Regione Liguria
Provincia di Savona
Comune di Boissano

Oggetto: COMUNE DI BOISSANO. P.U.O. di iniziativa privata di attuazione del distretto di trasformazione TRZ ex cava Segiunà, redatto ai sense degli art. 50 e 51 della LR 36/1997 e ss.mm. ed ii. per il recupero ambientale e la ristrutturazione urbanistica del TRZ ex cava Segiunà – avvio verifica di assoggettabilità ex art. 13 LR 32/2012.
Richiesta di avvio della procedura di Consultazione del Rapporto Preliminare (Scoping) ai sensi dell'art.8 della L.R.32/2012 e s.m.i. ed adozione del Rapporto Preliminare finalizzato alla fase di consultazione/scoping della VAS.

Richiedente: Cave di Boissano S.r.l., Via delle Ginestre 80 Boissano (SV).

In riferimento ai procedimenti di cui all'oggetto ed alla comunicazione del 07/01/2016 con cui gli uffici competenti della Provincia di Savona hanno richiesto integrazioni relativamente agli aspetti connessi con la difesa del suolo, ancorchè ritenendo che le integrazioni richieste siano in buona parte già contenute all'interno della documentazione prodotta, ma riconoscendo l'ampiezza degli studi, delle relazioni e degli elaborati eseguiti e quindi la complessità di una loro approfondita verifica, con spirito collaborativo, è stata completata la documentazione già presentata con una Relazione di sintesi che, punto per punto, affronta le integrazioni richieste e relativi elaborati grafici che in modo puntuale forniscano le sintesi richieste o rimandino a documenti specifici di maggior dettaglio che sono stati elaborati.

Gli elaborati integrativi presentati il 15.04.2016 presso gli uffici competenti della Provincia di Savona, finalizzati all'ottenimento del parere, poi emesso favorevolmente in data 06.07.2016, dal Servizio Procedimenti Concertativi, settore Difesa del suolo sono i seguenti:

- Relazione di sintesi sugli aspetti connessi alla difesa del suolo.
- Elaborati grafici: B1 - tavola integrativa di sintesi delle fasi operative con planimetria di progetto della colmata con sovrapposizione grafica di tutte le fasi operative (fase 0 - fase 5) e sezione trasversale aggiuntiva in corrispondenza delle scogliere, e C5 - tavola integrativa di sintesi del modello geologico comprensivo di carta geomorfologia e sezioni geologiche.
- Modello geotecnico di sintesi ed analisi di stabilità lungo le sezioni desunte dal modello geologico di sintesi.
- Modello geotecnico di sintesi ed analisi dei cinematismi per rotolamento massi lungo le sezioni desunte dal modello geologico di sintesi e relativa tavola "Carta di sintesi delle verifiche per rotolamento massi lungo le tracce di sezioni geologiche n. 2, 6 e trasversale al fronte SW dell'ex Cava Segiunà".
- Sintesi degli studi storici propedeutici agli interventi di messa in sicurezza del movimento franoso depositato presso il Comune di Boissano il 05.10.2007.

I sopra elencati elaborati vengono trasmessi in copia cartacea e digitale.

Arch. Silvia Masserio

Loano, 30 settembre 2016

**Arch. Silvia Masserio . Corso Europa 7b Loano (SV) . tel +39019672189 . silviamasserio@gmail.com**

## Relazione di sintesi sugli aspetti connessi alla difesa del suolo

In riferimento alla richiesta di integrazioni contenuta all'interno della comunicazione allegata del 07/01/2016 proveniente dall'ufficio Servizio Procedimenti Concertativi, Settore Direzione Generale della Provincia di Savona in merito al P.U.O. di iniziativa privata di attuazione del distretto di trasformazione TRZ ex cava Segiunà del Comune di Boissano, redatto ai sense degli art. 50 e 51 della LR 36/1997 e ss.mm. ed ii. per il recupero ambientale e la ristrutturazione urbanistica del TRZ ex cava Segiunà – avvio verifica di assoggettabilità ex art. 13 LR 32/2012, per conto della società richiedente Cave di Boissano S.r.l., con sede in Via delle Ginestre 80 a Boissano (SV), si forniscono i rispettivi chiarimenti ed approfondimenti:

- *Analisi delle criticità attuali e di progetto con relativa rappresentazione su planimetria e sezioni in adeguata scala.*

Criticità allo stato attuale indotte dall'assetto geologico strutturale

**Vedi elaborato grafico allegato C5: tavola integrativa di sintesi del modello geologico.**

- Sovrascorrimento tra le unità tettoniche di Monte Carmo, Monte Marmi e S. Pietro dei Monti. Presenza di faglie dirette ed inverse riconducibili alle diverse fasi orogenetiche (vd. Documento C - Relazione modello geologico, pag. 18).
  L'assetto tettonico determina la frammentazione in macro blocchi e la dislocazione in diversi punti del diaframma in calcare cristallino ubicato in posizione apicale rispetto al ciglio superiore del fronte di cava.
- Innesco di fenomeni di crollo di massi ciclopici sia nella zona SW che nella zona NW del fronte della ex cava (vd. tav. C1 "Carta geologico strutturale ed ubicazione indagini" e tav. C2 "Carta geomorfologica" allegate alla relazione del modello geologico del versante).
- Presenza di una trincea profonda sino a 7-10 mt ed a larghezza variabile tra 0 e 22 ml, ubicata a tergo del diaframma in calcare cristallino nella zona SW del fronte della vecchia cava.

Le verifiche di stabilità all'equilibrio limite condotte secondo i criteri definiti dal vigente dettato normativo (ex D.M: 14.01.2008 e Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici -"Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni" Circolare 2 febbraio 2009) indicano condizioni di equilibrio molto prossime alla condizione di equilibrio critico, in accordo con quanto emerso attraverso 2 anni di attività di monitoraggio inclinometrico ed ottico di superficie.

Gli stessi risultati sono stati anche riconfermati dalle verifiche di stabilità agli stati limite (SLE ed SLU), svolte utilizzando il programma Plaxis 2D realise 2016 (vd. documento allegato **"Modello geotecnico di sintesi ed analisi di stabilità lungo le sezioni desunte dal modello geologico di sintesi"**).

I valori dei fattori di sicurezza agli stati limite di esercizio (SLE) nelle condizioni di stato attuale indicano valori appena superiori al valore previsto dalla vigente normativa, mentre nelle condizioni di progetto riconfermano la valenza stabilizzante degli interventi proposti rispetto alle problematiche di tipo gravitativo come sopra esposte.

L'analisi comparativa dei valori dei fattori di sicurezza calcolati con i differenti approcci di calcolo consente di avvallare i risultati già presentati a corredo del progetto e riconducibili alle analisi agli stati limite di equilibrio, indicando differenze, tutto sommato, trascurabili tra i valori di Fs nelle condizioni di stato attuale e di progetto.

- Evidenza di nicchie continue di distacco con sviluppo retrogressivo a coronamento del fenomeno franoso a scala di versante, presenti lungo il tratto di rilievo a monte del fronte della ex cava. Fratture di trazione per detensionamento, aventi sviluppo decametrico e beanti (sino ad alcune decine di cm) ubicate immediatamente a monte del ciglio superiore del vecchio fronte di cava (vd. tav. C2 "Carta geomorfologica").

Criticità allo stato attuale indotte dall'attività antropica di cava

L'attività estrattiva ha, nel tempo, comportato la riduzione della potenza del diaframma in dolomie micritiche della formazione di S.P. dei Monti, secondo quanto indicato nella tav. C1 "Carta geologico strutturale ed ubicazione indagini".

La geometria dei fronti della ex cava è stata ricostruita sia mediante la cartografia storica prodotta dall'ing. Pelizza, nella sua qualità di incaricato dal Corpo delle Miniere (prima metà anni '70) e dallo studio Geosarc (Marini e Destefanis) nella qualità di geologi incaricati per l'analisi del dissesto dal Comune di Boissano (1973).

L'andamento delle scarpate della ex cava è stato poi confermato attraverso l'analisi del modello tridimensionale desunto dalla tomografia elettrica eseguita dallo studio Progea nel 2010 a corredo del programma d'indagine geognostica eseguita a supporto del progetto di "riqualificazione ambientale e messa in sicurezza del sito "la Segiunà.

Lo scavo ha prodotto il dissesto gravitativo alla scala di versante di tipo complesso a cui sono riconducibili le criticità già enunciate al paragrafo precedente.

Interventi di progetto a soluzione delle criticità di stato attuale

**Vedi elaborato grafico allegato B1: tavola integrativa di sintesi delle fasi operative con planimetria di progetto della colmata con sovrapposizione grafica di tutte le fasi operative (fase 0 - fase 5) e sezione trasversale aggiuntiva in corrispondenza delle scogliere.**

Le criticità indotte dall'assetto geologico strutturale e quelle di natura antropica sono state affrontate e risolte adottando una scelta progettuale per gli interventi di messa in sicurezza che ritrova giustificazione e fondamenta nell'analisi storica degli studi succedutisi a partire dalla prima metà degli anni '70 sull'area interessata dal movimento franoso (vd. documento allegato **"Sintesi degli studi storici propedeutici agli interventi di messa in sicurezza del movimento franoso"** – depositato presso il Comune di Boissano il 05.10.2007) ed è supportata dai risultati scaturiti dalle indagini di maggior dettaglio e dai monitoraggi eseguiti negli ultimi anni.

Il dissesto franoso attualmente è in condizione di quescienza grazie all'abbancamento di materiale derivante da attività di scavo realizzato negli anni '80.

Le criticità geomorfologiche residue sono risolte nel progetto mediante la sopraelevazione dell'attuale riempimento volto a soddisfare le necessarie condizioni di sicurezza lungo i fronti della vecchia cava, arrivando ad ottenere valori del fattore di sicurezza complessivo sempre maggiori rispetto alle verifiche eseguite lungo i fronti attuali. Il riempimento inoltre garantisce la stabilità rispetto a potenziali fenomeni di rotolamento o ribaltamento di blocchi rocciosi a partire dal ciglio superiore del fronte della vecchia cava.

Tali potenziali fenomeni vengono prevenuti con interventi di disgaggio controllato. Infatti propedeuticamente all'inizio dell'attività di abbancamento è prevista una fase di messa in sicurezza attraverso disgaggio controllato dei fronti in dolomia nella parte centrale a monte del piazzale principale e

successivamente la rimozione della parte apicale del blocco in calcare cristallino nella zona sud ovest del fronte di cava (vd. Doc. B “Progetto di riqualificazione geomorfologica e messa in sicurezza del fronte sud-ovest dell’ex cava Segiunà”).

Il progetto affronta e risolve pienamente la questione della regimazione delle acque di deflusso superficiale in tutta l’area interessata dall’intervento (vd. Documento B.2 “Relazione tecnica relativa al progetto preliminare rete acque di pioggia” e tav. B.2 “Planimetria di progetto con indicazione della rete di drenaggio e particolari costruttivi”). Le acque provenienti dal versante nord est vengono convogliate verso una vasca di decantazione posta circa a quota 206 slm, a lato della scogliera S2, e poi incanalate nuovamente verso il Rio Rubbo. Le acque provenienti dal versante sud ovest vengono convogliate verso una vasca di decantazione posta circa a quota 182 slm, a lato della strada, e poi incanalate nuovamente a valle verso la rete di raccolta pubblica.

Al contempo, gli studi eseguiti consentono di escludere fenomeni di ristagno ed impaludimento lungo il corpo della colmata in progetto avendo verificato la permeabilità in grande del substrato di fondazione della colmata costituito dal litotipo dolomitico in condizioni di elevatissima fratturazione. Ad evitare infiltrazione ed innesco di deflussi ipogei attraverso la trincea presente nel settore sud ovest del fronte di cava, nonché lungo le fessure di trazione che interessano tutto il settore centrale, si provvederà a colmare le fratture di trazione beanti, mediante il materiale di risulta degli scavi e dei movimenti terra previsti per la realizzazione delle piste di servizio da realizzarsi a monte degli ex fronti di cava (litotipo prevalentemente quarziti cataclasate).

- *Sovrapposizione del progetto (rif. fase 1 fase 6) sulle sezioni geologiche individuando le relative eventuali criticità e la loro soluzione.*

**Vedi elaborato grafico allegato tav. C5.**

- *Non sembra siano presenti analisi di rotolamento – caduta massi: si chiede a tal fine di giustificare la posizione del vallo a quota 207.*

**Vedi documento allegato: “Modello geotecnico di sintesi ed analisi dei cinematismi per rotolamento massi lungo le sezioni desunte dal modello geologico di sintesi” e relativa tavola “Carta di sintesi delle verifiche per rotolamento massi lungo le tracce di sezioni geologiche n. 2, 6 e S.T. sezione trasversale al fronte SW dell’ex Cava Segiunà”.**

Tutte le attività di disgaggio preliminari e messa in sicurezza dei fronti esposti della vecchia cava saranno eseguite da ditte specializzate (rocciatori) e quindi si ritiene che si tratti di un’attività di “abbattimento controllato”, tuttavia è stata eseguita un’analisi integrativa relativa alle potenziali traiettorie di rotolamento dei massi ciclopici lungo il fronte della ex cava a monte del piazzale ubicato a quota 107 m.l.m.m..

Tale analisi conferma che eventuali cinematismi per crollo e conseguente rotolamento/rimbalzo di blocchi ciclopici (diametro ipotizzato dei massi pari a 5 m.), le cui traiettorie sono state ipotizzate coincidenti con le sezioni geologiche maggiormente onerose sotto il profilo della stabilità (sezioni n. 2, 6 e S.T. sezione trasversale al fronte SW), in seguito al rotolamento non raggiungono mai, in nessun caso, le aree di fondovalle interessate dal progetto di neo-urbanizzazione e neppure la pista di arroccamento attuale, lungo il tratto ricompreso tra i 180 ed i 190 m. l.m.m.

I tratti di versante percorsi da ciascun blocco sono statu modellizzati utilizzando i diversi indici di restituzione normali e tangenziali indicati dalla letteratura per le superfici rocciose, gli accumuli detritici, le zone boschive a basso ed ad alto fusto.
Il vallo, previsto nel progetto, è stato unicamente concepito quale confinamento dell'area del cantiere ed elemento di separazione rispetto alle restanti aree operative; sarà realizzato in terra di riporto (terra e rocce da scavo).
La descrizione dettagliata degli interventi di messa in sicurezza dei fronti in dolomie e della realizzazione del vallo temporaneo è contenuta all'interno del progetto esecutivo Doc. B "Progetto di riqualificazione geomorfologica e messa in sicurezza del fronte sud-ovest dell'ex cava Segiunà" (in particolare vd. pag. 10 Doc. B1 "Relazione tecnica delle fasi operative per la messa in sicurezza dell'ex cava Segiunà" e Tav B.1.1 Planimetria di progetto - Fasi operative 1 - 2 - 3.1 e 3.2.).

- *Dimensionamento e modalità costruttive del vallo.*

Il vallo in terra sarà dimensionato per assumere una geometria a gravità con una base di larghezza 5-6,0 mt, un'altezza pari a circa 3 mt ed uno spessore in testa di circa 2,5-3,0 mt. Le scarpate assumono una pendenza nell'ordine dei 60° e quindi il rilevato sarà realizzato per strati debitamente costipati con rullo vibrante da almeno 25 ton. (vd. tav. B.1.1 allegata alla relazione B.1).

- *Piano di manutenzione con individuazione del soggetto responsabile della manutenzione delle opere.*

Le infrastrutture di captazione, regimazione e drenaggio delle acque di deflusso superficiale (cunette alla francese in pietra lungo il margine a monte dei gradoni e delle piste, vasche di calma, pozzetti di collettamento e cunette trasversali) sono eseguite progressivamente, al termine della realizzazione di ogni stralcio di abbancamento definitivo, così come la rinaturalizzazione del versante che avverrà contestualmente al procedere delle fasi di abbancamento della colmata.
La manutenzione delle aree sistemate a parco e facenti parte dell'ambito A è a carico del Soggetto Attuatore per i primi 12 mesi successivi al termine dell'attività di colmata e per la durata della cantierizzazione del comparto B (vd. art. 2 bis, Doc. A.6 "Convenzione").

- *Schemi di progetto degli scavi e dei riporti con valutazione dei volumi interessati.*

Vd Doc.B1 "Relazione tecnica delle fasi operative per la messa in sicurezza dell'ex cava Segiunà", a partire dalla fase 2 e tavv. di progetto dalla n. B.1.1. alla B.1.6.

- *Chiarimenti circa la provenienza del materiale (rocce e terre da scavo) che verrà abbancato.*

La colmata di riempimento dell'ex polo estrattivo sarà esclusivamente realizzata mediante terre e rocce da scavo provenienti da cantieri autorizzati al conferimento secondo le vigenti disposizioni di legge nel momento in cui le attività di abbancamento avranno inizio.
I materiali saranno qualificati sia sotto il profilo litologico che chimico, al fine di garantire l'esclusione di terreni limo argillosi e/o contaminati da sostanze inquinanti.

Arch. Silvia Masserio

Loano, 14 aprile 2016

**Arch. Silvia Masserio . Corso Europa 7b Loano (SV) . tel +39019672189 . silviamasserio@gmail.com**