

COMUNE DI CARAVATE

(Provincia di Varese)

***verbale mensile di sopralluogo inerente
l'attività di controllo geologico e ambientale
dell'attività della Miniera di Sasso Poiano
coltivata da COLACEM S.p.A.***

Rapporto del marzo 2021

dr. geol. Michele Sani



INDICE

1. PREMESSA	1
2. ESITI DEL SOPRALLUOGO	4
3. DATI DEL SISMOGRAFO	16
4. STABILITÀ DEL FRONTE ROCCIOSO DI SASSO POIANO	17
5. CONCLUSIONI	17

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Nell'immagine del giorno 9 luglio 2020, estratta dal software Google Earth PRO, si può osservare la Miniera di Sasso Poiano a ovest, la cementeria a est e il paese di Caravate a sud. Tra il paese di Caravate e la miniera di Sasso Poiano si vede una linea di colore grigio in direzione NW – SE che è la parete litoide che sovrasta l'abitato e che a volte ha determinato crolli di frammenti rocciosi.	1
Figura 2 – Vista dell'area in cui è già avvenuto il recupero ambientale (immagine del 14.07.2017). Si noti come lo sviluppo del recupero sia maggiore alla quota più alta e come diminuisca progressivamente verso il basso.	3
Figura 3 – Vista dell'area in cui è avvenuto il recupero ambientale (immagine del 04.08.2017). Si noti come lo sviluppo del recupero sia maggiore alla quota più alta e come diminuisca progressivamente verso il basso (in primo piano).	3
Figura 4 – Vista dell'area (sullo sfondo) in cui è avvenuto il recupero ambientale (immagine del 04.08.2017). In primo piano si osserva un'area in coltivazione al momento dello scatto della foto, immediatamente limitrofa a quella recuperata.	5
Figura 5 - Vista della parete rocciosa molto acclive, orientata verso est, residua dello scavo minerario effettuato, che sarà lasciata scoperta e che potrà essere utilizzata anche come aula didattica (immagine del 14.07.2017).	6
Figura 6 - Vista del gradone rinverdito con idrosemina durante l'autunno 2017 (immagine del 08.06.2018).	7
Figura 7 - Vista del gradone rinverdito nell'autunno 2017 (immagine del 09.07.2018).	7
Figura 8 - Vista della zona in cui sono al momento della foto erano in corso le attività di recupero morfologico (immagine del 03.09.2018).	8
Figura 9 - Vista panoramica del gradone rinverdito con idrosemina durante l'autunno 2017 (immagine del 07.06.2019). La copertura erbacea appare essere continua e in buona salute.	8
Figura 10 - Vista di una delle porzioni di scarpata che sono state rinverdate con idrosemina durante l'autunno 2019 (immagine del 07.01.2020).	9
Figura 11 - Vista di una delle porzioni rinverdate con idrosemina durante l'autunno 2019 (immagine del 05.06.2020).	10
Figura 12 - Vista di una delle porzioni rinverdate con idrosemina durante l'autunno 2019 (immagine del 03.07.2020).	10
Figura 13 – Vista della fase di recupero morfologico messa in campo con il dumper che trasporta lo sterile di copertura e la pala gommata che lo distende (immagine del 03.07.2019).	11
Figura 14 – Vista della fase di recupero morfologico con lo sterile di copertura (immagine del 09.08.2019).	11
Figura 15 – Vista della fase di recupero morfologico con lo sterile di copertura (immagine del 09.10.2020).	12

TERRA & OPERE S.R.L.
SOCIETÀ D'INGEGNERIA
CONSULENZE GEOLOGICHE

Figura 16 – Vista della zona di lavoro con perforazione, scavo e carico, con alle spalle un'area già recuperata (immagine del 09.12.2020).	12
Figura 17 - Immagine del 9 luglio 2020 estratta da Google Earth PRO e nella quale è stato evidenziato con una freccia di colore giallo il solco d'erosione da sistemare preferibilmente con tecniche d'ingegneria naturalistica e con materiali vivi.	13
Figura 18 - Il solco d'erosione (freccia di colore giallo) da sistemare con tecniche di ingegneria naturalistica	14
Figura 19 – Area sistemata dal punto di vista morfologico dove sarebbe auspicabile un intervento di recupero vegetazionale (foto del 05.03.2021).	14
Figura 20 – Area da cui si sarebbero staccati i massi secondo la segnalazione pervenuta, vista dal piazzale della Chiesa Parrocchiale (foto del 04.08.2017).	15
Figura 21 – Area da cui si sarebbero staccati i massi secondo la segnalazione pervenuta, vista dal piazzale della Chiesa Parrocchiale (foto del 05.03.2021).	15

* * *

1.PREMESSA

Il presente rapporto (XLIII sopralluogo del giorno 5 marzo 2021) è stato redatto in seguito all'incarico professionale conferito con Determinazione n. 138 del 3 giugno 2019 a firma del Responsabile dell'Area Tecnica Edilizia Privata geom. Carlo Edoardo Tamborini del Comune di Caravate (Provincia di Varese), che ha prorogato il precedente incarico di due anni, di ulteriori 24 mesi (24 mesi + 24 mesi = 48 mesi decorrenti dal luglio 2017 con scadenza alla fine di giugno 2021).

L'incarico conferito al sottoscritto ha per oggetto il servizio di controllo geologico e ambientale delle attività che vengono svolte nella Miniera di marna da cemento denominata Sasso Poiano (figura 1), posta nel territorio del Comune di Caravate (Provincia di Varese), di proprietà della COLACEM S.p.A. con sede in Gubbio (Provincia di Perugia).



Figura 1 – Nell'immagine del giorno 9 luglio 2020, estratta dal software Google Earth PRO, si può osservare la Miniera di Sasso Poiano a ovest, la cementeria a est e il paese di Caravate a sud. Tra il paese di Caravate e la miniera di Sasso Poiano si vede una linea di colore grigio in direzione NW – SE che è la parete litoide che sovrasta l'abitato e che a volte ha determinato crolli di frammenti rocciosi.

La Determinazione del Comune di Caravate che regola l'incarico citato sopra, nello specifico, stabilisce, quale oggetto del contratto, che è stato prorogato di due anni, le seguenti prestazioni:

- verifica dello stato di avanzamento del recupero ambientale all'interno della miniera di Sasso Poiano, da effettuarsi mediante sopralluoghi mensili, con documentazione fotografica;
- supporto alla progettazione degli interventi di ripristino ambientale;
- controllo ed analisi dei dati vibrometrici prodotti dallo strumento di controllo Sismoter;
- sopralluogo annuale alla base e sopra le pareti di Sasso Poiano per verificare la stabilità del versante;
- alta sorveglianza relativa alle attività di verifica e disgaggio delle pareti di Sasso Poiano;
- collaborazione con lo studio di topografia per la verifica dello stato di avanzamento della coltivazione mineraria, nel caso l'Amministrazione Comunale intenda appaltare l'incarico;
- elaborazione delle previsioni di avanzamento di coltivazione della miniera sulla base della documentazione resa disponibile da COLACEM;
- partecipazione a riunioni con l'Amministrazione Comunale e con l'Ufficio Tecnico fino ad un massimo di 6 riunioni annuali;
- partecipazione ad attività divulgativa e didattica con le scuole e i cittadini sul tema della miniera di Sasso Poiano, a richiesta dell'Amministrazione Comunale o di COLACEM.

Nell'area in esame è stato eseguito il quarantatreesimo sopralluogo in data 5 marzo 2021 con il preciso scopo di prendere visione della situazione dell'area della miniera (i primi ventiquattro sopralluoghi hanno esaurito il primo incarico relativo al periodo luglio 2017 - giugno 2019 e a oggi sono stati eseguiti ulteriori diciannove sopralluoghi relativi al nuovo incarico che interessa il periodo luglio 2019 – giugno 2021). Il sopralluogo è stato effettuato alla presenza del Geom. Giampiero Borin di COLACEM S.p.A. e del sottoscritto.

Nel presente verbale sono riportate alcune foto ritenute particolarmente significative e scattate dal luglio 2017 a tutt'oggi.



Figura 2 – Vista dell'area in cui è già avvenuto il recupero ambientale (immagine del 14.07.2017). Si noti come lo sviluppo del recupero sia maggiore alla quota più alta e come diminuisca progressivamente verso il basso.



Figura 3 – Vista dell'area in cui è avvenuto il recupero ambientale (immagine del 04.08.2017). Si noti come lo sviluppo del recupero sia maggiore alla quota più alta e come diminuisca progressivamente verso il basso (in primo piano).

A seguito dell'epidemia COVID-19 sono state emanate sia dal Governo che dalle Regioni e in particolare dalla Regione Lombardia, colpita fortemente dall'epidemia, una serie di norme le quali hanno determinato la chiusura di gran parte delle attività economiche del Paese e hanno limitato notevolmente gli spostamenti. Se da un lato non sono state bloccate le attività degli studi professionali, i quali hanno continuato ad operare, dall'altro la Miniera di Sasso Poiano è stata chiusa dal 23 marzo al 18 maggio 2020 rendendo impossibile e del tutto inutile lo svolgimento dei sopralluoghi mensili.

Il sottoscritto quindi, a seguito di quanto stava accadendo, ha chiesto al Comune di Caravate la sospensione dell'incarico dei sopralluoghi nella Miniera di Sasso Poiano prima per il mese di aprile (lettera trasmessa a mezzo PEC in data 24 marzo 2020) e successivamente anche per il mese di maggio (lettera trasmessa a mezzo PEC in data 6 maggio 2020); l'attività dei sopralluoghi è regolarmente ripresa, con la stessa cadenza e regolarità, dal giugno 2020.

Nonostante le restrizioni emanate per l'epidemia da COVID-19 dal Governo e dalle Regioni a partire dalla fine dell'ottobre 2020 l'attività nella Miniera di Sasso Poiano è proseguita e quindi parallelamente sta continuando l'attività di controllo.

2.ESITI DEL SOPRALLUOGO

In data 5 marzo 2021 è stato effettuato il quarantatreesimo sopralluogo nella Miniera di Sasso Poiano a seguito dell'incarico conferito con la Determinazione n. 138 del 3 giugno 2019.

Al momento dell'esecuzione del sopralluogo nella miniera erano in corso da un lato le attività di preparazione dei fori per procedere alla realizzazione delle volate di preminaggio e dall'altro quelle di scavo, caricamento del materiale sui dumper e trasporto alla tramoggia dell'impianto primario.

Le modalità di escavazione che avvengono nella Miniera di Sasso Poiano sono state abbondantemente riportate nei verbali dei primi sopralluoghi e sono quindi state omesse per evitare di ripetere inutilmente nelle relazioni concetti già espressi e che non variano.



Figura 4 – Vista dell'area (sullo sfondo) in cui è avvenuto il recupero ambientale (immagine del 04.08.2017). In primo piano si osserva un'area in coltivazione al momento dello scatto della foto, immediatamente limitrofa a quella recuperata.

La prima impressione che si ha entrando nella Miniera di Sasso Poiano, in relazione agli aspetti del recupero ambientale morfologico e del recupero vegetazionale, è molto buona ed è possibile notare la progressione cronologica del recupero morfologico che segue a breve distanza temporale l'attività della coltivazione e quella del recupero vegetazionale segue a sua volta, con cadenza solitamente annuale, quella del recupero morfologico. Il recupero eseguito nelle aree coltivate, è avanzato nella porzione posta alle quote maggiori e diminuisce verso il basso, per l'età decrescente degli interventi. Le piantumazioni eseguite da un maggiore numero di anni presentano uno sviluppo superiore di quelle di più recente impianto, le quali però appaiono comunque dotate di una generale buona salute. Nella porzione in cui attualmente è in atto il recupero morfologico, i lavori di sistemazione procedono con l'assestamento delle gradonature ricavate dalla coltivazione della marna da cemento, le quali vengono successivamente rivestite con del materiale a composizione prevalentemente terrosa, con una buona quantità di materiale

organico, sia di provenienza interna (lo sterile di copertura del materiale utile) che di provenienza esterna. Nell'autunno del 2019 è stata compiuta l'attività di recupero vegetazionale consistente in una idrosemina e nella posa in opera di essenze arboree in alcuni punti della miniera. La condizione della copertura erbacea, arbustiva e arborea delle aree che sono già state sottoposte a recupero vegetazionale è buona e di aspetto assai gradevole.



Figura 5 - Vista della parete rocciosa molto acclive, orientata verso est, residua dello scavo minerario effettuato, che sarà lasciata scoperta e che potrà essere utilizzata anche come aula didattica (immagine del 14.07.2017).

Alcune delle aree rocciose vengono lasciate volutamente allo scoperto per restituire all'area l'aspetto tipico delle zone circostanti (Sasso Poiano) le quali sono caratterizzate dalla presenza di coperture vegetali talvolta anche importanti, intervallate da ripide falesie altrettanto imponenti. Le aree che sono state lasciate scoperte fino a oggi sono state scelte, oltre che in base alla loro posizione, anche perché presentano nel complesso caratteristiche di buona stabilità, in quanto sarebbe stato assolutamente controproducente lasciare scoperte, e non in sicurezza, le aree rocciose che sono caratterizzate da una chiara instabilità, le quali avrebbero potuto anche rappresentare un pericolo.



Figura 6 - Vista del gradone rinverdito con idrosemina durante l'autunno 2017 (immagine del 08.06.2018).



Figura 7 - Vista del gradone rinverdito nell'autunno 2017 (immagine del 09.07.2018).



Figura 8 - Vista della zona in cui sono al momento della foto erano in corso le attività di recupero morfologico (immagine del 03.09.2018).



Figura 9 - Vista panoramica del gradone rinverdito con idrosemina durante l'autunno 2017 (immagine del 07.06.2019). La copertura erbacea appare essere continua e in buona salute.

La parete rocciosa orientata a est (figura 5), caratterizzata da elevata acclività, nella quale sono visibili molte strutture a pieghe negli strati della Maiolica, verrà lasciata scoperta e potrebbe anche essere utilizzata a scopo didattico in quanto rappresenta la situazione geologica generale dell'area in cui sorge la Miniera di marna da cemento di Sasso Poiano. Durante il sopralluogo effettuato si è potuto constatare inoltre come la vegetazione erbacea seminata nell'autunno del 2017 e in quello del 2019 sia ancora oggi in ottima salute (figura 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12). Nell'area in cui sono stati effettuati gli interventi nell'ottobre del 2019 l'erba è oggi molto rigogliosa e anche da lontano fa un effetto appariscente. La nascita dell'erba e lo sviluppo delle specie arboree è di buon auspicio per la valutazione del risultato degli interventi di recupero ambientale e per il prosieguo dello sviluppo del verde nell'area. Il taglio del bosco nell'area del nuovo ampliamento della Miniera di Sasso Poiano, posto nella zona nord occidentale della miniera, è oramai al termine, mentre è già stata conclusa da tempo l'attività di rinfittimento del bosco, nelle aree ubicate al di fuori del perimetro della miniera, attività messa in campo quando fu sistemato il sentiero per il Santuario di San Clemente.



Figura 10 - Vista di una delle porzioni di scarpata che sono state rinverdate con idrosemina durante l'autunno 2019 (immagine del 07.01.2020).



Figura 11 - Vista di una delle porzioni rinverdate con idrosemina durante l'autunno 2019 (immagine del 05.06.2020).



Figura 12 - Vista di una delle porzioni rinverdate con idrosemina durante l'autunno 2019 (immagine del 03.07.2020).



Figura 13 – Vista della fase di recupero morfologico messa in campo con il dumper che trasporta lo sterile di copertura e la pala gommata che lo distende (immagine del 03.07.2019).



Figura 14 – Vista della fase di recupero morfologico con lo sterile di copertura (immagine del 09.08.2019).



Figura 15 – Vista della fase di recupero morfologico con lo sterile di copertura (immagine del 09.10.2020).



Figura 16 – Vista della zona di lavoro con perforazione, scavo e carico, con alle spalle un'area già recuperata (immagine del 09.12.2020).

Nella porzione posta alla quota superiore è in atto l'allontanamento dello sterile con il terreno che viene trasportato con i dumper nelle zone in cui è in atto la sistemazione morfologica per le attività di recupero (figura 13 e 14).

Nelle zone che sono già state scoperciate (nell'area del nuovo ampliamento) sono già in corso le volate con gli esplosivi ed è quindi iniziata la coltivazione del materiale utile. Nel 2020 non sono eseguite attività di rinverdimento in quanto le aree disponibili sono assai limitate.

Durante il sopralluogo del 4 gennaio scorso è stato notato (in realtà la questione era stata già notata da qualche mese ma con le piogge recenti si è aggravata tanto da spingere il sottoscritto a chiedere un intervento) che nell'area già recuperata si è creata una zona di presumibile scorrimento di acqua di precipitazione meteorica che ha creato un solco in erosione (figure 17 e 18) che deve essere sistemato prima che si allarghi e si approfondisca, magari con tecniche di ingegneria naturalistica (ad esempio vimate o fascinate).



Figura 17 - Immagine del 9 luglio 2020 estratta da Google Earth PRO e nella quale è stato evidenziato con una freccia di colore giallo il solco d'erosione da sistemare preferibilmente con tecniche d'ingegneria naturalistica e con materiali vivi.



Figura 18 - Il solco d'erosione (freccia di colore giallo) da sistemare con tecniche di ingegneria naturalistica

Durante il sopralluogo del giorno 5 marzo scorso si è potuto constatare che a seguito di quanto evidenziato nello scorso verbale non sono state ancora fatte attività per il miglioramento della questione dell'erosione concentrata.



Figura 19 – Area sistemata dal punto di vista morfologico dove sarebbe auspicabile un intervento di recupero vegetazionale (foto del 05.03.2021).



Figura 20 – Area da cui si sarebbero staccati i massi secondo la segnalazione pervenuta, vista dal piazzale della Chiesa Parrocchiale (foto del 04.08.2017).

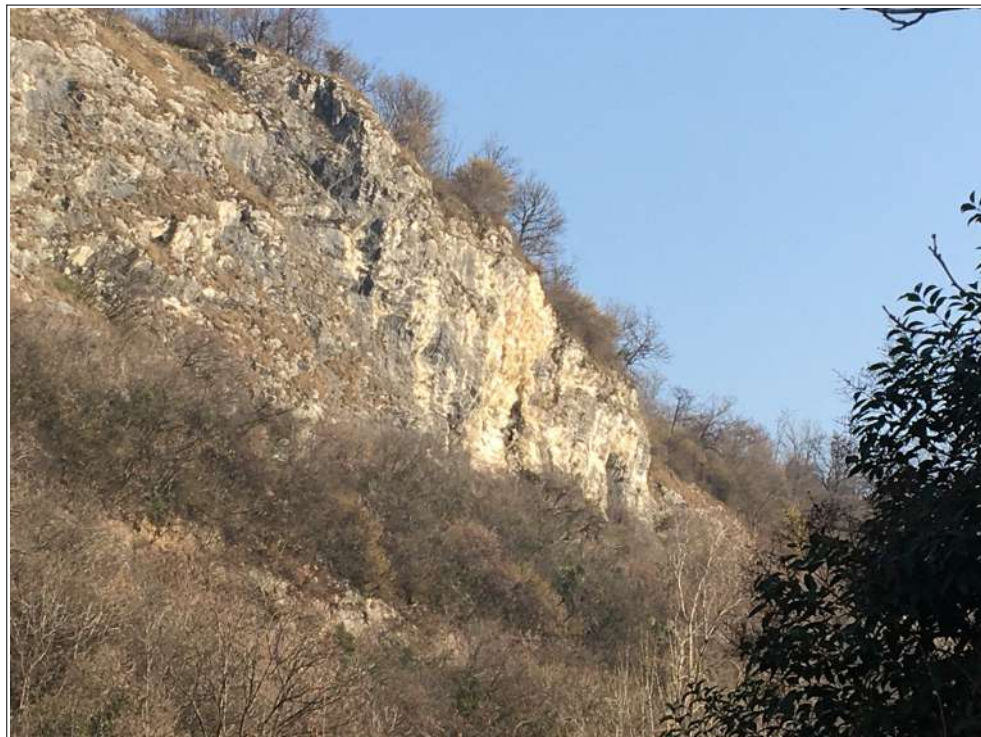


Figura 21 – Area da cui si sarebbero staccati i massi secondo la segnalazione pervenuta, vista dal piazzale della Chiesa Parrocchiale (foto del 05.03.2021).

3.DATI DEL SISMOGRAFO

Dal momento in cui sono iniziate le volate con gli esplosivi nella zona dell'ampliamento, sono state registrate alcune difficoltà nella ricezione da parte del sismografo posto nella Chiesa Parrocchiale e da quel momento abbiamo iniziato a fare delle prove per comprendere quale fosse il problema. Tra le prove fatte è stata variata la sensibilità dello strumento aumentandola, senza peraltro ottenere risultati apprezzabili, anche a causa del fatto che l'aumento della sensibilità comporta un conseguente aumento di dati i quali, una volta esaurita la memoria del sismografo, vanno a sovrapporsi ai più vecchi cancellandoli. Il sismografo ovviamente non rileva solamente le onde sismiche originate dagli esplosivi della Miniera di Sasso Poiano ma anche tutte quelle generate da altri fenomeni tra cui quelle originate del suono delle campane, quelle originate dall'ingresso e dall'uscita dei fedeli dalla chiesa per le funzioni religiose, ecc.. In effetti deve essere fatto notare anche un altro fattore che influisce sulla registrazione delle onde sismiche: la distanza. La propagazione delle onde sismiche dipende da un'infinità di fattori ed è difficile comprendere quale sia, o quali siano, quelli che generano il problema attuale. Una cosa da sottolineare è che sono del tutto immutate la profondità dei fori in cui vengono alloggiati gli esplosivi, la tipologia e la quantità di esplosivo, la tipologia dell'innesco, la tipologia e la quantità dei microritardi utilizzati. Ciò che invece è sostanzialmente cambiata è la distanza orizzontale tra il sismografo alloggiato presso la Chiesa Parrocchiale e l'area in cui vengono effettuate le volate degli esplosivi, la quale è passata da una media di circa 500 m a una media di circa 900 m, andando vicino a un raddoppio della distanza. Le onde sismiche che si generano sono ovviamente di varia natura; le onde P ed S sono onde di volume per cui la propagazione segue una superficie sferica che è data da $4\pi x^2$, dove x è il raggio della sfera e quindi la distanza del treno d'onda considerato dall'ipocentro. L'ampiezza delle onde di corpo alla distanza x è proporzionale a x^{-2} e quindi decade molto velocemente. Le onde superficiali invece hanno treni d'onda cilindrici e questi all'aumentare della distanza dall'ipocentro, aumentano la loro area secondo la relazione $2\pi xz$. Si nota che l'area del cilindro è vincolata

a una profondità z costante e all'aumentare del raggio la superficie è minore rispetto a quella di una sfera. L'ampiezza dell'onda di superficie alla distanza x deve essere proporzionale a $1/x$ per cui si dissipa molto meno di un'onda di volume.

4.STABILITÀ DEL FRONTE ROCCIOSO DI SASSO POIANO

Nel giugno 2017 la ditta Engeco S.r.l. ha regolarmente effettuato i lavori di disaggio dell'area a monte dell'abitato di Caravate.

Sulla base di una segnalazione di caduta massi giunta al Comune di Carvate il 31 luglio 2017 è stato eseguito un sopralluogo e l'impressione che si è avuta è che nell'area da poco sottoposta alle operazioni di disaggio nel mese di giugno 2017, siano presenti zone con taglio fresco che denotano di essere venute a giorno di recente e la zona osservata è apparsa in buone condizioni.

Nel luglio 2017 la ditta Ecoval S.r.l. ha regolarmente effettuato i lavori di disaggio dell'area a monte dell'abitato di Caravate.

In data 21 ottobre 2019 un cittadino ha chiamato il tecnico del Comune di Caravate comunicando che dal Sasso Poiano si era staccata una frana di crollo e che aveva anche visto la polvere causata dal dissesto. Osservando con attenzione con il binocolo dalla zona della Chiesa Parrocchiale, facendo un sopralluogo al di sotto dell'area in questione e paragonando le foto riprese prima e dopo l'evento non si è notato niente che potesse fare comprendere quanto accaduto. Con questo non si vuole affermare che non si sia verificato niente, ma semplicemente che ciò che è accaduto non appare avere rilevanza rispetto alla stabilità complessiva dell'area.

L'area viene controllata e verificata ogni volta che viene fatto un sopralluogo presso la Miniera di Sasso Poiano, quindi con cadenza mensile. Ad oggi non sono state notate criticità derivanti dalla parete rocciosa in questione.

5.CONCLUSIONI

A seguito del sopralluogo effettuato in data 5 marzo 2021, viste le

condizioni generali dello stato in cui si trova il recupero morfologico e quello vegetazionale già eseguiti a oggi, viste le caratteristiche in cui è apparsa l'intera area della Miniera di marna da cemento coltivata dalla Colacem S.p.A. nel suo complesso e valutata la situazione del versante roccioso soprastante l'abitato di Caravate, si ritiene di segnalare quanto segue (segnalazione già riportata nel verbale del sopralluogo del 4 gennaio 2021 e del sopralluogo del giorno 8 febbraio 2021):

- nell'area già recuperata si è creata una zona di presumibile scorrimento di acqua di precipitazione meteorica che ha creato un solco in erosione (figura 18) che deve essere sistemato prima che si allarghi e si approfondisca, magari con tecniche di ingegneria naturalistica (ad esempio viminate o fascinate).

Viste le sistemazioni morfologiche già predisposte, si ritiene inoltre auspicabile che siano eseguiti interventi di sistemazione ambientale all'inizio della primavera del corrente anno, anche in ragione del fatto che non ne vengono eseguiti dall'autunno del 2019.

Firenze, 19 marzo 2021

dr. geol. Michele Sani
(documento firmato digitalmente)