo nel contempo un corretto equilibrio con il contesto ambientale circostante caratterizzato in prevalenza da versanti collinari boscati. La parete rocciosa sarà preventivamente sottoposta ad operazioni di messa in sicurezza, con eventuale disgaggio di blocchi rocciosi instabili e realizzazione di un fosso di guardia finalizzato all'accumulo dei detriti che dovessero comunque distaccarsi dalla falesia, evitandone il rotolamento a valle. Al fine di migliorare l'inserimento del fronte roccioso nel contesto ambientale si provvederà alla creazione di *tasche* sulle alzate dei gradoni. Si rimanda alla relazione agronomica per i dettagli.

   Il riempimento sarà realizzato utilizzando rifiuti da estrazione, terre e rocce da scavo classificate

come sottoprodotti, materie end of waste derivanti dalle attività di recupero rifiuti conformi alle caratteristiche indicate dal D.M. 5 Febbraio 1998, rifiuti inerti sottoposti ad attività di recupero R10, materie prime inerti derivanti direttamente dall'attività di cava (blocchi, massi, ghiaia, sabbia ecc.), in accordo con la D.G.R. n. 672 del 26/07/2019 e con le "*Linee guida per la progettazione, gestione e risanamento ambientale delle attività estrattive a cielo aperto e in sotterraneo e opere connesse*" emanate dalla Regione Liguria nel Luglio 2019. Tutte le attività di trattamento e frantumazione degli inerti saranno effettuate al di fuori dell'area di cava Binè, in dettaglio presso il centro di recupero di Carcare di proprietà della Committenza. Pertanto non sarà necessario procedere all'installazione di impianti nel sito oggetto di recupero ambientale, nel quale saranno recapitati prodotti finiti pronti per essere posti in opera.

In generale, 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 con particolare riferimento alla D.G.R. n. 672 del 26/07/2019. 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 geotecnici medi di progetto dei terreni da utilizzarsi 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.

Si sottolinea che i materiali provenienti da attività di recupero (normalmente utilizzati per la realizzazione di sottofondi stradali), che costituiranno circa il 70% dei materiali per il riempimento, risultano caratterizzati da uno scheletro solido granulare drenante con bassa percentuale di frazione fine; si tratta quindi di inerti caratterizzati da un angolo di declivio naturale sicuramente superiore ai 30° (pendenza media di progetto del versante) in assenza di compattazione, che risulterebbe già di per sé sufficiente a garantire la stabilità del nuovo rilevato. Le necessarie operazioni di compattazione richieste per la realizzazione del riempimento comporteranno un aumento della densità relativa del materiale con un ulteriore incremento dell'angolo di resistenza al taglio e aumento dei coefficienti di sicurezza di ogni possibile curva di scivolamento statisticamente rilevante. La bassa percentuale di frazione fine, inoltre, renderà di fatto il materiale quasi insensibile alle variazioni di contenuto d'acqua, con plasticità pressoché nulla.

Il materiale proposto risulta pertanto del tutto conforme alle prescrizioni contenute nelle Linee guida regionali per quanto riguarda le caratteristiche fisico-meccaniche ("*stabilità di comportamento..., scarsa sensibilità all'acqua, ai cicli di imbibizione ed essiccamenti,....basse percentuali di materiale fino,...scarsa sensibilità all'acqua rispetto a fenomeni di plasticità e compressibilità, ...elevata resistenza di attrito interno,...assenza di cedimenti per carichi ripetuti...*"). La compatibilità chimico-fisica del materiale stesso sarà garantita dall'effettuazione delle analisi previste dalla vigente normativa (test di cessione, verifica del contenuto di contaminanti).

La soluzione progettuale proposta consente di raggiungere il miglior compromesso tra il ripristino dell'area mediante riempimento e integrazione tra rilevato e ambiente circostante, consentendo la messa in sicurezza dei fronti di cava che ad oggi presentano fratture e lesioni a trazione all'interno dell'ammasso roccioso che potrebbero in futuro dare origine a crolli per ribaltamento dei prismi rocciosi. Si sottolinea infatti che il sito era già stato interessato nel 2011 da un fenomeno di dissesto verificatosi in corrispondenza del contatto tra le due unità litologiche presenti (quarziti e dolomie); la sistemazione dell'area mediante colmata permetterà di ricoprire tale zona che risulta evidentemente instabile;

3) **realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque superficiali e profonde:** 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. Tale materiale dovrà essere caratterizzato da un coefficiente di permeabilità compreso tra 10^{-2} m/s a 1 m/s. Al di sopra di tale strato drenante si consiglia la posa di un tessuto-non tessuto avente funzione di filtro per l'intercettazione della frazione fine che potrebbe alla lunga intasare il sottostante materasso drenante. Le acque drenate dallo strato basale saranno convogliate nel rio Sardo attraverso una trincea colmata di materiale ghiaioso posta in attraversamento alla pista di accesso in corrispondenza della scogliera posta in aderenza alla pista stessa; la trincea recapiterà le acque nell'alveo del rio Sardo nel tratto compreso tra le sezioni idrauliche 18 e 19 (rif. Tavola 10);
- canalette in terra a sezione trapezia disposte lungo le isoipse (**sistema di drenaggio di primo livello**) con pendenza diretta verso le piste di arroccamento e rivestite in geotessuto, che convogliano le acque meteoriche verso canali anch'essi a sezione trapezia di dimensioni superiori rispetto alle

precedenti (**sistema di drenaggio di secondo livello**) che corrono longitudinalmente alle piste di arroccamento. Gli attraversamenti trasversali alle piste avverranno mediante realizzazione di un passaggi a raso di forma convessa e dimensioni tali da consentire il transito delle portate ed il contemporaneo passaggio in sicurezza dei mezzi d'opera. Al fine di garantire la stabilità del fondo e di evitare fenomeni erosivi localizzati si potrà prevedere il rivestimento in pietrame cementato del piano stradale in corrispondenza dell'attraversamento. I due canali principali si congiungeranno alla quota +477 m in un unico canale (**sistema di drenaggio di terzo livello**) 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 impluvio 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 una nuova tubazione sottostradale (diametro 1200 mm) utilizzata anche per convogliare verso il rio Sardo le acque drenate da un impluvio naturale secondario. Per i dettagli costruttivi relativi alla rete di drenaggio delle acque meteoriche di faccia riferimento alla tavola 10;

4) **recupero ambientale del sito mediante rinaturazione del versante ricostituito:** parallelamente alle operazioni di riempimento, man mano che si raggiungeranno le quote di progetto, si procederà alla ricostruzione di un suolo strutturato con stesa finale di uno strato di terreno vegetale propedeutica all'inerbimento ed alla messa a dimora di specie vegetali autoctone e idonee ad attuare un consolidamento delle zone recuperato ed una migliore gestione idrologica. Si veda il dettaglio nella relazione agronomica a firma del dott. Fabio Palazzo.

I suddetti interventi saranno realizzati secondo due fasi esecutive, successive alla sistemazione del rio Sardo ed alla creazione della pista di accesso inferiore, così definite:

- la **prima fase** prevede la realizzazione degli interventi di sistemazione idraulica del rio Sardo mediante regolarizzazione dell'alveo nel tratto compreso tra le sezioni 20 e 30 e l'esecuzione del riempimento fino alla quota pari a circa +501 m s.l.m. e della pista di arroccamento orientale;
- la **seconda fase** porterà al completamento del riempimento , con contestuale ultimazione della pista di arroccamento occidentale fino alla quota +522 m.

Ogni fase di ricostituzione del versante dovrà essere accompagnata dalla contemporanea realizzazione delle operazioni di rinaturalizzazione; il rinverdimento e la piantumazione delle essenze arboree costituiscono infatti un passo fondamentale per la stabilizzazione del pendio e per la protezione dei riporti nei confronti dell'erosione indotta dalle acque piovane.

9 INSERIMENTO DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO AMBIENTALE NEL CONTESTO PAESAGGISTICO

L'insieme degli interventi di sistemazione e recupero ambientale descritti al paragrafo precedente consentiranno il **completo ripristino delle caratteristiche morfologiche ed ambientali originarie del sito** profondamente modificato ed alterato dalle passate operazioni estrattive, consentendone l'**ottimale inserimento nel contesto paesaggistico circostante**, come evidenziato nei fotoinserimenti allegati alla presente documentazione.

La ricostruzione del versante mediante la ricucitura delle isoipse interrotte dall'attività di cava consentirà di raggiungere infatti la **completa remissione in pristino dell'originale stato dei luoghi**.

Tale metodologia di intervento risulta decisamente più efficace dal punto di vista paesaggistico rispetto alla classica sistemazione a gradoni originariamente ipotizzata nell'ambito del progetto di coltivazione autorizzato. Il risultato della ricostituzione morfologica proposta, infatti, risulta assolutamente naturale in quanto consentirà la creazione di un **continuo ambientale e paesaggistico** ad integrazione dell'attuale vuoto conseguente all'attività estrattiva.

La scelta di mantenere a vista l'ultima porzione di falesia rocciosa, per un'altezza complessiva di circa 24 m, consentirà di lasciare traccia della passata attività di escavazione intesa come conservazione della memoria storica dei luoghi, senza tuttavia determinare una alterazione importante del contesto ambientale che risulta in generale caratterizzato dalla presenza di versanti collinari coperti da boschi. La parete rocciosa potrà a sua volta costituire un habitat particolare per l'insediamento di specie animali con particolare riferimento ai rapaci che normalmente nidificano nelle nicchie naturalmente presenti nelle falesie.

La conservazione a vista della parete rocciosa favorisce inoltre la realizzazione di un nuovo rilevato caratterizzato da pendenze di versante estremamente morbide (generalmente inferiori a 30° ad esclusione di una ridotta porzione posta all'estremo orientale del riempimento ove è prevista la scogliera di sostegno), tali da garantirne la stabilità nel tempo.

Il completo inserimento ambientale degli interventi di ricostruzione del versante sarà garantito dall'**assenza di opere artificiali di contenimento dei terreni**, ad esclusione di una scogliera posta all'estremo orientale del riempimento nel tratto in cui quest'ultimo presenta pendenza maggiore. Tale opera, tuttavia, sarà realizzata in elementi lapidei naturali che si integreranno perfettamente con il contesto ambientale, con possibilità di una veloce colonizzazione della stessa da parte della vegetazione e conseguente mascheratura.

Gli interventi di sistemazione da effettuarsi lungo il corso del rio Sardo garantiranno a loro volta

l'eliminazione di una criticità idraulica dovuta all'insufficienza geometrica delle sezioni trasversali del rio. L'intervento, effettuato mediante la messa in opera di una scogliera in massi naturali di seconda categoria non cementati lungo la sponda sinistra del corso d'acqua, risulta perfettamente integrabile con l'ambiente circostante, essendo realizzato con tecniche che garantiscono il successivo rinverdimento spontaneo delle nuove sponde.

La realizzazione degli interventi proposti, unitamente alla particolare localizzazione della cava Binè (come già detto assai poco visibile dall'intorno), consentirà di **compensare completamente gli effetti negativi indotti sul paesaggio dalla passata attività estrattiva,** restituendo al sito la continuità ambientale attualmente alterata dalla presenza dei fronti di cava.

10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La cava di calcare denominata Binè risulta ormai inattiva, essendo scaduta l'autorizzazione alla coltivazione rilasciata all'impresa Bagnasco Edoardo S.r.l.

Allo stato attuale, l'area si presenta nelle stesse condizioni morfologiche del 2011, anno in cui sono state sospese le operazioni di escavazione. Da allora non è stato intrapreso alcun intervento di sistemazione, pertanto il sito è caratterizzato dalla presenza di fronti di scavo a vista in forte contrasto con il contesto paesaggistico circostante (caratterizzato da una fitta copertura boscata sostanzialmente continua) che si presentano altamente degradati a causa dell'azione erosiva indotta dagli agenti atmosferici.

La presente relazione, redatta ai fini della valutazione di compatibilità paesaggistica degli interventi di sistemazione finale proposti, ha evidenziato l'ammissibilità del progetto descritto ai paragrafi precedenti. Esso costituisce infatti un **insieme organico di interventi che consentirà il completo recupero dello stato originario dei luoghi, sia dal punto di vista morfologico che ambientale, volto alla ricostituzione dell'originaria struttura spaziale del pendio pesantemente modificato dalle attività di cava**.

La tipologia di intervento scelta, consistente nella ricomposizione del versante mediante riempimento dell'area di cava con terreni idonei a consentire il raggiungimento di un equilibrio stabile, unitamente alla realizzazione del sistema di drenaggio delle acque bianche previsto e della sistemazione idraulica del rio Sardo, garantirà la stabilità dell'opera nel tempo con conseguente possibilità di realizzare il contemporaneo recupero ambientale mediante piantumazione di essenze arboree ed arbustive autoctone destinate alla rinaturalizzazione del sito.

La ricostituzione della morfologia originaria costituisce indubbiamente la modalità di intervento più idonea all'ottenimento di un completo recupero dell'area, tenendo conto delle caratteristiche morfologiche e geomorfologiche attuali.

Savona, Giugno 2021

Il Tecnico

Ing. Desalvo Roberto