

DIPARTIMENTO DISPUTER

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI G. D'ANNUNZIO CHIETI-PESCARA

Sede: via dei Vestini, 31 – 66100 Chieti

**REGIONE ABRUZZO****COMUNE DI
CIVITELLA DEL TRONTO (TE)**

DATA DI EMISSIONE

MARZO '24

ADDENDUM - RELAZIONE TECNICA*Accordo di Collaborazione tra:***Presidenza del Consiglio dei Ministri
Commissario Straordinario del Governo***Dipartimento di Scienze Psicologiche della Salute e del Territorio
dell'Università di Chieti-Pescara**Amministrazione Comunale di Civitella del Tronto**Ufficio Speciale per la Ricostruzione della Regione Abruzzo****"Definizione degli Studi di Approfondimento e Progetto di Fattibilità
Tecnico-Economica delle Opere di Mitigazione nella Frazione
Borrano di Civitella Del Tronto (TE)" - Integrazioni*****IL COMMITTENTE****UFFICIO SPECIALE PER LA RICOSTRUZIONE
COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO****RELAZIONE A CURA DI:**

PROF. NICOLA SCIARRA
ORDINARIO DI GEOLOGIA APPLICATA
UNIVERSITÀ "G. D'ANNUNZIO" CHIETI-PESCARA
e-mail: nicola.sciarra@unich.it

GEOL. MASSIMO MANGIFESTA
PHD RESEARCH FELLOW
UNIVERSITÀ "G. D'ANNUNZIO" CHIETI-PESCARA
e-mail: mmangifesta@unich.it

GRUPPO DI LAVORO

DOTT. GEOL. GIANNI SCALELLA
GEOM. ALESSANDRO FORMICA
(UFFICIO COMMISSARIO STRAORDINARIO)

DOTT. ANTONIO IOVINO
ING. BERARDO DI GIACOMANTONIO
(UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE ABRUZZO)

GEOM. FABRIZIO VERTICELLI
(COMUNE DI CIVITELLA DEL TRONTO)

SOMMARIO

1.0	INTRODUZIONE	3
2.0	PERICOLOSITÀ E VELOCITÀ DEI FENOMENI PRESENTI	3
3.0	VALUTAZIONE DELLA STIMA DEI COSTI DI MITIGAZIONE DEL VERSANTE.	12
4.0	CONCLUSIONI	16

IL PRESENTE DOCUMENTO È COMPOSTO DA 16 PAGINE, 7 FIGURE, 6 TABELLE

1.0 INTRODUZIONE

Sulla base delle indicazioni dell'Ufficio Speciale per la Ricostruzione – Commissario Straordinario del Governo, e dell'elaborato finale sullo studio sulle problematiche di dissesto geo-idrologico dell'abitato di Borrano di Civitella del Tronto, si trasmettono le note integrative così come richieste. Si riporta di seguito la comunicazione integrale della richiesta.

In relazione allo studio presentato per la località Borrano di Civitella del Tronto e acquisito al prot. CGRTS-0053187-A-24/11/2023, si ritengono necessarie alcune integrazioni e si rappresenta quanto segue.

- *Si chiede di determinare, utilizzando la modellazione numerica, quali aree possono essere soggette ad evoluzione rapida del versante rispetto a quelle che hanno una evoluzione lenta;*
- *In funzione degli studi effettuati e delle ulteriori verifiche e modellazioni sulle aree in oggetto, come indicate nel punto precedente, si chiede di effettuarne la perimetrazione con l'indicazione della pericolosità e rischio. Qualora l'area o le aree siano suddivise in più perimetri si stabilisca per ognuno di essi la pericolosità ed il rischio associato;*
- *Per le aree contenenti edifici che si ritiene, in funzione degli studi effettuati, possano rimanere in sito o ricostruiti in sito, si richiede una valutazione per stimare indicativamente i costi di mitigazione del versante.*

I primi due punti possono essere trattati congiuntamente mentre per il terzo punto si esporranno a parte le indicazioni necessarie.

2.0 PERICOLOSITÀ E VELOCITÀ DEI FENOMENI PRESENTI

L'approfondimento di studio predisposto ha cercato di stabilire il grado di pericolosità da frana della frazione di Borrano, il cui territorio come ben noto è severamente danneggiato a causa di una complessa fenomenologia gravitativa attiva.

I log stratigrafici evidenziano chiaramente la presenza di materiali argilloso sabbiosi con stratificazione caotica nella parte alta fino alla formazione di base caratterizzata dalla presenza di argille e argille marnose. Le condizioni idrogeologiche sono controllate dall'assetto strutturale dell'area che le rende oltremodo complesse e di difficile interpretazione. La circolazione idraulica sotterranea è alimentata principalmente dalle

precipitazioni meteoriche e non sembrano esserci connessioni con acquiferi esterni. La formazione di base, in alcuni tratti disarticolata e fratturata, inoltre, non permette di capire la consistenza e la natura di una probabile falda freatica.

L'area in esame, come indicato nelle precedente relazione, è stata indagata con studi geofisici di dettaglio caratterizzati da stendimenti elettrici che hanno individuato una ben precisa stratificazione, spesso inclinata e disposta a frana-poggio nei confronti del profilo topografico.

Dalle indagini e dai risultati delle simulazioni 2D e 3D, i terreni su cui sorge l'abitato di Borrano sono caratterizzati da un indebolimento dei piani di contatto stratigrafico tra facies argillose e facies arenacee. Il substrato si presenta stratificato secondo inclinazioni ad alto angolo ($> 45^\circ$) spesso disposte a franapoggio rispetto alla topografica, generando fenomeni molto profondi probabilmente anche questi legati all'azione disgregante delle acque di circolazione. Tali fenomeni sono responsabili delle deformazioni e delle lesioni sui manufatti anche se questi presentano talora fondazioni profonde.

Nel caso specifico, la porzione soggetta a movimenti profondi è connessa ad un fenomeno gravitativo lento e inesorabile, la cui natura è assimilabile ad una Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (DGPV) ben nota nella letteratura specialistica. Le DGPV sono processi indotti dalla gravità che coinvolgono interi versanti, dislocando enormi volumi di materiali, dove, anche se le velocità di movimento sono molto basse (mm/anno o cm/anno), possono danneggiare le infrastrutture locali o innescare dissesti secondari. È importante sottolineare che, nonostante le numerose ricerche scientifiche, ad oggi le DPGV, a causa delle grandi masse in gioco, presentano ancora dubbi e lacune, soprattutto in fase previsionale ed evolutiva.

Lo studio attuale ha messo in luce come la presenza di livelli fratturati, connessi a strutture geologiche particolarmente vulnerabili, quali superfici di debolezza all'interno degli ammassi coinvolti, possano costituire un'importante causa predisponente per questi grandi movimenti di massa. I livelli fratturati si presentano caratterizzati da deformazioni per taglio in evoluzione molto lenta, la cui velocità è controllata principalmente da un comportamento reologico più o meno plastico della roccia coinvolta. Benché l'entità degli spostamenti nel tempo sia molto piccola se confrontata con le dimensioni planimetriche dell'area, le deformazioni presentano una variabilità funzione di molteplici fattori come fasi di riattivazione e leggera accelerazione a seguito di forti eventi piovosi e/o per sollecitazioni sismiche.

Il versante coinvolto nel dissesto presenta morfostrutture quali sdoppiamenti di cresta (fig. 1), scarpate (fig. 2), scarpate in contropendenza, trincee e fratture tensionali che costituiscono le tipiche evidenze morfologiche delle DGPV.

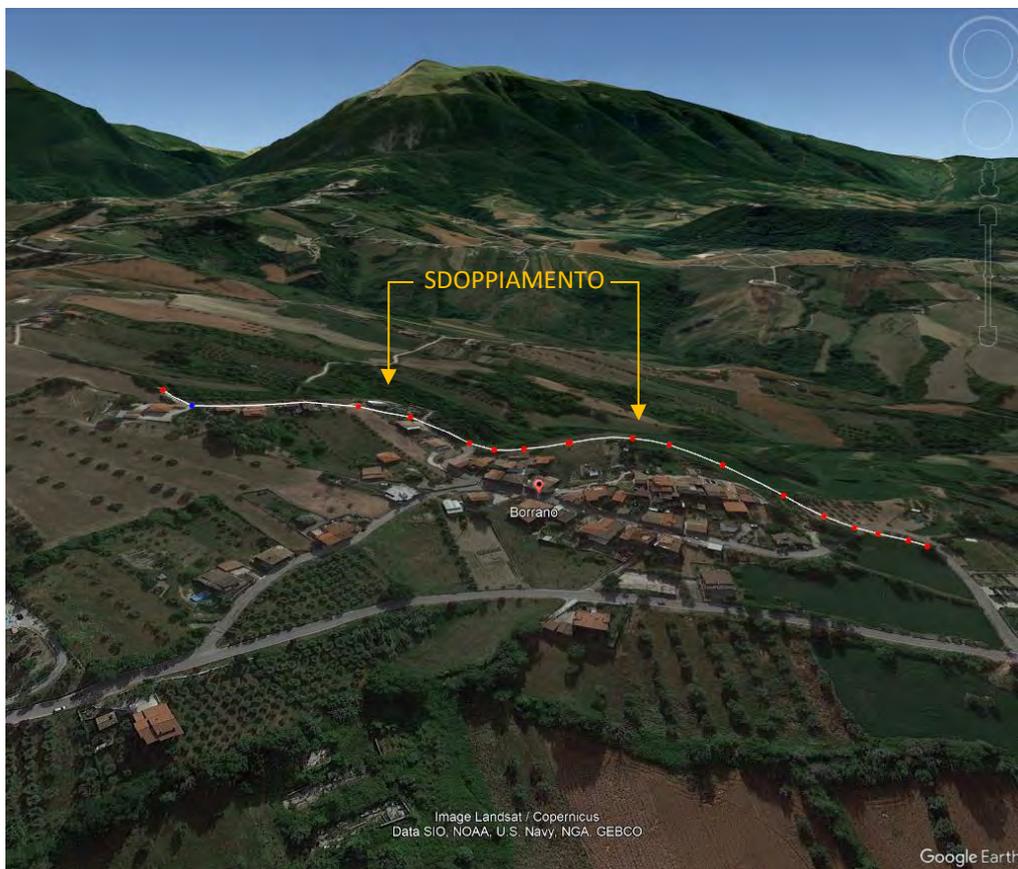


Figura 1 – Vista estratta da Google Earth.

L'evoluzione della DGPV costituisce sicuramente un fattore predisponente per il verificarsi di frane secondarie (comunque a pericolosità elevata), ma il legame tra i due fenomeni può essere chiarito solo con approcci statistici andando a definire una suscettibilità da frana in funzione della densità di deformazione presente nelle aree. Per tale motivo, vista anche l'estensione delle aree coinvolte, si è ritenuto opportuno separare gli effetti lenti, ma progressivi, generati a profondità importanti con le deformazioni più superficiali, nelle coltri di copertura, a velocità più elevata.

Dallo studio del monitoraggio inclinometrico, si riscontra che la parte più a sud dell'abitato risente molto meno delle deformazioni profonde, ed il suo stato deformativo è regolato principalmente dallo spessore della coltre superficiale e, soprattutto, dal suo grado di saturazione.



Figura 2 – Vista di scarpate morfologiche.

Il cinematismo della porzione di terreno coinvolto, cioè il movimento relativo tra corpo in frana e terreno in posto, generalmente può essere distinto oltre che dalla distribuzione degli spostamenti nello spazio anche dalla velocità evolutiva del fenomeno. Assodato che la massa coinvolta dalla DGPV presenta movimenti lenti nel tempo, lo stesso non può dirsi per le frane secondarie più superficiali. Esse possono essere classificate come scorrimenti traslativi, cioè movimenti di scivolamento verso la base del versante che si sviluppano in gran parte lungo superfici di discontinuità preesistenti dovuti a piani di contatti stratigrafici

spesso disposti a franapoggio e con un'inclinazione uguale o minore di quella del pendio. Tali fenomeni si innescano con velocità variabili, da sufficientemente basse a moderate dovute principalmente alle acque di infiltrazione, alle azioni antropiche e/o agli effetti post-sisma.

Da tutto quanto premesso, appare forviante fornire una valutazione numerica della velocità di deformazione, in quanto impossibile prevedere l'accadimento di un fenomeno sismico e/o il verificarsi di un evento piovoso eccezionale. Di fatto però, è possibile affermare con certezza che i due fenomeni riscontrati presentano fattori di innesco, velocità evolutive e scenari deformativi ben distinti tra di loro. Il fenomeno più superficiale presenta sicuramente una velocità evolutiva di gran lunga superiore alla naturale evoluzione della DGPV. Le analisi numeriche locali 2D, infatti, hanno evidenziato che l'innalzamento del livello piezometrico innesca fenomeni di scivolamento traslativo e quindi è possibile affermare che tanto più è rapida la saturazione delle coltri superficiali, tanto più rapido sarà il movimento superficiale indotto e viceversa. Di contro, la deformazione gravitativa profonda, presenta velocità evolutive nettamente inferiori ai corpi franosi più superficiali. Essa, infatti, è regolata da un comportamento meccanico di creep gravitazionale, dovuto a deformazioni di taglio molto lente nel tempo, la cui velocità è controllata principalmente dal comportamento reologico più o meno plastico della roccia e dalla presenza di alternanze di materiali argilloso-marnosi e corpi prevalentemente arenacei, dello spessore di diverse decine di metri.

Per la valutazione della Pericolosità dei corpi in frana individuati, appare necessario specificare una progressione di analisi distinta in:

1. Perimetrazione delle aree in frana;
2. Definizione delle caratteristiche del movimento (tipologia, velocità, volumi e/o spessori coinvolti);
3. Stima della frequenza probabile del fenomeno (probabilità di ricorrenza),
4. Applicazione di matrici di incrocio dei dati (velocità/volume del dissesto e intensità/frequenza probabile) e definizione dei livelli di pericolosità.

Per ogni fenomeno franoso individuato sono attribuiti, oltre che una tipologia ed uno stato di attività, anche una stima del valore dell'intensità attesa, utilizzando delle classi abbastanza ampie, per rendere il più univoca e obiettiva possibile la loro scelta, ma anche sufficientemente rappresentative per poter permettere una distinzione tra fenomeni aventi caratteristiche di pericolosità diverse. L'intensità è stata valutata a partire dalla stima della velocità e della severità geometrica del movimento franoso atteso.

Per la stima della velocità si è fatto riferimento alla tabella 1, dove la classificazione si

compone di tre classi: movimenti a cinematica lenta e intensità debole, ovvero scivolamenti rotazionali e planari, colamenti, frane complesse, espansioni laterali; movimenti a cinematica rapida e intensità media, ovvero colate di terra e di detrito; movimenti a cinematica veloce e intensità forte, ovvero crolli, ribaltamenti, scivolamenti in roccia e colate detritiche.

Tabella 1 - Classi di intensità per i fenomeni franosi, basata sulla velocità di spostamento

Intensità (I)	Velocità	Sigla	Frane (fig. 3)
Debole	< 1m/anno	V1	A, B, C, D, E
Media	1m/anno ÷ 1m/ora	V2	
Forte	> 1m/ora	V3	

La severità geometrica dei movimenti franosi è stata stimata sulla base del volume del materiale coinvolto secondo i parametri riportati nella tabella 2. Si precisa che per la DGPV è stata presa in considerazione una profondità variabile 30÷50 metri, mentre per le frane superficiali variabile 5÷15 metri.

Tabella 2 - Scala di intensità delle frane basata sul volume coinvolto (Fell, 1984 modificata)

Intensità (I)	Volume coinvolto	Frane (fig. 3)
Molto debole	< 50.000 m ³	D
Debole	50.000 ÷ 200.000 m ³	B
Media	200.000 ÷ 500.000 m ³	C
Forte	500.000 ÷ 1.000.000 m ³	
Molto forte	> 1.000.000 m ³	A, E

Per valutare la pericolosità l'informazione fondamentale è quella sulla probabilità di accadimento dell'evento, ovvero la conoscenza del periodo di ritorno, che rappresenta il tempo medio atteso tra due eventi consecutivi di intensità simile, espresso in anni. Questo rappresenta il fattore di maggior criticità dell'intero processo di analisi e, comunque, di difficile definizione essendo legato alle condizioni meteo-climatiche.

Su un singolo movimento franoso è possibile, almeno in teoria, stabilire la probabilità di occorrenza sulla base dell'analisi statistica dei tempi di ritorno dei fattori innescanti, come ad esempio nel caso di una frana attivata da un evento meteorico o da un sisma.

La valutazione della frequenza del fenomeno, quindi, è stata effettuata principalmente su base geomorfologica, con valutazioni supportate da ricognizioni sul terreno e dall'analisi di foto aeree, ortofoto e immagini da satellite di anni diversi. Laddove disponibili, sono state

utilizzate anche le informazioni derivanti da dati di sondaggio e prove geofisiche eseguite nell'area, e da dati di bibliografia e ricerche storiche.

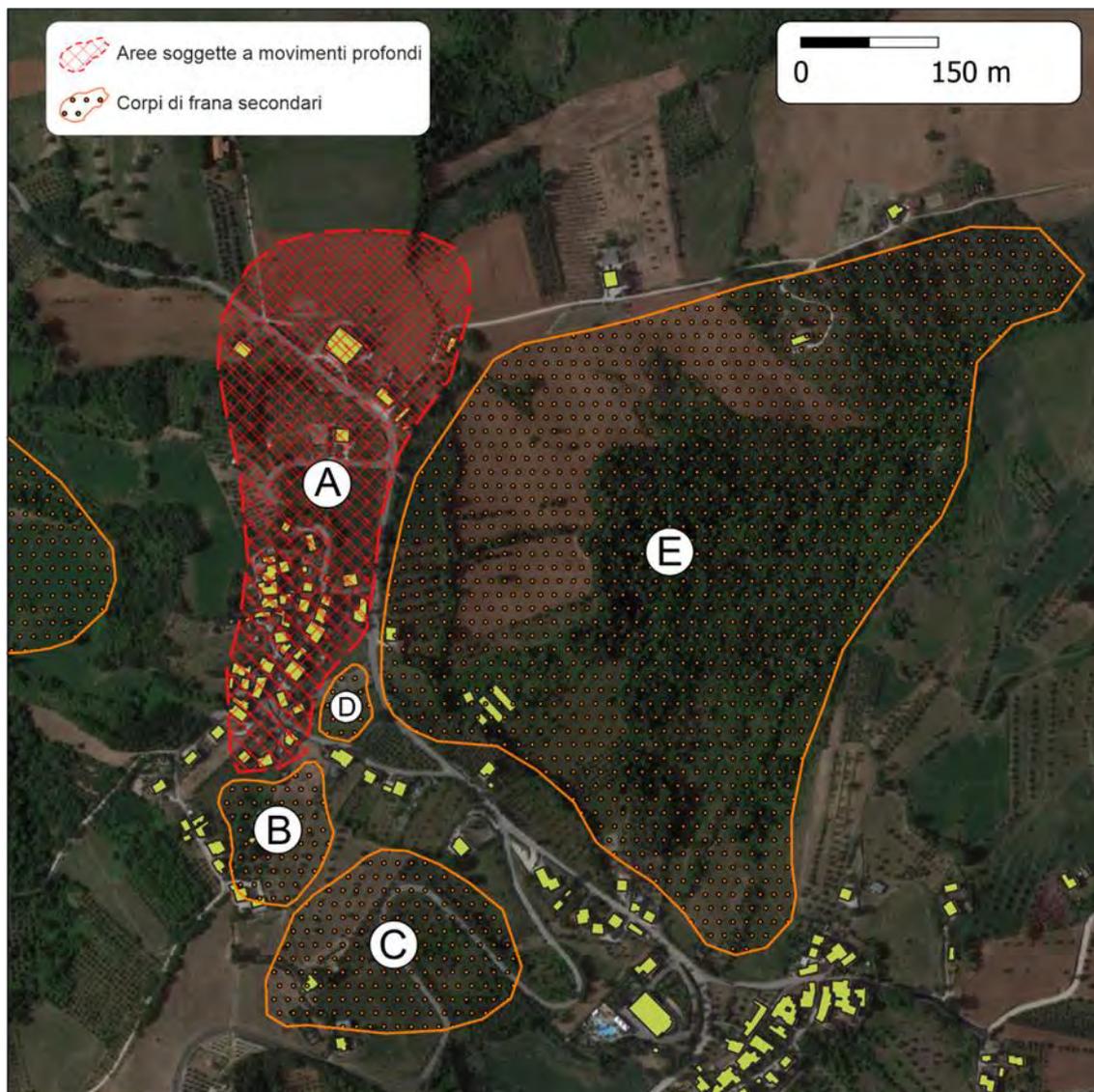


Figura 3 - Perimetrazione delle aree in frana. (A) Frana profonda a cinematica molto lenta, (B, C, D ed E) Frane superficiali a cinematica veloce.

Per questo motivo, sono state identificate cinque macroclassi di frequenza (tab. 3), in conformità con quanto stabilito dal metodo di riferimento (Heinimann ed al., 1988; Flageoliet 1996 modificata).

Tabella 3 - Classi di frequenza (Heinimann ed al., 1988; Flageoliet 1996 modificata).

Frequenza (F)	Tempo di ritorno	Stato attività	Frane (fig. 3)
Inattive	> 500 anni	Frane inattive	
Episodiche a bassa frequenza	100 ÷ 500 anni	Frane quiescenti	
Episodiche a media frequenza	50 ÷ 100 anni	Frane quiescenti	
Episodiche ad alta frequenza	1 ÷ 50 anni	Frane quiescenti	C, D
Frequenza molto alta (attive)	< 1 anno	Frane attive	A, B, E

La pericolosità (H) è definita come una funzione della frequenza (F) di un evento franoso e della sua intensità (I):

$$H = f(F; I)$$

Contrariamente ad altri fenomeni naturali, come i terremoti, non esiste in letteratura un metodo unico per valutare l'intensità di un movimento franoso. Il metodo utilizzato considera l'intensità (I) come una misura del potere distruttivo della frana e quindi può essere definita come funzione della severità geometrica (SG) e della velocità attesa (v):

$$I = f(SG; v)$$

Tabella 4 – Stima dell'intensità sulla base della velocità attesa e del volume di materiale movimentato.

$I = f(SG; v)$		Velocità (V)		
		Crolli (V3)	Colate (V2)	Scivolamenti (V1)
Severità geometrica (SG)	< 0,5 m	Molto bassa		
	0,5÷2 m	Bassa		
	2÷5m	Moderata		
	5÷10 m	Elevata		
	> 10 m	Molto elevata		
	<5.000 m ³		Molto bassa	Molto bassa
	50.00-10.000 m ³		Bassa	
	10.000-50.000 m ³		Moderata	
	50.000÷200.000 m ³		Elevata	Bassa
	200.000÷500.000 m ³		Molto elevata	Moderata
	500.000÷1.000.000 m ³			Elevata
	> 1.000.000 m ³			Molto elevata

Per le aree coinvolte nell'abitato di Borrano è possibile definire:

Area A →	Intensità molto alta
Area B →	Intensità bassa
Area C →	Intensità moderata
Area D →	Intensità molto bassa
Area E →	Intensità molto alta

L'utilizzo della velocità combinata con la severità geometrica, senza suddivisione tipologica, avrebbe condotto ad una sottostima dei livelli di pericolosità per fenomeni lenti, come scorrimenti, colamenti e grandi frane complesse, rispetto a frane da crolli e alle colate detritiche. La pericolosità dei movimenti franosi è stata quindi valutata combinando i valori di Intensità con quelli di Frequenza, attraverso la tabella 5, derivata dal lavoro di Heinemann et al. (1998) e suddivisa in quattro classi:

- P1 - Pericolosità bassa: in questa classe rientrano le frane quiescenti a bassa frequenza con intensità molto bassa o bassa e le frane inattive di intensità bassa o moderata;
- P2 - Pericolosità moderata: in questa classe rientrano frane quiescenti ad alta, media e bassa frequenza con intensità da bassa a alta, frane inattive di intensità alta e molto alta;
- P3 - Pericolosità alta: in questa classe sono incluse le frane quiescenti ad alta, media e bassa frequenza con intensità variabile da bassa a molto alta.
- P4 - Pericolosità molto alta: in questa classe sono incluse tutte le frane attive e le frane quiescenti ad alta e media frequenza che presentano intensità alta e molto alta.

Tabella 5 - Matrice di interazione utilizzata per la valutazione della pericolosità (Heinemann, 1998, Cardinali et al., 2002 modificata).

	$H = f(F; I)$	Frequenza (F)				
		Tr < 1	Tr 1÷50	Tr 50÷100	Tr 100÷500	Tr > 500
Intensità (I)	Molto Alta	P4	P4	P4	P3	P2
	Alta	P4	P4	P3	P2	P2
	Moderata	P4	P3	P2	P2	P1
	Bassa	P4	P3	P2	P1	P1
	Molto bassa	P4	P2	P2	P1	P1

Per le aree coinvolte nell'abito di Borrano è possibile definire una **Pericolosità**:

Area A →	P4
Area B →	P4
Area C →	P3
Area D →	P2
Area E →	P4

Una frana attiva, ancorché di limitata estensione ovvero di debole intensità, ha comunque un impatto sul territorio e l'area da essa interessata deve essere messa in sicurezza prima di poter essere utilizzata, ovvero può essere lasciata evolvere secondo le sue tendenze naturali impedendo usi continuati e/o permanenti da parte dell'uomo.

Nella tabella 6, e nella figura successiva (Fig. 4), è mostrato il confronto tra le classi di pericolosità derivate da Heinimann et al. (1998) e quelle dell'attuale classificazione de PAI Abruzzo (AdB Appennino Centrale). Come visibile in fig. 4 la Zona A e la Zona B sono state unificate in classe rossa (P3 per PAI Abruzzo e P4 per la classificazione di Heinimann, 1998).

Tabella 6 – Confronto tra la pericolosità di Heinimann et al. (1998) e la classificazione PAI Abruzzo.

Heinimann et al. (1998)	PAI Regione Abruzzo	
Pericolosità scarsa	P1	P0
Pericolosità media	P2	P1
Pericolosità elevata	P3	P2
Pericolosità molto elevata	P4	P3

3.0 VALUTAZIONE DELLA STIMA DEI COSTI DI MITIGAZIONE DEL VERSANTE.

In merito alla valutazione dei costi delle opere di mitigazione da frana dei versanti, nelle aree in cui sia possibile intervenire con opere di consolidamento e/o ricostruzione dei fabbricati esistenti, si ritiene che, osservando la fig. 3 tutte le abitazioni ricadenti nella perimetrazione di Zona A e B debbano essere delocalizzate e che le abitazioni presenti appena a monte della Zona B, ritenute in una posizione non molto distante dalla corona di frana attiva debbano essere messe in sicurezza con opere di contenimento e mitigazione del fenomeno franoso presente. Tale fenomeno è stato individuato come attivo ma non eccessivamente profondo (stimato attorno ai 14-16 m). Su tale fenomeno è possibile agire con

opere di abbattimento del regime idraulico (drenaggi) e con opere di contenimento flessibili a monte per evitare la regressione del movimento franoso.

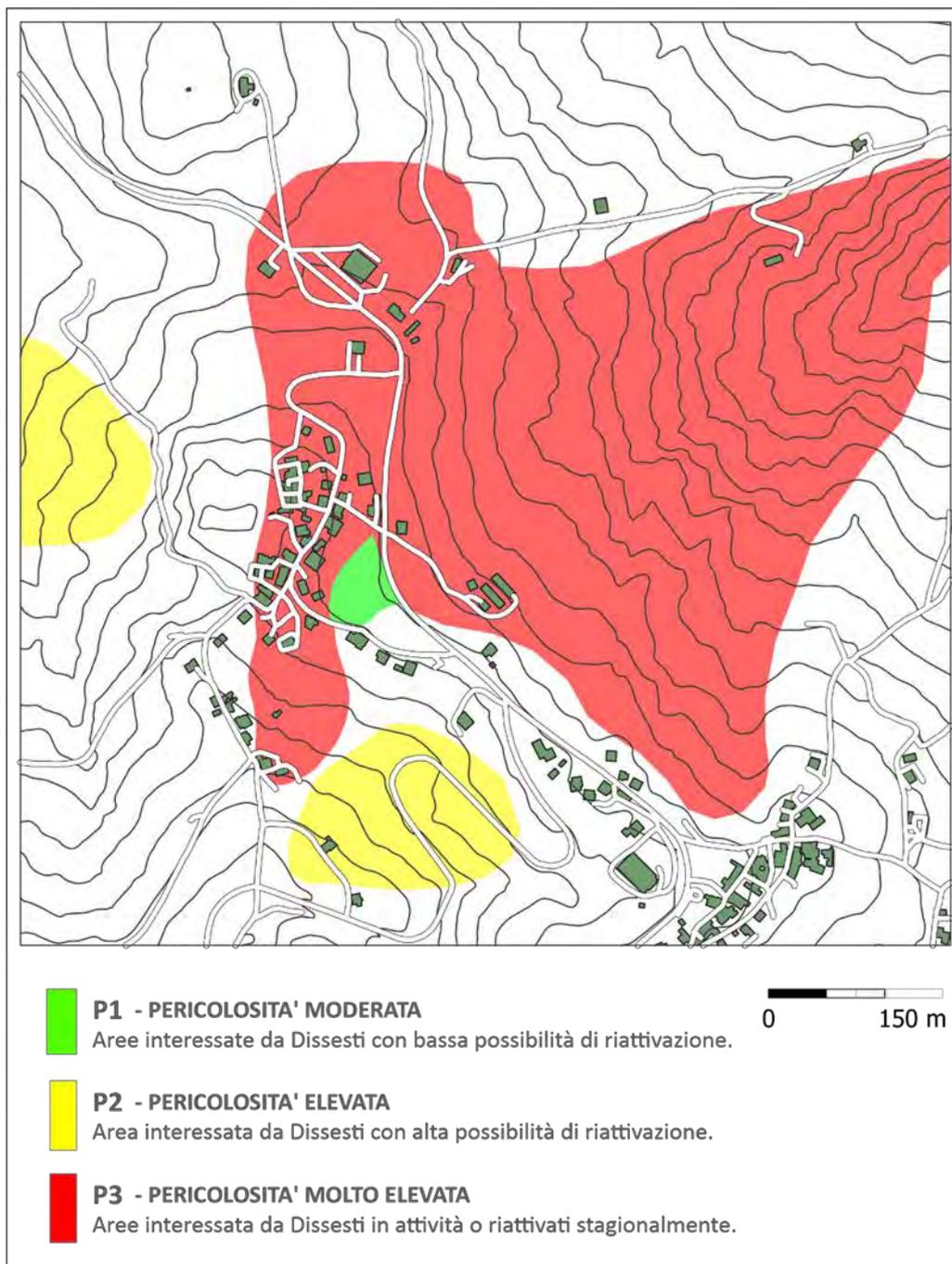


Figura 4 - Carta della pericolosità proposta

In figura 5 è rappresentato uno schema che individua una serie di opere così come appena descritte. È possibile considerare la realizzazione di una serie di trincee drenanti

(fig.6) spinte a profondità tale da intercettare i livelli freatici mediamente posti a circa 4 m di profondità in regime statico ma affioranti in condizioni di precipitazioni meteoriche intense. La profondità prevista è variabile da 12.00 m (zone di monte) a 4 m (zone di valle). Per le opere di contenimento (fig. 7) si dovrà optare su paratie di pali (diametro > 80 cm) spinte a circa 20.00 m di profondità per tutta la larghezza della scarpata principale (circa 200 m).

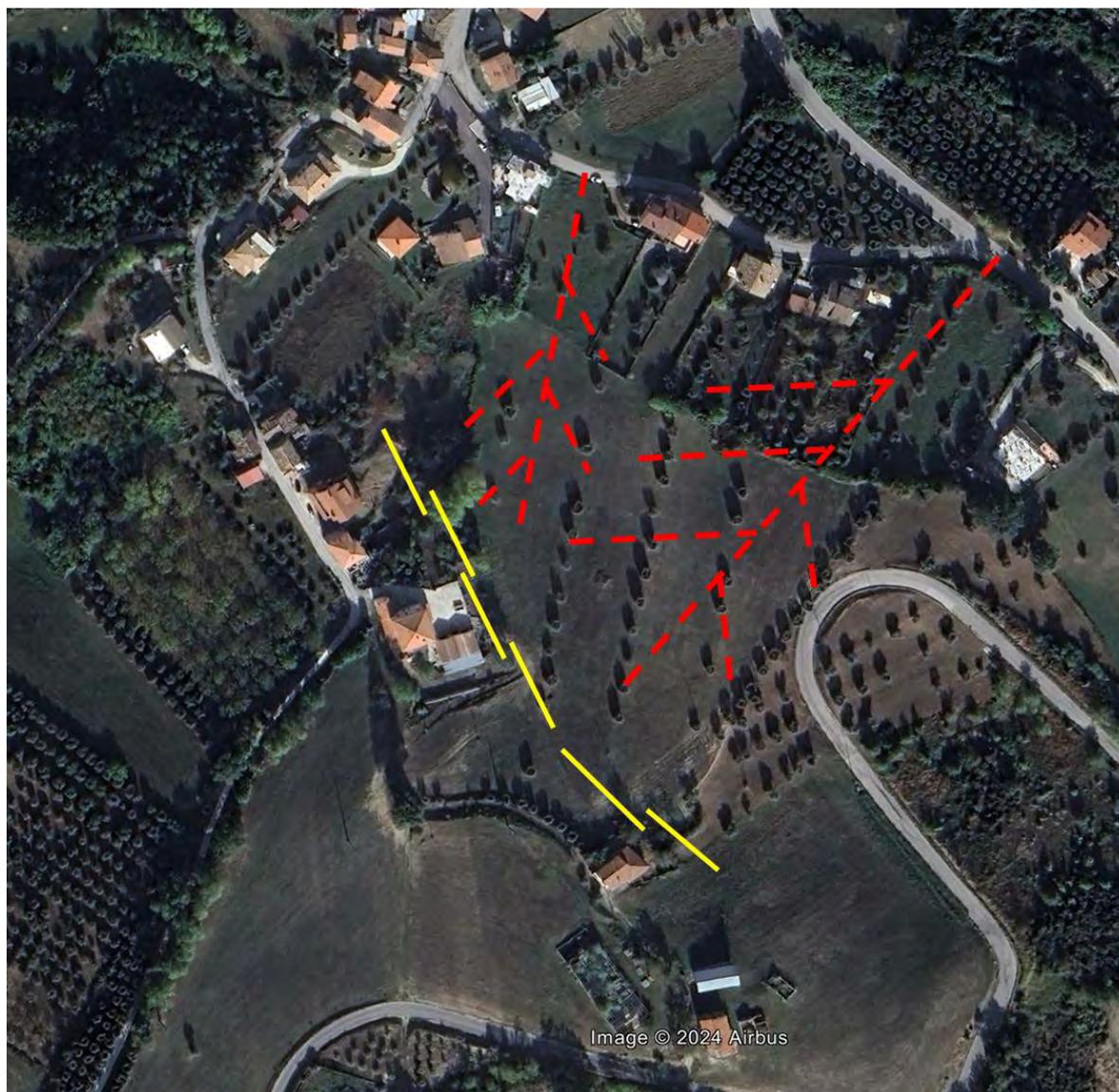


Figura 5 - Ipotesi di intervento per la mitigazione della frana attiva nella Zona B; in giallo le opere di contenimento (paratie di pali) ed in giallo le trincee drenanti.

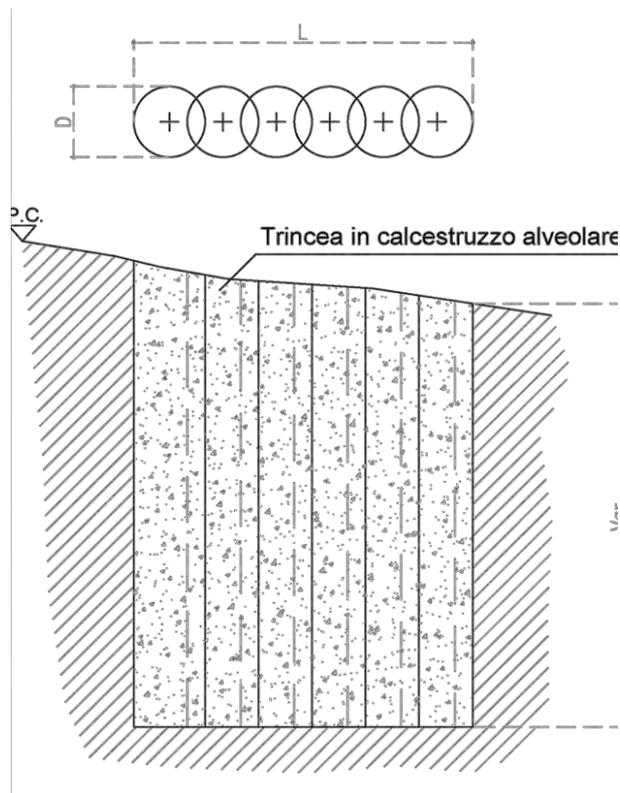


Figura 7 – Particolari della trincea drenante

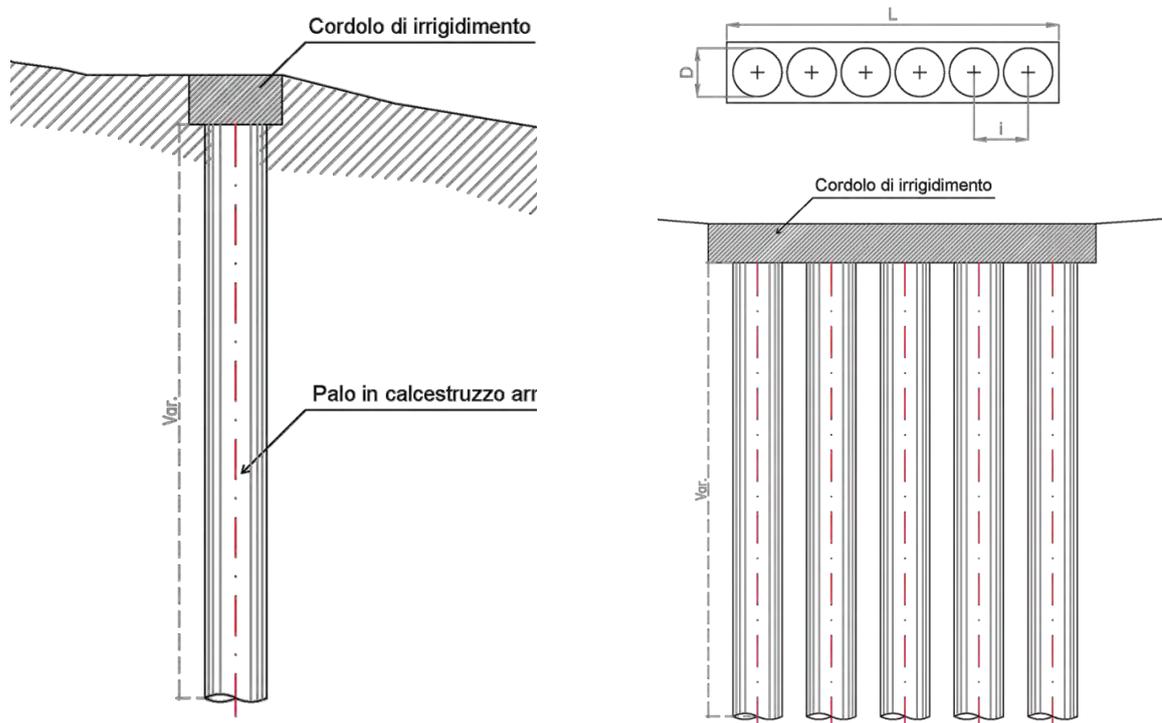


Figura 7 – Particolari della paratia di contenimento

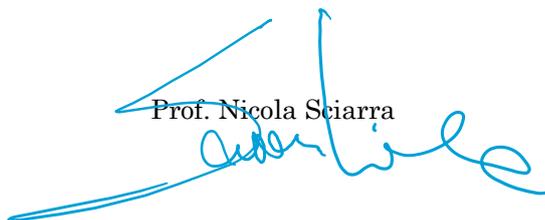
Da una stima di massima e sulla base del prezziario relativo alle attività di costruzione nell'area del cratere sismico è stata calcolata una cifra di circa 2.900,00 k€ per la esecuzione delle opere suddette alla quale deve essere aggiunta la quota relativa alle spese a disposizione dell'Amministrazione appaltante e l'IVA sui lavori. È possibile stimare un costo finale totale delle opere di circa 3.900,00 k€ per una valutazione oggettiva del rapporto costi/benefici.

4.0 CONCLUSIONI

Nel presente "Addendum" sono riportate alcune precisazioni necessarie e relative alla perimetrazione della pericolosità da frana del centro abitato di Borrano nel Comune di Civitella del Tronto (TE). Tali precisazioni erano state sollecitate dagli Uffici del Commissario Straordinario per la Ricostruzione, ed è stato necessario, sulla base degli studi intrapresi, recarsi nuovamente sui luoghi di studio per una più attenta ed approfondita analisi dello stato reale e per una verifica puntuale dei manufatti presenti. È stata, quindi, valutata l'estensione areale più congruente delle perimetrazioni P3 ed estrapolata l'area sulla quale non è possibile intervenire con opere di consolidamento e ricostruzione in sito. Inoltre, è stato valutato il costo delle opere di consolidamento per la mitigazione di una parte della Zona B (fig. 3) connessa a pericolosità P3 sulla quale insistono un fabbricato già fortemente lesionato (di cui va prevista la delocalizzazione) ed una serie di fabbricati a monte non interessati dal movimento franoso ma che vanno protetti per evitare il processo evolutivo retro-regressivo della frana in atto.

Con la presente si ringrazia nuovamente il Commissario Straordinario e tutto lo staff per la fiducia concessa.

Prof. Nicola Sciarra



QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI:			
A1)	IMPORTO LAVORI AL NETTO DELLA SICUREZZA STRAORDINARIA	€	3 612 582,48
A2)	DI CUI INCIDENZA MANODOPERA (non soggetta a ribasso d'asta)	€	449 151,91
A3)	IMPORTO ONERI SICUREZZA STRAORDINARI (non soggetto a ribasso d'asta)	€	30 000,00
A4)		IMPORTO DEI LAVORI A BASE D'ASTA (A1 - A2)	
		€	3 163 430,57
A5)		IMPORTO TOTALE DEI LAVORI (A1 + A3)	
		€	3 642 582,48
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:			
B1)	IVA LAVORI (22% di A5)	€	801 368,15
B2)	SPESE TECNICHE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE	€	341 883,54
	1) Progettazione PFTE ed esecutiva	€	243 378,02
	2) Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	€	26 076,22
	3) Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1 + 2)	€	10 778,17
	4) IVA sulle spese tecniche del coordinamento della sicurezza (22% di 1 + 2 + 3)	€	61 651,13
B3)	SPESE TECNICHE RELATIVE ALLA DIREZIONE LAVORI	€	239 582,92
	1) Direzione lavori, misure e contabilità	€	134 500,94
	2) Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	€	54 325,45
	3) Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1 + 2)	€	7 553,06
	4) IVA sulle spese tecniche (22% di 1 + 2 + 3)	€	43 203,48
B4)	SPESE TECNICHE RELATIVE ALLO STUDIO GEOLOGICO	€	48 913,80
	1) Studio e relazione geologica	€	38 551,23
	2) Oneri previdenziali EPAP (4% di 1)	€	1 542,05
	3) IVA sulle spese tecniche (22% di 1 + 2)	€	8 820,52
B5)	INCENTIVI PER FUNZIONI TECNICHE (ART.45 D.Lgs.36/2023 attività di progettazione, verifica ed oneri riflessi)	€	36 425,82
B6)	INCENTIVI PER FUNZIONI TECNICHE (ART.45 D.Lgs.36/2023 attività di gestione gara, conduzione lavori ed oneri riflessi)	€	36 425,82
B7)	ACCANTONAMENTI PER ACCORDI BONARI (ART.205 D.Lgs. 50/2016)	€	5 000,00
B8)	RILIEVI TOPOGRAFICI	€	22 838,40
	1) Rilievi plano-altimetrici e dei manufatti	€	18 000,00
	2) Oneri previdenziali CNPAIA(4% di 1)	€	720,00
	3) IVA sui rilievi (22% di 1 + 2)	€	4 118,40
B9)	INDAGINI GEOGNOSTICHE	€	36 600,00
	1) Indagini geognostiche	€	30 000,00
	2) IVA sulle indagini (22% di 1)	€	6 600,00
B10)	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE DI CAPITOLATO	€	6 100,00
	1) Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche di capitolato	€	5 000,00
	2) IVA sugli accertamenti (22% di 1)	€	1 100,00
B11)	COLLAUDI	€	50 504,20
	1) Collaudo tecnico amministrativo	€	17 384,14
	2) Collaudo statico	€	22 420,56
	3) Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1 + 2)	€	1 592,19
	4) IVA sui collaudi (22% di 1 + 2 + 3)	€	9 107,32
B12)	ALLACCIAMENTI AI PUBBLICI SERVIZI (IVA inclusa)	€	2 000,00
B13)	ACQUISIZIONE E/O OCCUPAZIONI DI AREE O IMMOBILI (Oneri inclusi)	€	10 000,00
B14)	SPESE PER COMMISSIONI GIUDICATRICI (Comprese eventuali spese CUC)	€	36 425,82
B15)	SPESE PER PUBBLICITA' (IVA inclusa)	€	500,00
B16)	SPESE PER OPERE ARTISTICHE (IVA inclusa)	€	-
B17)	CONTRIBUTO AUTORITA' DI VIGILANZA SUI LL.PP.	€	660,00
B18)	ATTIVITA' DI SUPPORTO AL RUP PER VERIFICA E VALIDAZIONE	€	82 713,77
	1) Spese tecniche per verifica	€	65 190,55
	2) Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1)	€	2 607,62
	3) IVA sulle spese tecniche (22% di 1 + 2)	€	14 915,60
B19)	IMPREVISTI	€	49 475,26
	1) Imprevisti	€	40 553,49
	2) IVA sugli imprevisti (22% di 1)	€	8 921,77
B20)		TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	
		€	1 807 417,52
C) IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO (A5 + B20)			€ 5 450 000,00