



COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Gusmano Manetti & Figli Srl

Modifica non sostanziale alla verifica di assoggettabilità a VIA del “Progetto della cava e contestuale consolidamento del versante prospiciente lo stabilimento” in località Ferrone, ai sensi dell’art. 58 della L.R 10/2010

RELAZIONE TECNICA

Sommario

1	Premessa	3
2	Ubicazione dell'area.....	3
3	Analisi dell'evoluzione del dissesto	5
4	indagini eseguite.....	13
5	ricostruzione della superficie di scivolamento.....	14
6	Intervento previsto	17
7	Conclusioni.....	18

Allegati:

- Tav. 1 Planimetria stato attuale
- Tav. 2 Planimetria stato di progetto
- Tav. 3a Planimetria stato sovrapposto – stato attuale/variato
- Tav. 3b Planimetria stato sovrapposto – stato autorizzato/variato
- Tav. 4a – 4b – 4c Sezioni

1 PREMESSA

La presente relazione viene presentata a supporto della richiesta di valutazione ai sensi dell'art. 58 della L.R. 10/2010 relativa ad una modifica non sostanziale da apportare al “progetto della cava e contestuale consolidamento del versante prospiciente lo stabilimento” in località Ferrone di proprietà Manetti Gusmano & figli nel comune di Greve in Chianti.

Per tale progetto era stata disposta la non assoggettabilità a VIA a conclusione del procedimento con atto del 9 gennaio 2020 comunicato in data 20-01-2020 prot. 995.

In seguito, il progetto di cava ha ottenuto l'autorizzazione ai sensi della L.R. 35/2015 in data 19-07-2021.

L'oggetto della presente variante non sostanziale è la realizzazione dei seguenti interventi finalizzati alla mitigazione del fenomeno franoso:

- una nuova paratia di pali di sostegno ubicata nella parte alta del fronte di cava, in parziale sostituzione dell'opera preesistente che è stata compromessa dal movimento franoso;
- modifica della rampa di accesso ubicata tra la paratia alla base del fronte e lo stabilimento, da realizzarsi in blocchi e massi ciclopici, che in questo modo avrà anche funzione di contrafforte alla base del pendio.

Le nuove opere si vanno ad inserire nel sistema di consolidamento previsto già nel progetto originario, variando in modo minimo e solo localmente le quote di scavo autorizzate.

La realizzazione dell'opera in tempi brevi è di fondamentale importanza per i seguenti motivi:

- Consentirà una riduzione della spinta del movimento franoso sulla paratia alla base del fronte che protegge l'area dello stabilimento;
- Servirà per mitigare il fenomeno di retrogressione del movimento, la cui nicchia è arretrata in direzione della strada di Poneta situata a monte della cava.

Tale intervento dovrà essere svolto con la massima priorità in modo da garantire le necessarie condizioni di sicurezza per operare in cava. La realizzazione della paratia dovrà avvenire entro la fine della prossima stagione estiva, per cui si prevede di iniziare il cantiere nel mese di luglio 2026.

Di seguito si entra nel merito dell'intervento proposto e si rimanda agli elaborati del progetto autorizzato per gli approfondimenti geologici e quelli inerenti al piano di coltivazione.

2 UBICAZIONE DELL'AREA

La cava è ubicata in loc. Ferrone nel Comune di Greve in Chianti e l'area di intervento è individuabile al foglio di mappa 23 particella 41 del catasto.

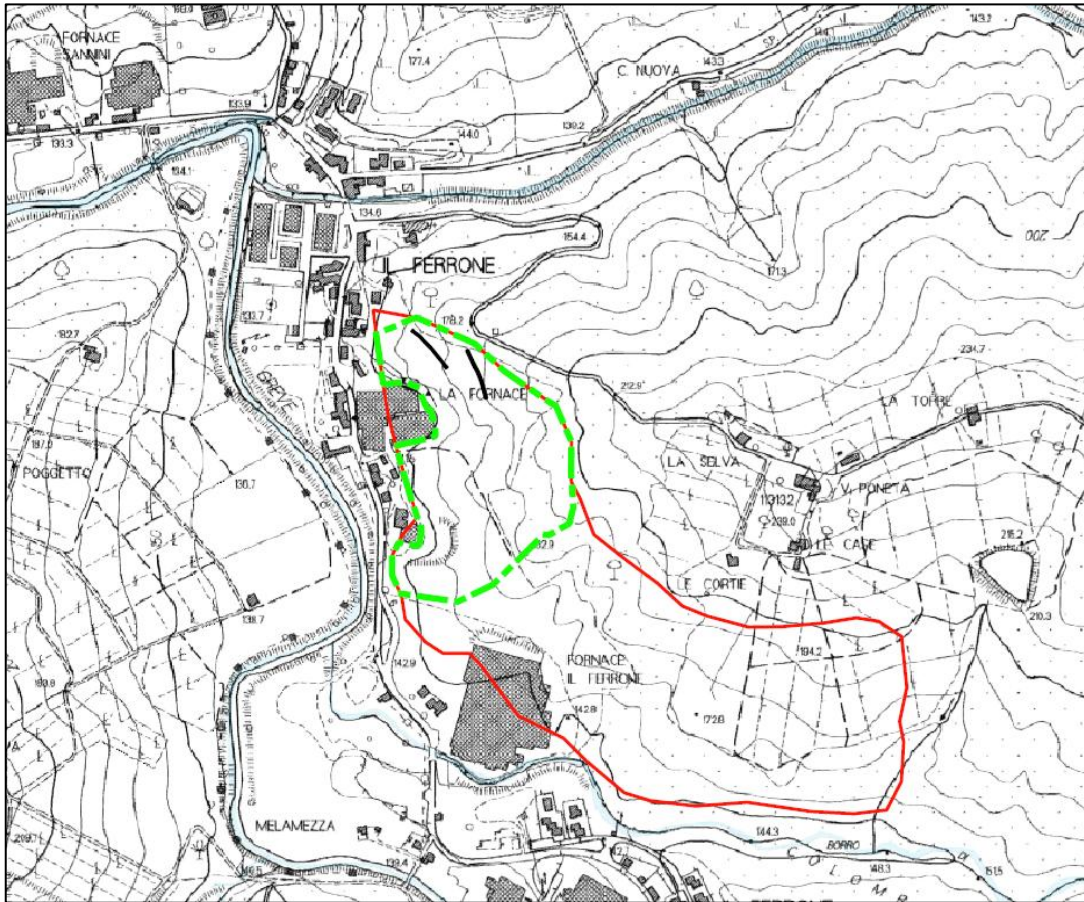


Figura 1 – ubicazione dell'area di cava (in verde il perimetro dell'area autorizzata, in rosso quello del giacimento).

L'area di intervento oggetto di modifica è ubicata nella parte alta del fronte, in linea con la posizione dello stabilimento:



Figura 3 – situazione a pochi giorni dal collasso della gabbionata alla base del fronte nel 2024

Dopo l'iniziale importante deformazione della gabbionata e soprattutto dopo il suo collasso, non essendo più presente un sostegno al piede del versante, i movimenti hanno subito un ulteriore incremento ed evoluzione, creando evidenti crepacciature e nicchie di distacco ben visibili nell'area di riferimento. La zona investita dall'evoluzione di questo movimento si è allargata decisamente andando ad interessare anche la porzione più estrema della palificata di sostegno realizzata a monte nel 2020 che fino a questo momento non aveva evidenziato alcun segno di ammaloramento. In tali condizioni, il quadro geomorfologico è stato costantemente aggiornato mediante sopralluoghi puntuali e riportato negli schemi geomorfologici inclusi nei rapporti di monitoraggio inviati con cadenza bimestrale a Comune e Autorità di Distretto.

Appare chiaro che la realizzazione della nuova paratia di pali in sostituzione della gabbionata, se fosse avvenuta entro il termine della stagione secca (così come peraltro era stato programmato di fare) avrebbe senza dubbio diminuito gli effetti delle spinte provenienti da monte: aver lasciato senza controllo, libero di muoversi, un fronte di frana piuttosto esteso per un periodo di tempo decisamente lungo (3 mesi), certamente ha amplificato l'evoluzione e l'allargamento del fenomeno verso monte, determinando le rotture che si sono venute a creare successivamente, anche nel cordolo della paratia di monte.

Di seguito si riportano alcune mappe rappresentative dell'evoluzione del fenomeno sul fronte di cava riprese dai rapporti di monitoraggio inviati e riportati anche nella documentazione a supporto del progetto della nuova paratia di valle.

Come si può osservare, le mire funzionanti sono via via diminuite soprattutto a seguito del cedimento della gabbionata in seguito al transito dei mezzi che hanno operato gli scavi di alleggerimento e di predisposizione al cantiere per la nuova paratia di pali.

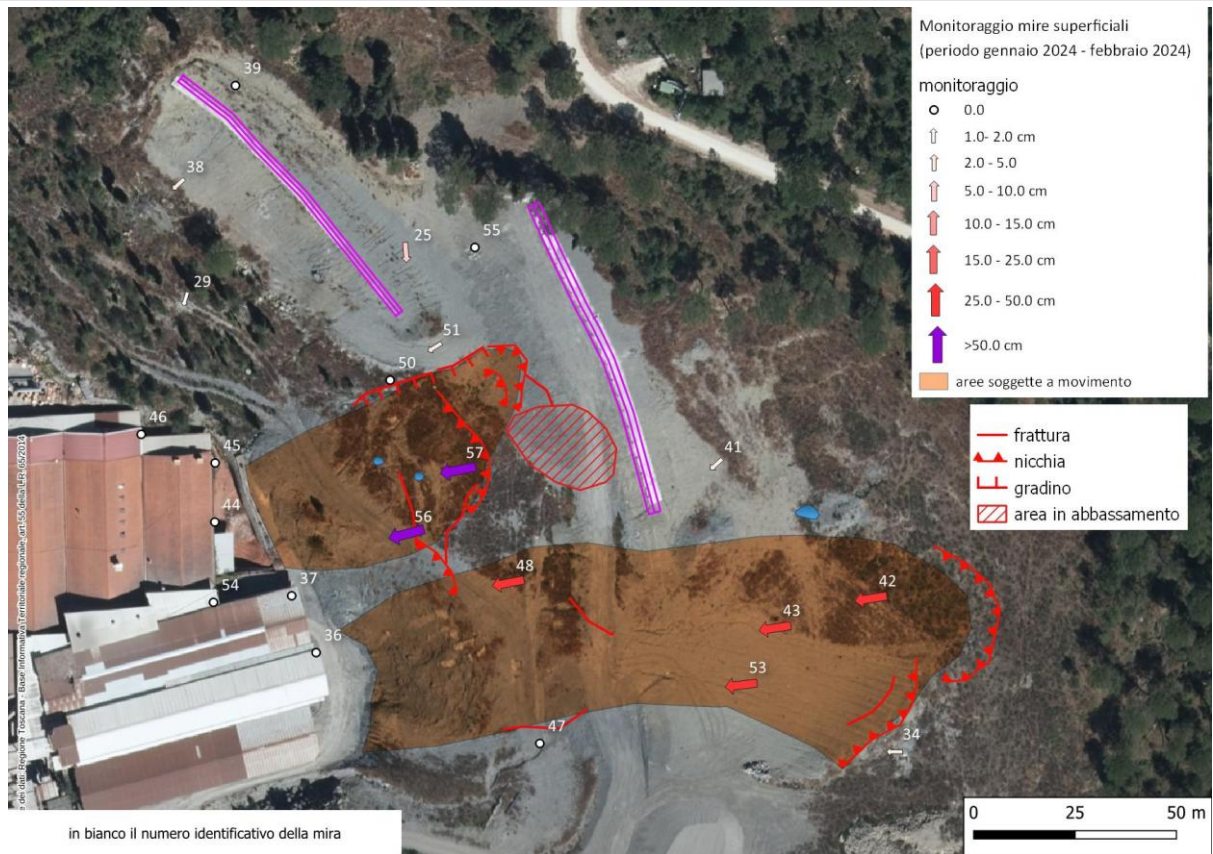


Figura 4 – situazione relativa al periodo di monitoraggio 6/01/2024 – 7/03/2024 (schema allegato al rapporto di monitoraggio inviato il 21/03/24)

La Figura 4 è rappresentativa del periodo immediatamente precedente il collasso della gabbionata, in cui si vede chiaramente come gli spostamenti più cospicui (colore viola) avvengano sulla pendice subito a monte della gabbionata (mire 56 e 57), fatto correlabile con le importanti deformazioni che si stavano sviluppando lungo la gabbionata stessa.

La Figura 5 copre un intervallo di 28 giorni, 8/03-4/04/24 (contro i 62 giorni del periodo di monitoraggio precedente) e si basa anche sulla lettura di 4 mire aggiuntive posizionate sulla gabbionata per controllarne i movimenti. A partire dal 31 marzo si è aperta la prima breccia nella parte centrale della gabbionata. Si vede come i movimenti su tutto il versante abbiamo avuto una evidente accelerazione, sebbene quelli più elevati in senso assoluto siano sempre localizzati nella porzione di versante a monte della gabbionata.

Si noti come in entrambe le mappe (Figura 4 e Figura 5) l'estensione superficiale del movimento rimanga sostanzialmente invariata con la comparsa però di nicchie secondarie e scalini a monte della gabbionata, indici della progressiva rottura che stava avvenendo a carico della stessa. Si noti anche come la palificata di monte ancora non sia interessata da alcun movimento: comincia soltanto ad evidenziarsi una iniziale scopertura dei pali nella zona immediatamente antistante, per un richiamo dall'alto dovuto al movimento franoso in atto.

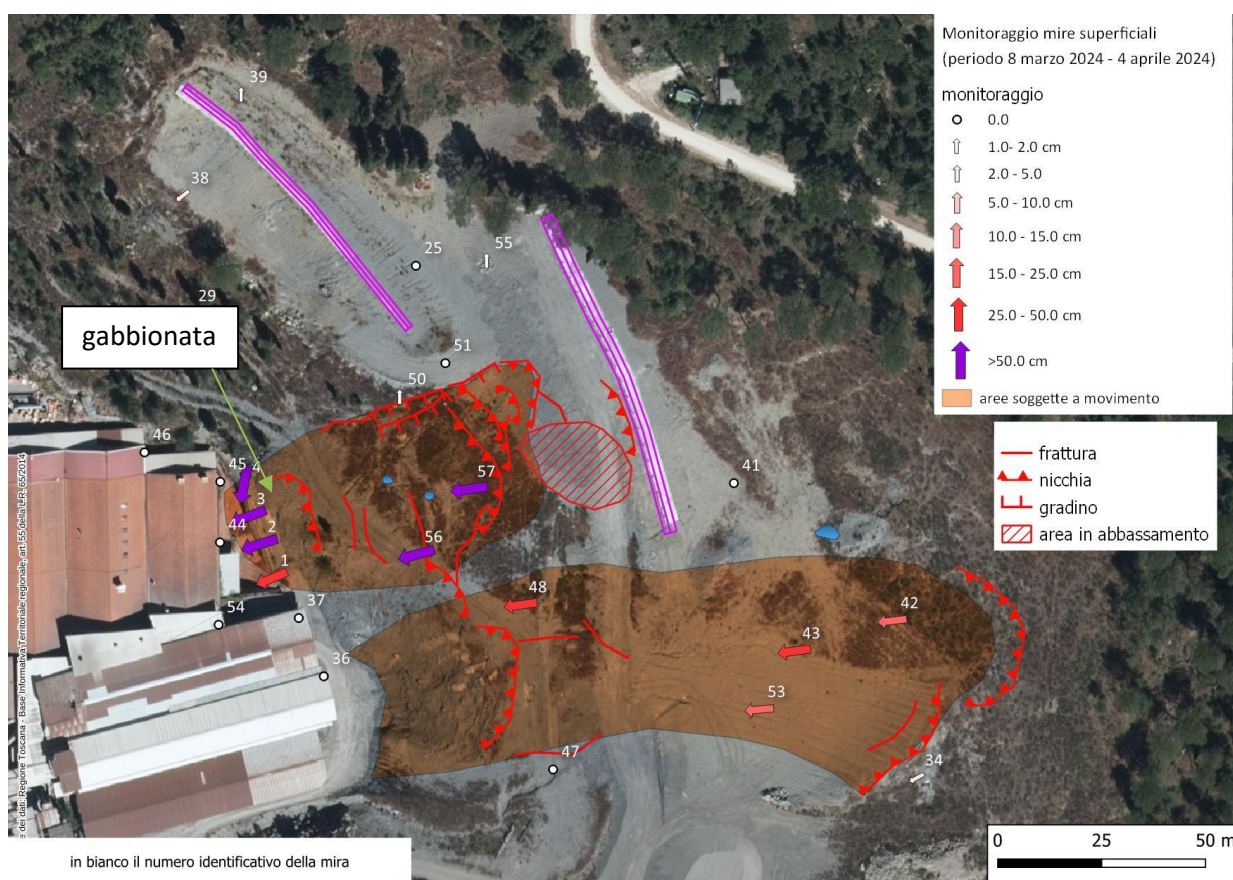


Figura 5 - situazione relativa al periodo di monitoraggio 8/03/24 – 4/04/2024 (schema allegato al rapporto di monitoraggio inviato l'8/04/24). Si notino le mire posizionate sulla gabbionata. Un ulteriore cedimento avvenuto il 5 aprile ha divelto le mire 2 e 3.

Il successivo intervallo di monitoraggio (Figura 6) inizia il giorno successivo al collasso della gabbionata avvenuto il 5 aprile e va a coprire i successivi 35 giorni (5 aprile – 9 maggio). I segni del movimento osservabili mediante rilievo superficiale si estendono visibilmente e compaiono nuovi scalini e fratture nel terreno, anche nei pressi della paratia di pali a monte realizzata nel 2020. Quest'ultima evidenza viene confermata anche dalla registrazione di un primo segnale di movimento sulla mira 41 posizionata subito a monte della suddetta palificata.

Se fino a questo momento era apparso verosimile distinguere in due porzioni il movimento franoso, l'evoluzione del quadro geomorfologico rivela una situazione più complessa, con un unico movimento che si manifesta però attraverso flussi distinti che modificano la loro velocità e direzione di movimento con il variare delle condizioni fisiche e idrogeologiche all'interno della massa di terreno coinvolta (legate all'intensità e durata dei periodi piovosi) e a seguito di eventi determinanti come il collasso della gabbionata.

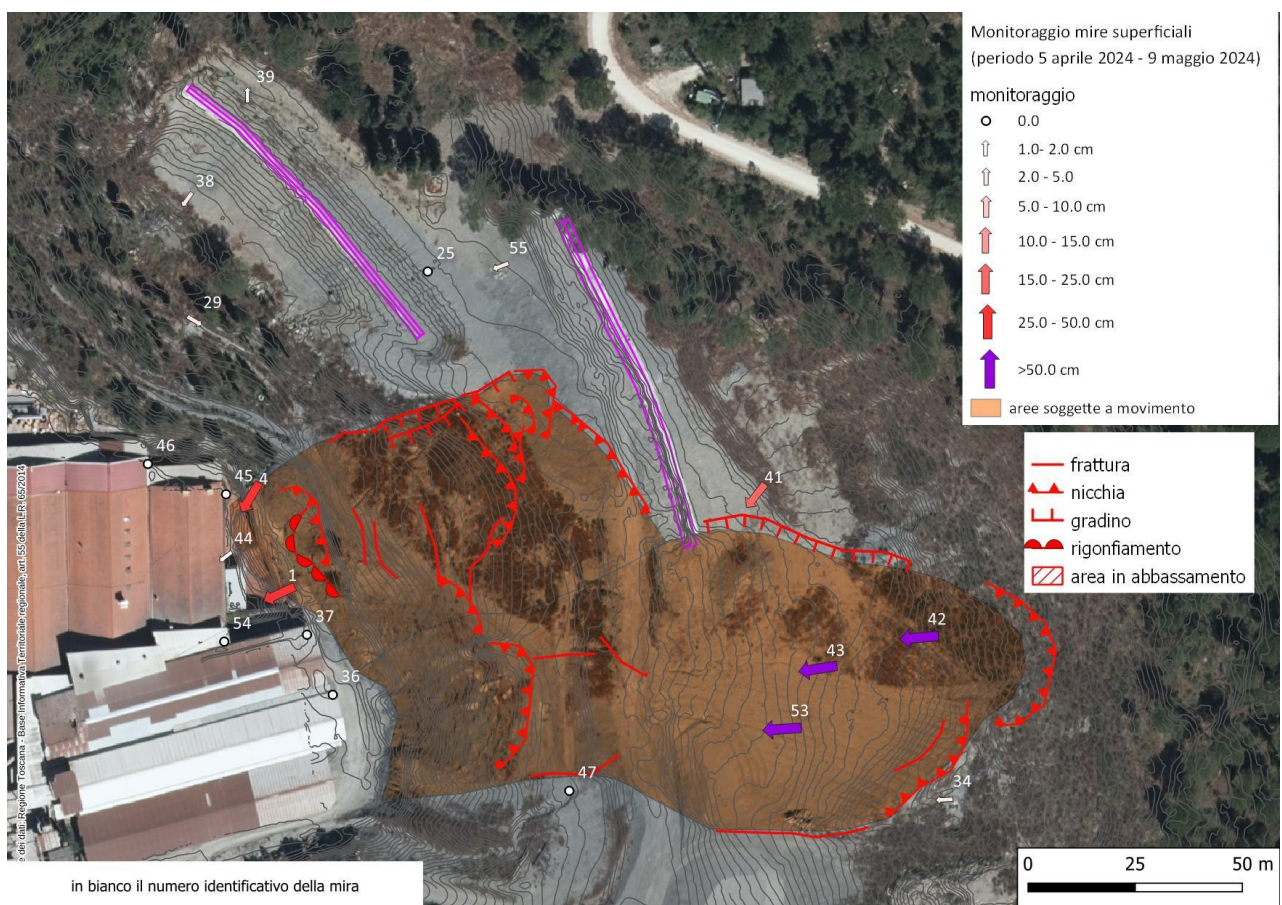


Figura 6 - situazione relativa al periodo di monitoraggio 5/04/24 – 9/05/24 (schema allegato al rapporto di monitoraggio inviato il 3/06/24). Si ricorda che la gabbionata ha ceduto il 31 marzo.

Nel maggio 2024 sono cominciati i movimenti terra in regime di somma urgenza per la rimozione del materiale instabile a ridosso dello stabilimento e per la creazione del piano di lavoro della nuova paratia che era in corso di studio. Inoltre, si è proceduto a rimuovere terreno su tutto il fronte sovrastante per alleggerire il versante a monte nel tentativo di ridurre le spinte. A causa di queste lavorazioni non è stato più possibile eseguire il monitoraggio con le mire superficiali che sono state via via rimosse nel corso degli scavi.

Nonostante questo, la formazione e la propagazione dei segni superficiali della frana è stata costantemente aggiornata ed in Figura 7 è raffigurata la situazione nel periodo di dicembre 2024, in cui era in pieno svolgimento la perforazione dei pali alla base del versante. Si nota nuovamente una variazione della situazione morfologica superficiale, con la comparsa di netti segnali di movimento più in alto, all'apice dell'area di cava verso est, lungo una nicchia di distacco ben definita e si nota anche un avvicinamento di tutto il sistema di movimento verso la palificata di monte. Inoltre, è ben riconoscibile un rigonfiamento del terreno in frana in prossimità del termine della pista di arroccamento in cava, al margine meridionale della frana, espressione superficiale di un contrasto sotterraneo che impedisce alla frana di propagarsi lungo l'ultimo tratto di pendice che sovrasta i capannoni (la mira 47 non ha mai registrato spostamenti).

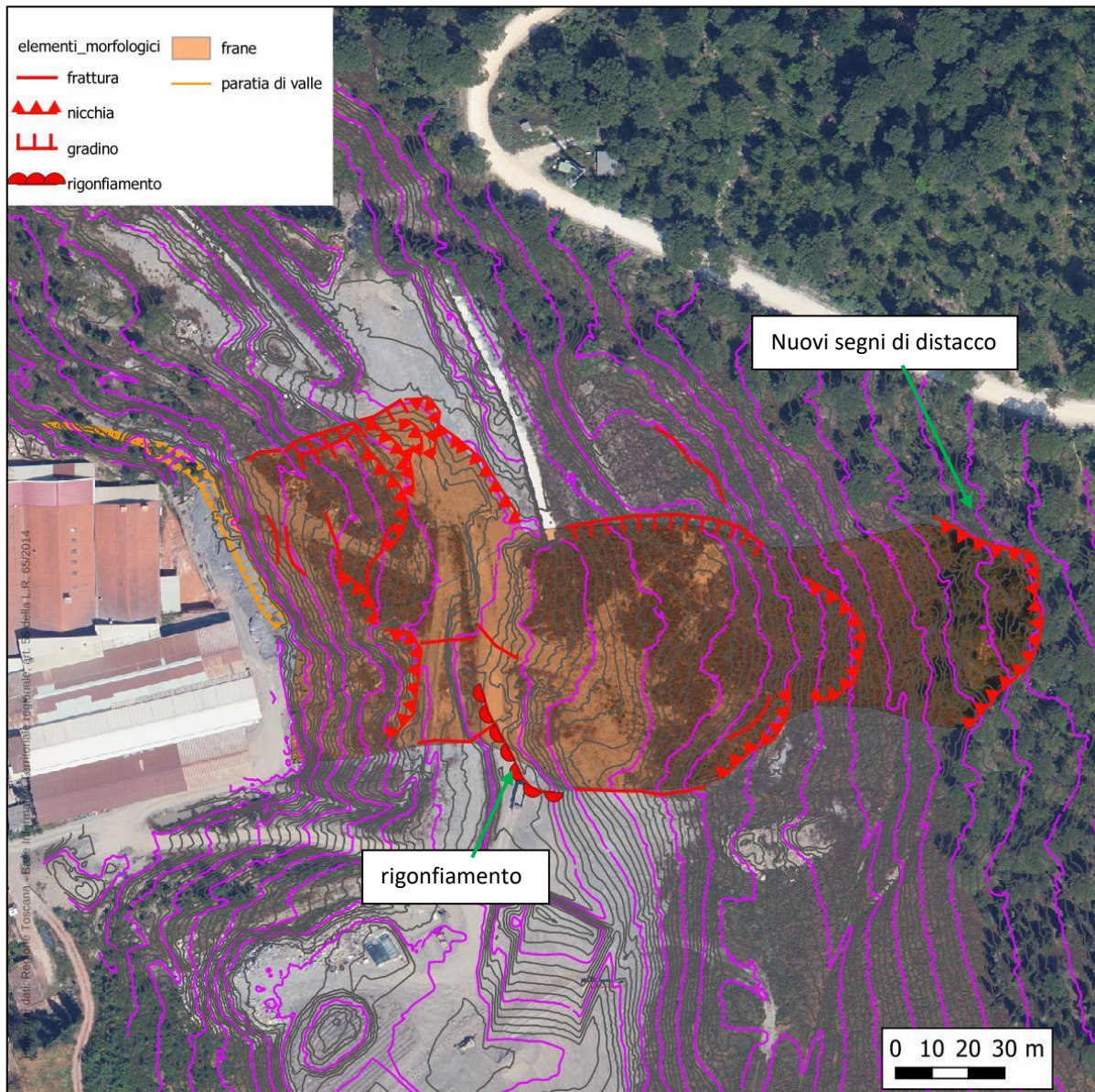


Figura 7 - situazione relativa al periodo di dicembre 2024 (schema allegato al SAL relativo all'annualità 2024 datato 24 febbraio 2025). In giallo indicata la nuova paratia allora in corso di perforazione.

La Figura 8 rappresenta la situazione aggiornata a giugno 2025 in cui si è avuto un deciso allargamento del fenomeno che ha investito la porzione meridionale della palificata di monte con un evidente suo peggioramento e il contestuale proseguimento dei movimenti sull'intero fronte con segni sempre freschi lungo fratture e gradini, contrastati in modo efficace solo nel tratto coperto dalla nuova paratia di pali alla base del fronte.

Il rilievo ha individuato la comparsa di segmenti di fratture nel terreno allineati tra loro, ubicati sopra la palificata di monte, che sono indizio di ulteriori modifiche al corpo di frana.

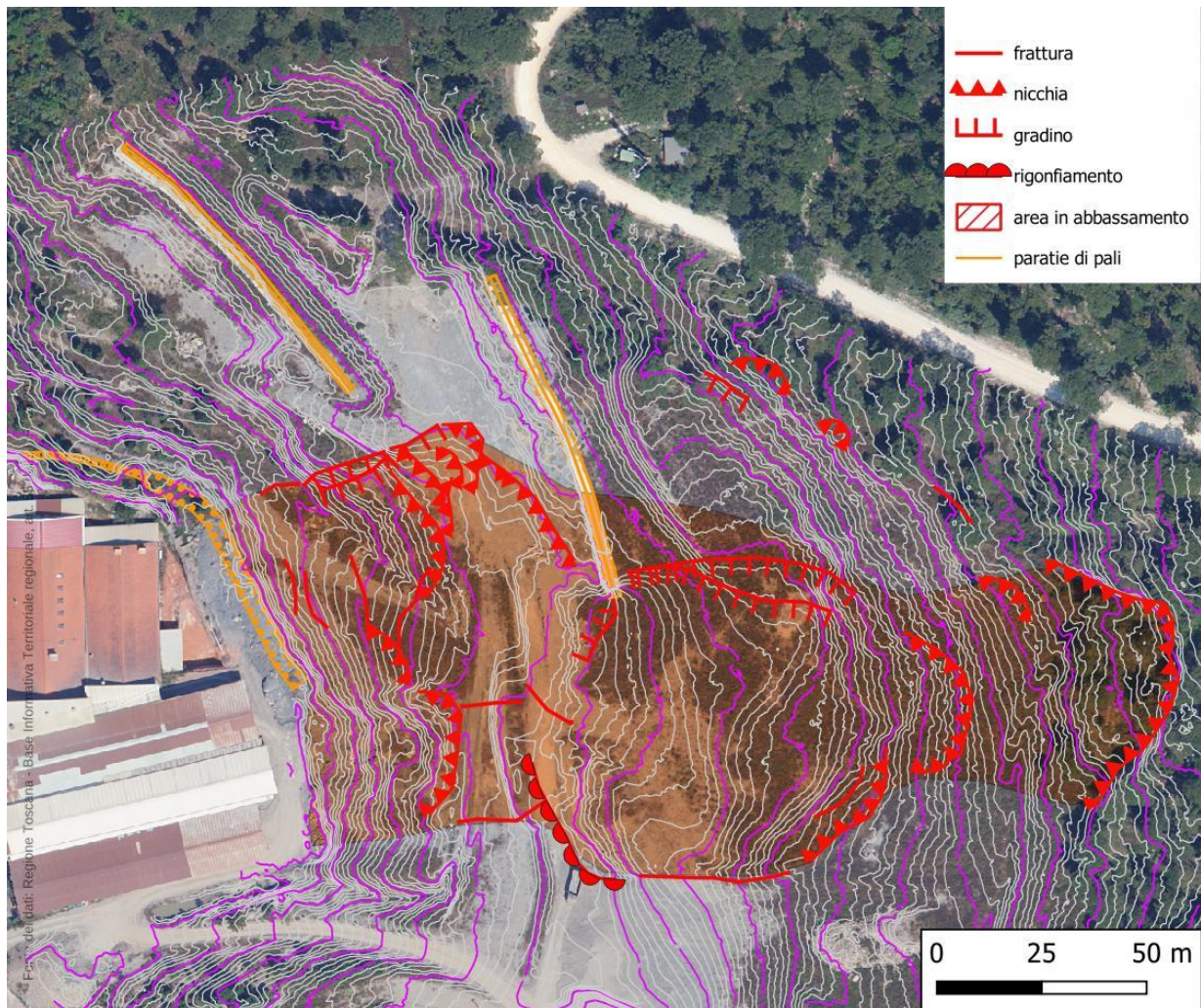


Figura 8 - situazione relativa al giugno 2025. In giallo le paratie di pali esistenti. Si noti la comparsa di evidenti fratture nella parte alta del fronte e il coinvolgimento della paratia di monte (la base topografica e l'ortofoto sono aggiornate a dicembre 2024).

Confrontando la mappa di Figura 9 con i precedenti rilievi, appare inoltre evidente un allargamento dell'area interessata dalla nicchia di distacco sia verso nord (dove le fratture si sono avvicinate alla strada di Poneta) sia verso sud. Nella parte mediana e distale del corpo di frana, i limiti laterali del movimento sono rimasti inalterati.

In corrispondenza della nuova paratia di pali dietro lo stabilimento, i movimenti lungo la superficie di scivolamento principale sono contrastati dall'opera di sostegno, mentre subito a monte dell'opera si assiste allo scivolamento costante della porzione di terreno più superficiale completamente disarticolato.

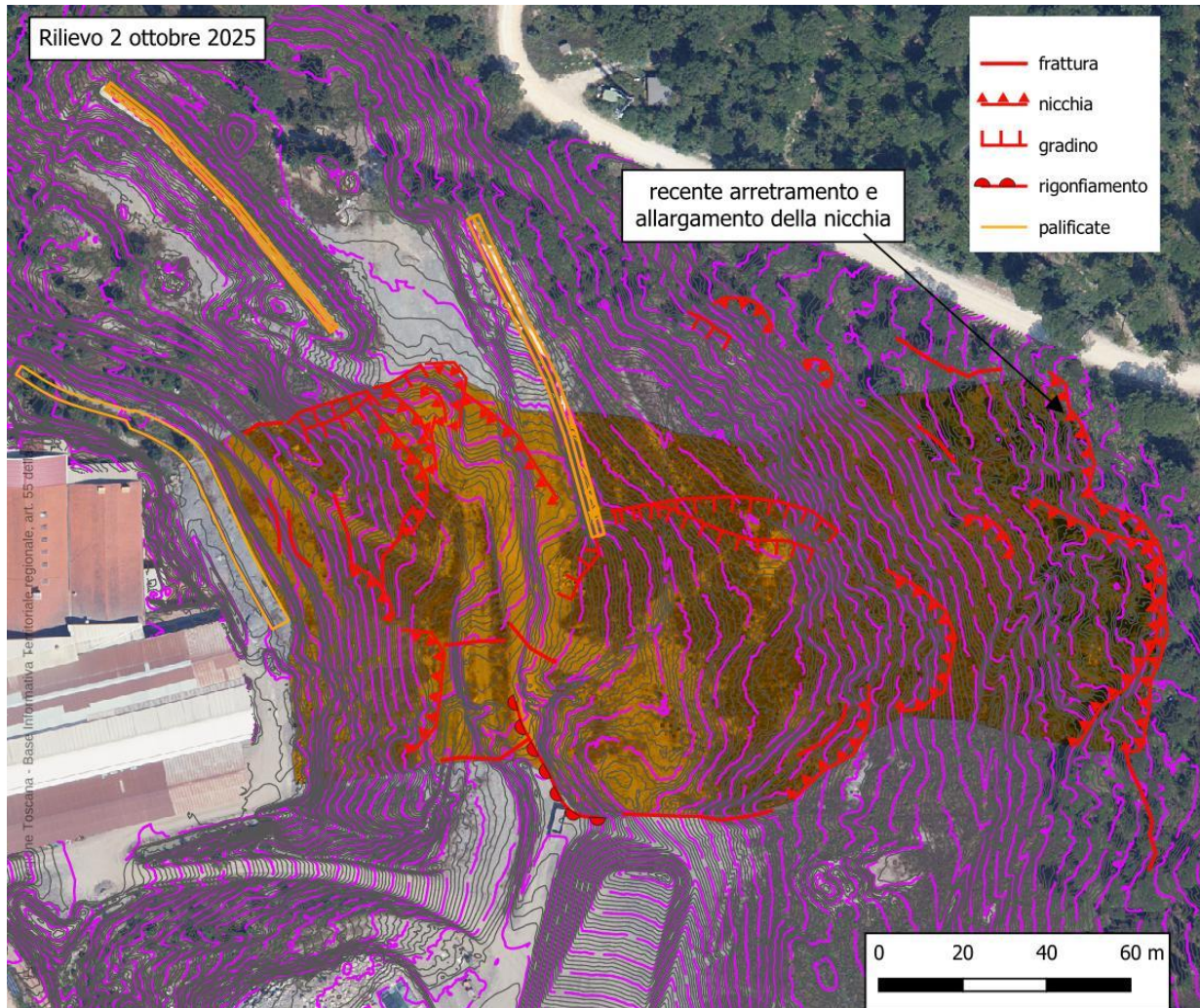


Figura 9 – mappa geomorfologica del corpo di frana (aggiornamento ottobre 2025)



Figura 10 – vista di una porzione della nicchia di distacco

4 INDAGINI ESEGUITE

Il progetto per una nuova opera di sostegno in sostituzione di quella danneggiata ha preso avvio con l'esecuzione di una campagna di indagini finalizzate a ricostruire la geometria profonda del corpo di frana.

Tra febbraio e dicembre 2025 sono state eseguite le seguenti indagini:

- N. 4 profili sismici a rifrazione in onde P ed Sh;
- N. 4 sondaggi a carotaggio continuo e a distruzione di nucleo attrezzati con inclinometro;
- Analisi di laboratorio su n. 4 campioni prelevati in corso di perforazione;
- Monitoraggio inclinometrico.

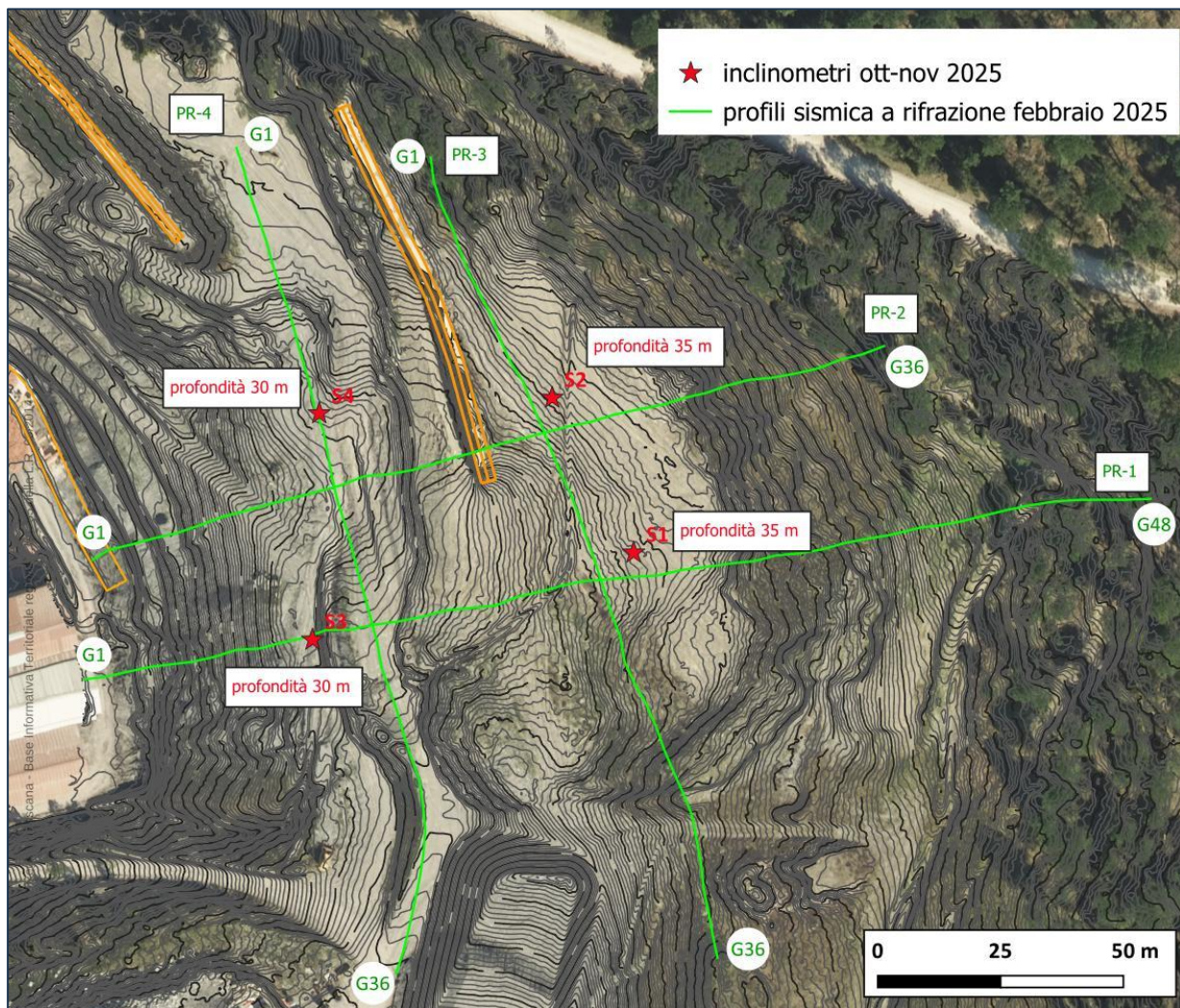


Figura 11 - ubicazione delle indagini eseguite tra febbraio 2025 e novembre 2025

Senza entrare nel dettaglio delle analisi svolte, che saranno discusse negli elaborati progettuali della nuova opera, si fornisce esclusivamente il quadro riepilogativo di quanto eseguito:

sondaggio	esecuzione	perforazione	Profondità [m]	Campioni prelevati
S1	26-28 novembre	Carotaggio continuo	35	C1 6.0 – 6.5
				C2 20.0 – 20.5
S2	1-2 ottobre	Distruzione di nucleo	35	C2 29.5 – 30.0

S3	20 novembre	Distruzione di nucleo	30	-
S4	18-19 novembre		30	C1 5.0 – 5.5

I campioni analizzati sono i seguenti:

sigla	sondaggio	Profondità prelievo [m]	Data certificato
C1	S1	6.0 – 6.5	13-01-2026
C2	S1	20.0 – 20.5	13-01-2026
C2	S2	29.5 – 30.0	24-10-2025
C1	S4	5.3 – 5.6	3-12-2025

Le letture inclinometriche eseguite sono le seguenti:

inclinometro	Letture 0	Letture 1	Letture 2	Letture 3	Letture 4	Letture 5
S1	17-12-2025	07-01-2026	17-01-2026 tubo interrotto a 7.5 m			
S2	13-10-2025	25-10-2025	7-11-2025	4-12-2025	17-12-2025 tubo interrotto a 7.5 m	07-01-2026
S3	4-12-2025	17-12-2025	07-01-2026 Tubo interrotto a 11.5 m			
S4	27-11-2025	4-12-2025	17-12-2025 Tubo interrotto a 9 m	07-01-2026		

Nonostante la scansione temporale estremamente ravvicinata delle letture e la progressiva interruzione in breve tempo di tutte le canne inclinometriche, si è comunque riusciti a identificare la posizione della superficie di scivolamento in un'area sufficientemente estesa, così da poter ricostruire la geometria del movimento.

5 RICOSTRUZIONE DELLA SUPERFICIE DI SCIVOLAMENTO

Incrociando i dati delle perforazioni, della sismica a rifrazione e delle letture inclinometriche, è possibile ricostruire il modello geometrico e geotecnico del corpo di frana ai fini della progettazione dell'opera.

La presente trattazione non vuole essere esaustiva di tutti gli aspetti progettuali che saranno estesamente descritti negli elaborati necessari all'ottenimento delle autorizzazioni necessarie alla realizzazione, ma serve solamente a fornire una base conoscitiva per comprendere la finalità del nuovo intervento.

I dati dell'ultima campagna sono stati integrati con quelli già acquisiti e utilizzati nella progettazione della paratia di pali alla base del fronte. Infatti, furono eseguiti due sondaggi e prove di laboratorio sui campioni prelevati.

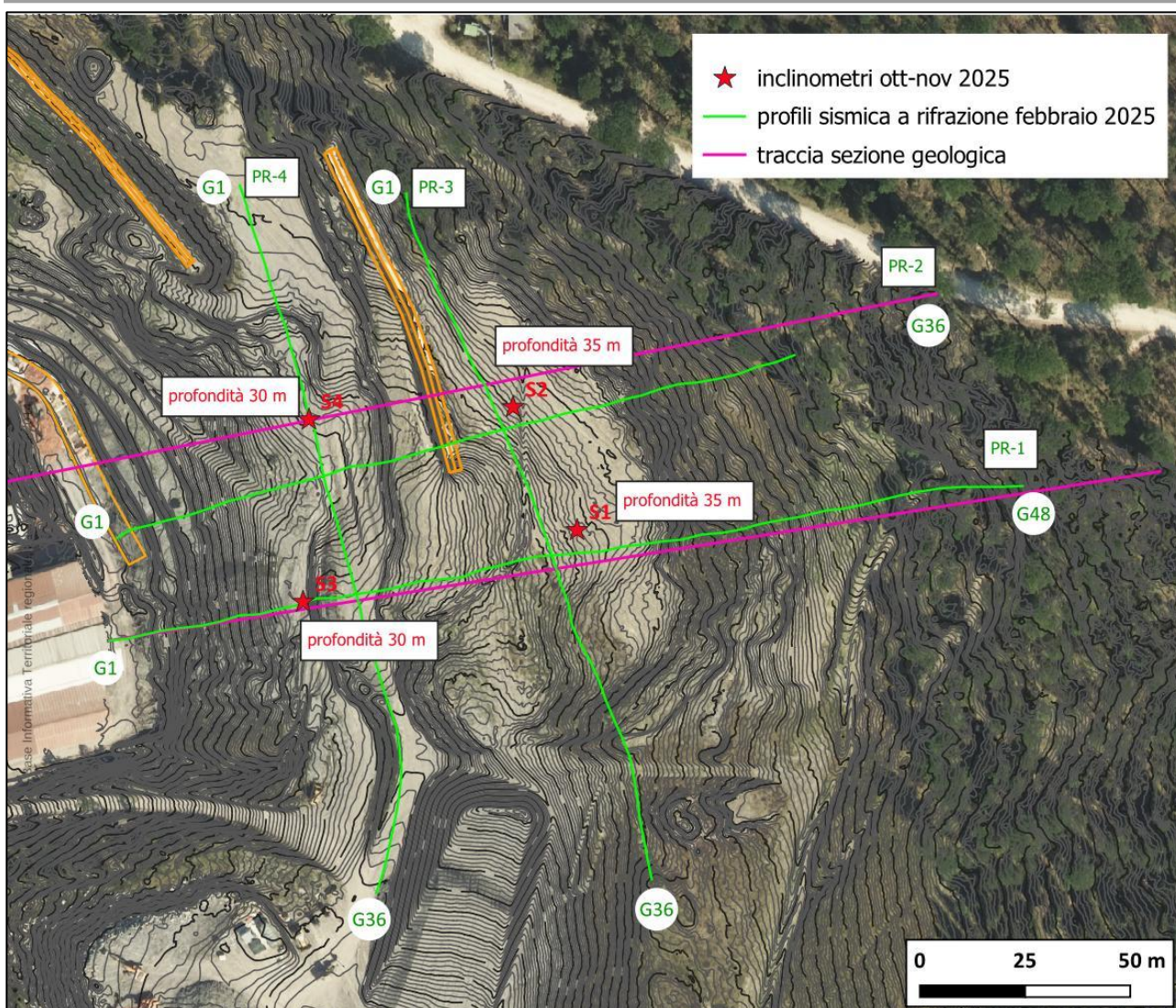


Figura 12 – in viola la traccia delle sezioni geologiche interpretate

I dati inclinometrici sui nuovi punti di indagine sono stati uniti a quelli ricavati nel 2024 presso i due sondaggi più a valle dove furono trovate evidenze del piano di scivolamento a 8 m di profondità in S1 2024 e a 9 m in S2 2024.

Il quadro che emerge è riportato in Figura 13 che rappresenta la sezione passante per le due opere di sostegno indicata in Figura 12. Secondo i dati inclinometrici aggiornati, è possibile tracciare il piano di scorrimento della frana in questo settore. La superficie si mantiene grossomodo parallela a quella topografica con un'inclinazione di circa 12°. Rimane qualche incertezza sull'andamento della superficie di scivolamento nella parte apicale, ma è plausibile che mantenga la medesima inclinazione fino a intercettare la superficie topografica dove è ben visibile la nicchia di distacco.

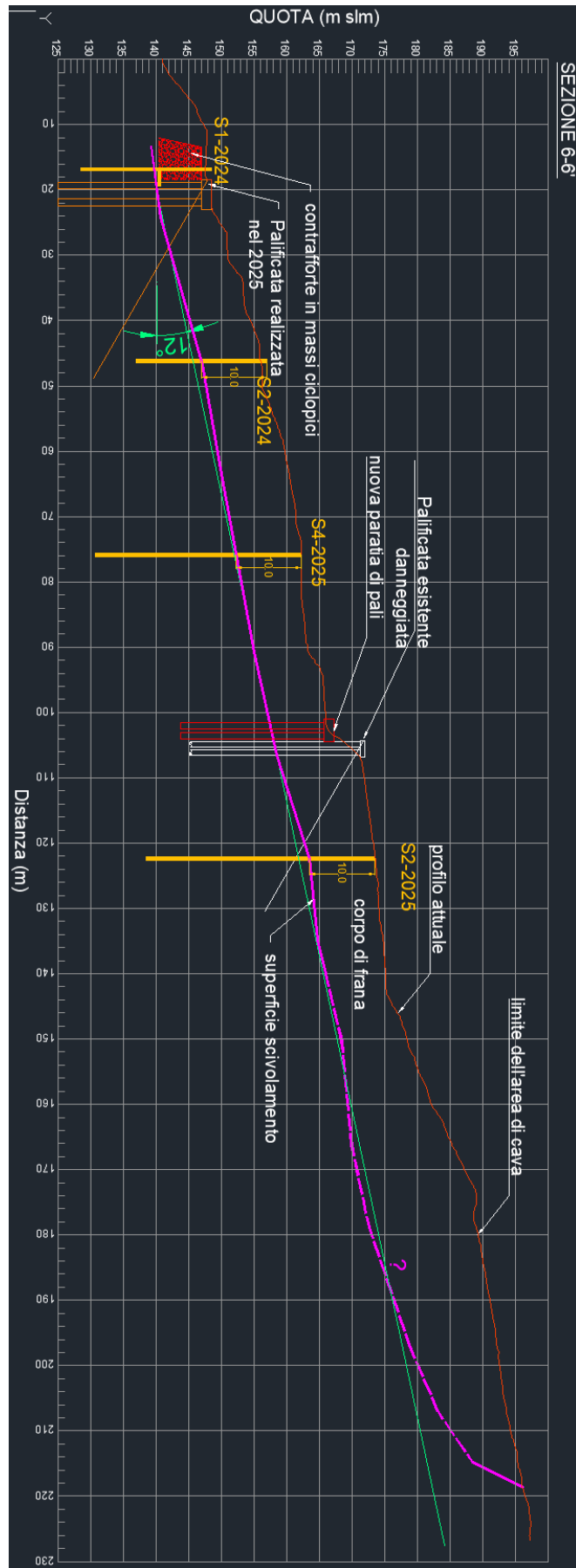


Figura 13 – sezione geologica passante per le palificate indicata in Figura 12

Nella sezione 6-6' di Figura 13 è stata sovrapposta anche la proposta progettuale in questo settore del fronte rappresentata da una paratia in sostituzione di quella danneggiata. In aggiunta all'intervento strutturale, sarà migliorato il sistema di drenaggio profondo, sia a monte che a valle della nuova opera.

In figura è visualizzato alla base del fronte anche il contrafforte previsto a valle della paratia realizzata nel 2025. Tale elemento viene modificato rispetto a quanto già autorizzato (vedi tavole allegate) per aggiungere una ulteriore forza resistente alla base del pendio. Attualmente, la base del pendio è ancora occupata dal materiale accumulatosi a seguito del crollo della gabbionata nel 2024. Il progetto prevede la rimozione di tale materiale e la costituzione del contrafforte mediante massi ciclopici.

6 INTERVENTO PREVISTO

La rottura della parte meridionale della paratia esistente è stata accompagnata anche da un notevole abbassamento del terreno a valle di essa, tanto che attualmente il dislivello tra la trave di collegamento dei pali e la quota del piano campagna lato valle è di circa 5 m. La nuova paratia dovrà essere realizzata necessariamente a partire dalla quota del piano campagna attuale, dopo aver eseguito la demolizione della porzione danneggiata della paratia esistente e lo scavo lungo la scarpata retrostante per consentire la predisposizione del cantiere in sicurezza.

La nuova paratia di pali, a seguito di una progettazione preliminare, avrà le seguenti caratteristiche:

- La paratia di pali sarà costituita da un tratto di qualche metro che “raddoppierà” l'estremità ancora integra della paratia esistente e proseguirà sovrapponendosi per quanto possibile alla sua impronta, sfruttando lo spazio tra i pali esistenti, andando oltre la fine della vecchia palificata per circa 20 m;
- L'opera sarà lunga 72 m e sarà costituita da pali trivellati disposti su n. 2 file a quinconce;
- Pali di diametro 1 m, profondi 22 m, realizzati con un interasse di 2.5 m lungo la singola fila, collegati in testa da un cordolo in c.a.;
- Tiranti passivi lunghi 30 m e inclinati di 30° rispetto all'orizzontale (interasse da definire).

Lo scavo per la regolarizzazione della scarpata a monte della nuova opera ammonterà a 2200 m³, in aumento rispetto allo stato autorizzato.

Come visibile nelle tavole allegate, il progetto variato mantiene la presenza della palificata più a monte già prevista nell'impostazione iniziale del progetto: non bisogna infatti scordare che l'area in frana è più estesa rispetto allo sviluppo delle opere di sostegno presenti e da realizzare nel breve termine, e che tutta la parte meridionale del fronte di cava continuerà a subire movimenti e ci si dovrà dunque attendere un riassetto delle spinte.

Alla base del fronte, verrà costituito un contrafforte dietro lo stabilimento e a valle della paratia realizzata nel 2025 con l'importante funzione di aggiungere un ulteriore contrasto al movimento franoso. La nuova configurazione alla base del pendio rispecchia tra l'altro la geometria prevista dal progetto autorizzato nel 2021 e non prevede volumi di scavo in aumento.

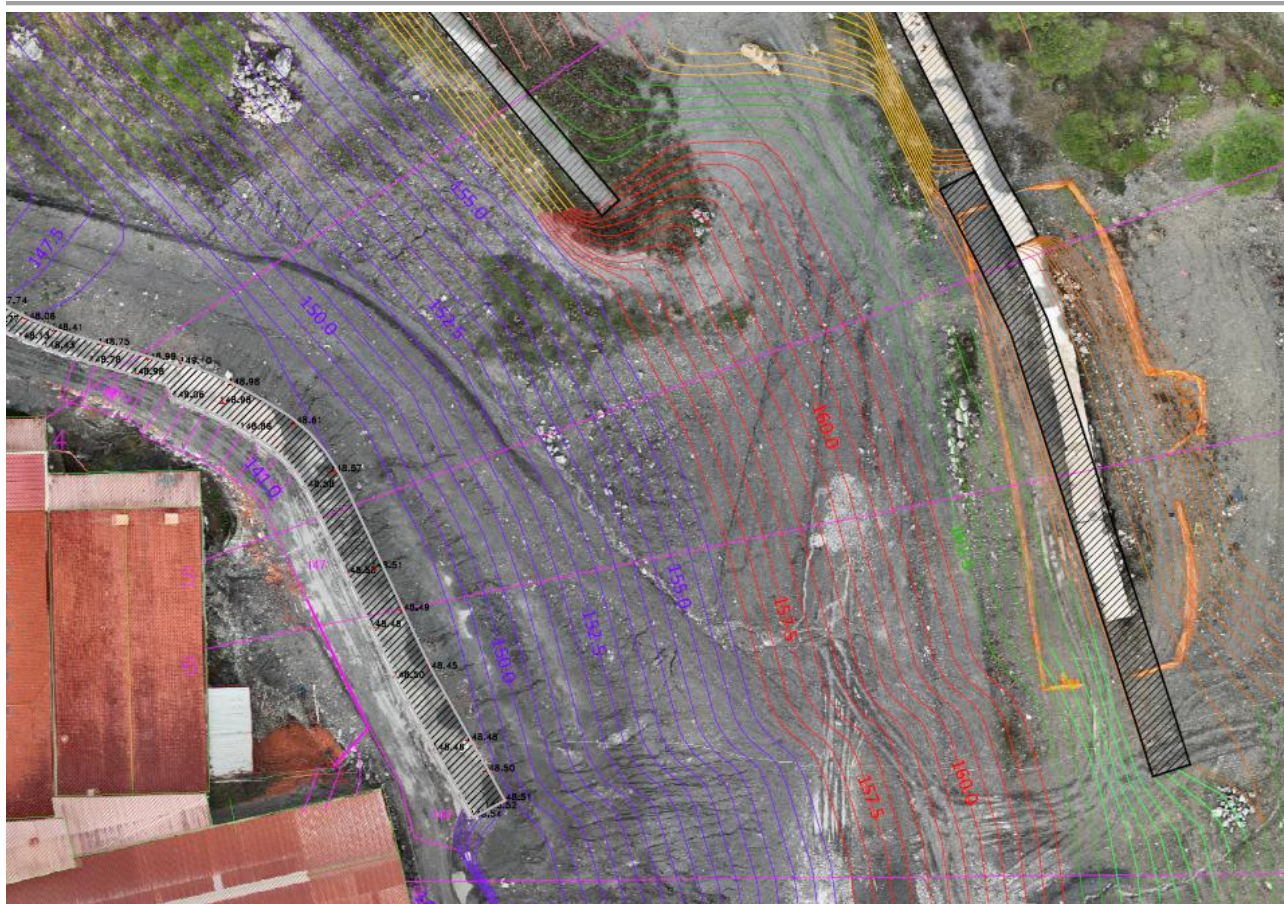


Figura 14 – estratto della planimetria di progetto allegata (a sinistra, in magenta, la nuova rampa/contrafforte, a destra, la nuova paratia che va a sovrapporsi a quella danneggiata)

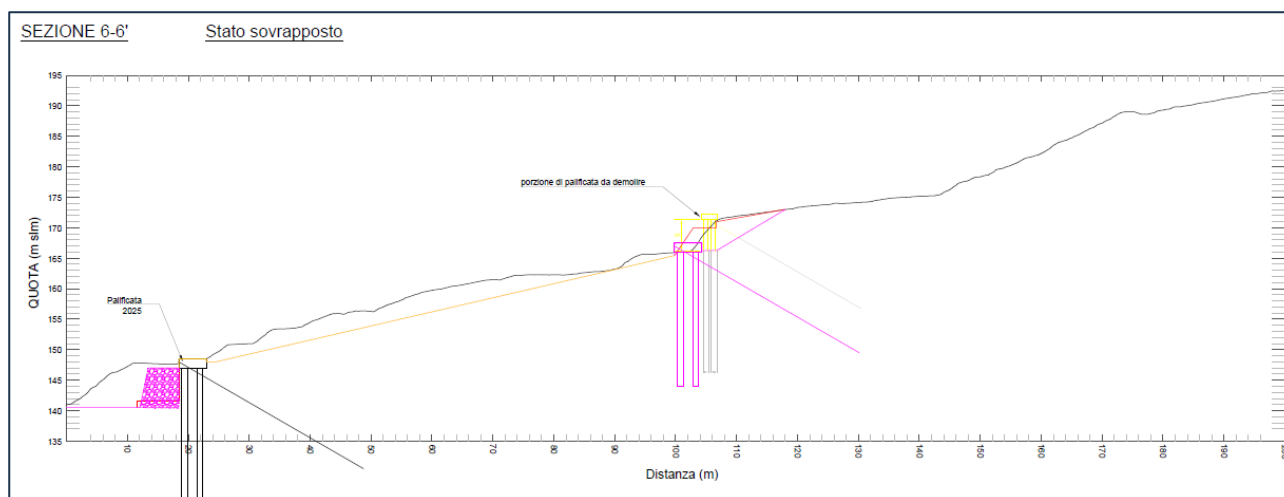


Figura 15 – sezione 6-6' stato sovrapposto (in magenta le modifiche rispetto allo stato autorizzato)

7 CONCLUSIONI

L'intervento da eseguire nell'ambito del progetto di cava autorizzato che si vuole sottoporre a valutazione riguarda la realizzazione di una paratia di pali che andrà a sostituire l'opera di sostegno preesistente danneggiata dal movimento franoso.

La nuova opera apporterà lievi modifiche al profilo di progetto autorizzato solo nel tratto retrostante alla paratia, senza modificare l'impostazione progettuale del fronte di cava a valle. Tale scelta risulta indispensabile per la conduzione del cantiere in sicurezza.

Data l'urgenza di intervenire con questa opera che consentirà di ottenere una situazione di equilibrio indispensabile per lo svolgimento dell'attività nello stabilimento e nella cava in condizioni di sicurezza, sarà indispensabile iniziare e completare l'opera nella prossima stagione estiva.

A seguito della procedura oggetto della presente relazione (ai sensi dell'art. 58 della L.R. 10/2010), sarà presentata richiesta di autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico e successivo deposito al Genio Civile in cui saranno presentati i dettagli costruttivi, gli approfondimenti di indagine e le verifiche geotecniche richieste dalla normativa di settore.

Firenze, 19 maggio 2026

Direttore responsabile

Geol. Giampaolo Mariannelli