

## STUDIO DI GEOLOGIA – DOTT. BRUNELLO FORFORI

Via VII Luglio, 34

54033 – CARRARA (MS)

Cell. 393/9592397 E-MAIL: [studio.forfori@gmail.com](mailto:studio.forfori@gmail.com)

### **NOTA ALLE OSSERVAZIONI PRESENTATE DA FEDERAZIONE SPELEOLOGICA TOSCANA AL PROGETTO DI RIATTIVAZIONE DI CAVA SUSPIGLIONICA NEL BACINO ESTRATTIVO DI M. PALLERINA – COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)**

#### **Premessa**

Su incarico della Turba Cava Romana Srl, si trasmettono le seguenti note ai documenti inviati da Federazione Speleologica Toscana nel procedimento di rilascio PAUR per cava Suspiglionica concessioni Suspiglionica e Prunelli-Piastrina nel bacino estrattivo M. Pallerina, comune di Vagli Sotto (LU).

#### **Nota alle osservazioni della nota di FST su Abisso Alice**

La Società TURBA CAVA ROMANA Srl ha presentato un progetto di riattivazione della cava Suspiglionica, ricompresa tra le attività estrattive in ripartenza secondo quanto previsto dal P.A.B.E. di M. Pallerina approvato dal C.C. del comune di Vagli Sotto in data 08.05.2019.

Nell'area di sviluppo del progetto non ci sono ingressi carsici censiti, come riportato nella documentazione di progetto (relazione geologica, tavole di supporto, SIA, etc.).

Come si rileva dall'osservazione presentata da FST, l'ultimo aggiornamento della Scheda della grotta denominata *Abisso Alice* è stato effettuato in data 27.12.2024, successivamente alla presentazione del progetto in esame da parte della Società avvenuta in data 19.12.2024.

Da una disamina della documentazione allegata alla nota dell'FST, aggiornata alla data sopra, non si osservano differenze rispetto al materiale utilizzato per le valutazioni di supporto al progetto; come visibile sulle tavole redatte, il progetto presenta uno sviluppo circa ortogonale al tracciato dell'abisso, che ne limita l'area di sovrapposizione.

Già nella stesura dei PABE del comune di Vagli Sottocomunali avvenuta tra il 2016 ed il 2019, il gruppo di lavoro aveva sviluppato un protocollo da mettere in atto al fine della salvaguardia delle emergenze carsiche già note o nel caso (possibile) di rinvenimento di nuove (rif. NTG PABE di M. Pallerina). Questo proprio in considerazione dell'esistenza di aree carsiche collegate con i massici carbonatici e pertanto in considerazione della peculiarità delle aree estrattive delle Alpi Apuane notoriamente conosciute per l'escavazione dei *marmi* s.s. in tutte le loro varietà e contemporaneamente soggette, come tutti gli ammassi carbonatici in aree geografiche caratterizzate da climi particolarmente piovosi, a fenomeni carsici.

Tali modalità operative sono state recepite nel progetto presentato; inoltre nella stesura dello stesso, per specifica richiesta dell'azienda si è scelta una modalità nell'escavazione del sottterraneo che prevede la realizzazione dei tagli di avanzamento con sola tecnologia a secco e contestuale impiego di aspiratori per rimuovere lo sfrido di taglio al momento in cui questo si forma, rimanendo come taglio in umido solo quello a schiena (posteriore e soprattutto ultimo nella sequenza di isolamento dell'ammasso) perché, ad oggi, è l'unica tecnica disponibile per poter effettuare tale taglio cieco.

Comunque, prima di arrivare all'esecuzione del taglio posteriore, risulta necessario realizzare i tagli perimetrali dello scavo e rimuovere il canale laterale attraverso la rottura con cuscini divaricatori di una colonna di materiale su uno dei due lati del fronte: sia durante la fase di isolamento con tagli a secco sia a seguito della rottura con i cuscini divaricatori, rimane semplice ad un operatore esperto individuare l'esistenza di vuoti non visibili al fronte ed interrompere lo scavo, avvertendo la Società che attiverà quanto previsto per rinvenimento di una emergenza carsica non nota (vedi documenti PABE, relazioni di progetto, etc.). Già all'interno dei tagli potrà essere inserita una telecamera da

## STUDIO DI GEOLOGIA – DOTT. BRUNELLO FORFORI

Via VII Luglio, 34

54033 – CARRARA (MS)

Cell. 393/9592397 E-MAIL: [studio.forfori@gmail.com](mailto:studio.forfori@gmail.com)

foro per evidenziare eventuali vuoti ed in prima analisi la loro morfologia, sviluppo, etc. in attesa di ulteriori valutazioni da concordarsi con gli Enti.

Per le procedure da mettere in atto al fine della salvaguardia dell'ambiente carsico ipogeo, si rimanda anche a quanto descritto nelle integrazioni che sono state formulate nel Gennaio 2025 per rispondere alle richieste di integrazione dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale sull'aspetto carsismo e sulla salvaguardia dell'acquifero.

In particolare, nelle integrazioni citate, la Società prevede di mettere in atto il protocollo previsto dal PABE di M. Pallerina, ovvero l'esecuzione ove tecnicamente possibile di soli tagli a secco (anche per l'escavazione dell'area a cielo aperto), l'isolamento idraulico progressivo delle fratture dei pavimenti del sotterraneo e dei piazzali a cielo aperto con cemento idraulico (elastico) o resine atossiche, ed in aggiunta, nei casi in cui con l'avanzare dell'attività si incontrino condizioni strutturali tali da indurre a ritenere plausibile la presenza di vuoti/cavità carsiche o fratture particolarmente beanti, effettuando in corrispondenza del fronte di avanzamento un foro di ispezione della profondità di almeno 3 avanzamenti (circa 10m) che verrà poi ispezionato con una telecamera da foro. Ad ogni ispezione seguirà un report che rimarrà in cava a disposizione degli Enti. In caso di esito positivo, sarà messo in atto, nell'immediato, quanto previsto dalle indicazioni contenute nel PABE e nel progetto in caso di rinvenimento di una emergenza carsica: stop alle lavorazioni, isolamento idraulico dell'area e allertamento degli Enti. Si richiama il fatto che di pari passo con l'avanzare della coltivazione si procederà ad una analisi strutturale delle condizioni dell'ammasso (condizioni della fratturazione, etc.) nella così detta "Scheda di Bancata" che rientra quale documento di riferimento nello schema di avanzamento al monte secondo le procedure operative emanate da Regione Toscana ed ASL TOSCANA NORD OVEST.

Sebbene si ritenga che anche per i punti seguenti la documentazione progettuale e il documento integrativo del gennaio 2025 forniscano chiarimenti, si procederà, comunque e sinteticamente, a rispondere al documento di FST.

Nello studio geologico è stato illustrato che il bacino di Arnetola, che oggi ricomprende 6 cave attive di cui 3 riattivate a seguito dei PABE, ricade nell'area individuata come bacino di alimentazione della sorgente del fiume Frigido. In particolare nello studio del CGT e dell'Università di Siena commissionato dalla stessa Regione Toscana dal titolo "Studio idrogeologico prototipale del corpo idrico significativo dell'acquifero carbonatico delle Alpi Apuane, Monti d'Oltre Serchio e S. Maria del Giudice" (2007) è indicato che il limite orientale di questa idrostruttura, nonostante una maggiore vicinanza con la sorgente dell'Aiarone, risulta una delle meglio definite.

Le problematiche generali del carsismo nell'area sono descritte al paragrafo 4.2 "Forme derivanti da attività carsica" della relazione geologica "ANALISI DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'AREA DI INTERVENTO –CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOTECNICHE, GEOMORFOLOGICHE, GEOMINERARIE, IDROGEOLOGICHE, VEGETAZIONALI, DI STABILITÀ E SICUREZZA DEL SITO E PAESAGGISTICHE DI SUPPORTO AL PROGETTO DI RIATTIVAZIONE E COLTIVAZIONE DELLA CAVA SUSPIGLIONICA COORDINATO CON PARTE DELLA CONFINANTE CONCESSIONE PRUNELLI-PIASTRINA NEL BACINO DI M.TE PALLERINA –COMUNE DI VAGLI SOTTO (LU)" e nella stessa relazione in dettaglio al paragrafo 4.3 "Analisi della potenziale interazione del progetto con l'Abisso Alice" sono state valutate le potenziali interazioni tra il progetto e la forma carsica citata dal documento di FST. Come riportato nella relazione sopra e come già detto, l'ingresso dell'abisso è localizzato esternamente sia all'area in futura lavorazione sia alle stesse concessioni della Società, denominate Suspiglionica e Prunelli-Piastrina. Per valutare le potenziali interazioni con l'abisso citato, in particolare, è stata riportata in Figura 4 del paragrafo 4.3, il rilievo planimetrico e la sezione longitudinale dell'abisso ripreso dai

rilievi di FST, mentre nelle Figure 4a e 4b (sempre paragrafo 4.3) due sezioni topografiche ortogonali in cui sono riportati gli interventi proposti dal piano e la relativa posizione della grotta.

Oltre alle figure sopra, come già ripetuto, sulle tavole di progetto (Tavv. da 13 a 15) e sulle relative sezioni topografiche allegate Tav. 17), sono state indicate nelle prime l'impronta dell'emergenza con le varie quote relative ai punti principali del rilievo dell'abisso, nelle seconde la posizione in sezione dell'abisso con la distanza dal pavimento del futuro sotterraneo.

La nota riporta: *“Si tenga in considerazione il fatto che, nonostante la grotta si estenda tra i 100 e i 200 m al di sotto del piano di cava, dalla sezione del rilievo topografico si nota la presenza di numerosi camini, ossia pozzi verticali tratteggiati in quanto non esplorati, che testimoniano la presenza di altre cavità a sviluppo verticale non esplorate provenienti dall'area interessata dalla cava.”*

La frase sopra, ripresa integralmente dal documento di FST, fornisce un'informazione certa, ossia che il futuro pavimento del sotterraneo si troverà a distanza di circa 100-200m dalla posizione del tracciato principale esplorato della grotta; il rilievo indica la presenza di “camini” (o pozzi verticali) prevalentemente sul limite meridionale, che nel rilievo FST sono tratteggiati perché non esplorati, pertanto se ne deve dedurre che non si conosca né la morfologia né la reale estensione e direzione di sviluppo, ad eccezione di un primo inizio. Non si comprende quindi come da ciò si debba dedurre aprioristicamente l'esistenza di ulteriori “cavità a sviluppo verticale” provenienti non dalla stessa grotta ma dalla futura cava. Dai rilievi effettuati nell'attuale area del sito dismesso ed esternamente a questo nella fase di raccolta dei dati strutturali, non si sono evidenziate fratture caratterizzate da venute d'aria che potrebbero far presumere ad un collegamento con cavità ipogee. Le principali fratture presenti nell'area che è stato possibile rilevare vista l'attuale condizione dei luoghi, sono riportate nella *Tavola 9 - Carta della Fratturazione e Tav. 9B – sezioni geostutturali*, carte tematiche utilizzate per predisporre il progetto, a cui si rinvia, come anche allo studio strutturale allegato al progetto.

Dall'analisi sopra lo sviluppo di tali camini ed un eventuale collegamento con l'area di escavazione non è verificato e pertanto si ritiene che allo stato attuale si possano solo formulare azioni prescrittive da mettere in atto con l'apertura e durante lo sviluppo dell'attività.

Nella relazione geologica sopra citata, al capitolo 8.0 – *CARATTERI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI* sono riportate le interazioni tra il progetto e l'idrogeologia; in particolare al paragrafo 8.3 - *Determinazione del possibile andamento delle linee di flusso sotterranee*, integrato successivamente con le richieste formulate da Autorità di Bacino Settentrionale a cui si rimanda, sono stati analizzati i presunti percorsi delle acque di infiltrazione e l'andamento delle linee di flusso sotterranee.

Il documento FST riporta: *L'Abisso Alice si sviluppa quasi interamente nei marmi saccharoidi del Giurassico (Lias), roccia caratterizzata da una elevata permeabilità per fratturazione e carsismo che, unita alla altrettanto elevata piovosità che contraddistingue l'intera area apuana, ha permesso lo sviluppo di estesi fenomeni carsici superficiali e sotterranei e la conseguente formazione di una rete di condotte che smaltiscono le acque d'infiltrazione convogliandole rapidamente verso le sorgenti.*

La condizione sopra richiamata è situazione comune alle cave di marmo dell'area apuana e più in generale ai massicci carbonatici in zone ad elevata piovosità ma anche a qualunque area del pianeta dove si accompagnano estese coperture di natura calcarea con elevata piovosità. Dell'esistenza del fenomeno carsico, come già detto, si è discusso durante le fasi di redazione, adozione ed approvazione dei PABE, arrivando alla scelta di redigere un protocollo da seguire con la finalità sia di salvaguardare le forme conosciute, sia da applicarsi nelle fasi di coltivazione in caso di

rinvenimento di nuove. La cava Suspigionica ricade nel bacino di M. Pallerina, è stata riconosciuta nei PABE come cava “dismessa” riattivabile e pertanto ad essa si applicherà il protocollo stabilito in caso di rinvenimento di forme carsiche non censite e quanto previsto in fase di coltivazione per evitare ogni problematica di collegamento idraulico con la forma carsica presente.

Quanto alla conclusione del documento FST che cita *“Di conseguenza la riattivazione di cava Suspigionica potrebbe mettere a serio rischio questo importante acquifero carsico e le sorgenti da questo alimentate.”* si tratta di una deduzione assolutamente generalistica.

Come da quanto sopra riportato, manca del supporto tecnico necessario a dimostrare quanto asserito. Non si specifica quali siano le sorgenti (...e le sorgenti da questo alimentate): il bacino di alimentazione (da studi dell'Università di Siena e CGT) e dalle figure proposte nel documento risulta essere uno solo, il Frigido; nell'altro caso chiaramente si ricade nelle valutazioni assolutamente condivisibili del Prof. L. Piccini sulle connessioni tra le varie emergenze e quindi tra vari bacini di alimentazione, e cioè che è presumibile l'esistenza *“di un'unica rete attraverso la quale sono possibili scambi tra sistemi confinati attraverso vie di flusso secondarie, soprattutto in condizioni ipercritiche di alimentazione, come avviene in concomitanza di forti eventi di precipitazione”*.

Pertanto, ancora una volta, si ritiene che la coesistenza delle cave con eventuali emergenze carsiche, al di là di azioni che ne tutelino la morfologia, debba essere prioritariamente legata alle modalità operative che vengono messe in atto, più che alla ricerca di quali cave o singole fratture abbiano o meno collegamenti idraulici con le singole sorgenti.

### **Nota al documento “Effetti e diffusione della marmettola negli acquiferi carsici” allegata alla osservazione di FST**

Si premette che nel corso degli ultimi decenni si sono fatti notevoli miglioramenti nella gestione ambientale collegata all'escavazione dei lapidei nelle Alpi Apuane che hanno portato ad una sempre maggiore tutela dell'ambiente. Molti dei depositi che vengono individuati all'interno delle cavità carsiche si presume possano derivare da passate attività delle cave, depositi che si sono accumulati e che in certi momenti caratterizzati da carichi idraulici superiori vengono rimessi in moto. Questo in considerazione del fatto che negli ultimi decenni vuoi per controlli sempre più stringenti sia a livello di autorizzazione che di visite in cava del personale dei vari Enti, o per i possibili fermi cava derivanti dal non ottemperare alle prescrizioni ambientali con associate perdite economiche molto cospicue, le Società operanti hanno man mano migliorato l'attività di gestione ambientale sia a livello di organizzazione delle acque tecniche, delle acque meteoriche dilavanti sia a livello di modalità operative (ossia metodi di taglio, gestione degli sfridi di taglio, dei derivati, etc.).

L'aspetto della vulnerabilità dell'area rispetto al progetto presentato è stato trattato all'interno della relazione geologica al paragrafo *“8.4 – Qualità dei corpi idrici e loro vulnerabilità”* ed in aggiunta nelle risposte alle integrazioni richieste da AdB Appennino Settentrionale già citate.

Per l'aspetto legato alla vulnerabilità dell'area in conseguenza della condizione strutturale (fratturazione) e litologica degli ammassi (di natura carbonatica), all'interno delle relazioni allegate al progetto e nei chiarimenti richiesti dall'AdB Appennino Settentrionale, sono descritte le modalità che verranno messe in atto al fine di evitare il collegamento idraulico tra le aree di intervento e l'acquifero (sigillatura fratture, creazione di cordoli di contenimento acque ai piedi di eventuali tagli per via umida, aspirazione sfridi di taglio direttamente dai fronti, gestione dei rifiuti, manutenzione mezzi, etc.), nonché per l'individuazione in avanzamento del fronte di cavità o fratture beanti non censite.

**STUDIO DI GEOLOGIA – DOTT. BRUNELLO FORFORI**

Via VII Luglio, 34

54033 – CARRARA (MS)

Cell. 393/9592397 E-MAIL: [studio.forfori@gmail.com](mailto:studio.forfori@gmail.com)

Uno degli aspetti che si ritiene sicuramente migliorativo, come ampiamente descritto nei documenti sopra, rimane quello legato alle tecniche di taglio che verranno adottate: come già detto in più punti delle varie relazioni ed integrazioni citate, la scelta della Società di operare con tagli a secco tramite tagliatrici a catena dentata sia in galleria, che ove tecnicamente possibile a cielo aperto e soprattutto per i tagli di riquadratura (solitamente i più numerosi, che saranno effettuati con impiego di terne dotate di tagliatrice a catena dentata), consentirà una migliore raccolta dello sfrido di taglio anche attraverso l'impiego (previsto) di aspiratori che colleteranno direttamente dal punto di taglio nei sacchi di contenimento lo sfrido prodotto.

In merito ad ulteriori aspetti, legati alla potenziale dispersione di sfridi durante le fasi di taglio in avanzamento al monte, viste le tecniche impiegate e gli accorgimenti previsti, si osserva intanto che i potenziali quantitativi ipoteticamente veicolabili in caso si intercetti una frattura/cavità risultano di per sé limitati. L'esperienza degli operatori consentirà di interrompere immediatamente il proseguimento dell'attività di taglio, allertando il personale Sorvegliante che a sua volta metterà in atto il protocollo previsto in caso di rinvenimento di un'emergenza carsica o di una frattura beante, tra cui, come interventi preliminari, il fermo delle lavorazioni anche in aree immediatamente limitrofe al punto e l'isolamento idraulico dell'area per evitare un possibile collegamento tra le acque e l'emergenza stessa.

Si resta disponibili per ulteriori chiarimenti o integrazioni.

Carrara, 13.03.2025

IL TECNICO

Dott. Geol. Brunello Forfori

A circular official stamp in blue ink is positioned over the signature. The stamp contains the text "COMUNE DI CARRARA" at the top, "PROV. DI MASSA" at the bottom, and "N. 1033" in the center. A small star is visible at the bottom of the stamp.