

**ALLEGATO A alla Dgr n. 1858 del 25 novembre 2016**

pag. 1/7

VALUTAZIONE DELLA ZONA DI ATTENZIONE GEOLOGICA PER L'ASSOCIAZIONE DELLA CLASSE DI PERICOLOSITÀ IN COMUNE DI LONIGO (VI).**1 PREMESSA**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Fiumi Brenta-Bacchiglione adottato nel 2012 e successivamente approvato con DPCM 21 novembre 2013, ha introdotto un nuovo tematismo denominato "Zona di Attenzione". Il comma 1 dell'art. 5 delle NdA definisce come "zone di attenzione" "le porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili situazioni di dissesto a cui non è ancora stata associata alcuna classe di pericolosità e che sono individuate in cartografia con apposito tematismo. L'associazione delle classi di pericolosità avviene secondo le procedure di cui all'art. 6."

La Sezione Difesa del Suolo, con nota prot. 147201 del 06/04/2015, ha richiesto all'amministrazione comunale delle integrazioni per un fenomeno franoso del 2014 che risultava inserito nel PAT del Comune di Lonigo. A seguito di un sopralluogo congiunto del 22/04/2015 con i funzionari comunali e con il geologo incaricato dal Comune, è stato valutato che il fenomeno franoso in oggetto necessitasse di ulteriori approfondimenti per valutarne l'effettiva pericolosità, precisando che nel frattempo sarebbe stata proposta una nuova Zona di Attenzione.

Con determinazione del Responsabile del Servizio Ambiente e Territorio del Comune di Lonigo n. 1016 del 02/12/2015 è stato affidato l'incarico di redigere lo studio di approfondimento al Dott. Geol. Lanfranco Vitale.

Con DGR 2101/2015 è stata inserita una nuova Zona di Attenzione con cod. 0240154100 in relazione all'episodio franoso del 2014 in attesa di uno studio che valutasse la pericolosità di detta area.

Il Comune di Lonigo ha inviato le integrazioni richieste con una nota pervenuta in data 24/12/2015 (prot. Reg. 525174).

2 ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE PRESENTATA PER LA CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE DI ATTENZIONE GEOLOGICA

La relazione tecnica, redatta dal dott. Geol. Lanfranco Vitale, analizza il fenomeno franoso in località Acque, che si colloca nella porzione nord occidentale del settore collinare del territorio comunale, con quote comprese tra 110 e 120 m s.l.m..

Quest'area, a inizio del 2014, è stata interessata da un fenomeno gravitativo che ha interessato dei terreni di riporto a seguito di lavori di ampliamento di una struttura ricettiva attigua (vedi fig. 1).

Da un punto di vista litologico l'area è caratterizzata dalla presenza di:

- Materiali sciolti per accumulo di frana di scorrimento dello spessore superiore a 3 m, a prevalente matrice argillosa fine inglobante inclusi lapidei;
- Materiali limoso argillosi prevalenti della copertura detritica con inclusioni ghiaiose-sabbiose (spessore superiore a 3 m).

Le caratteristiche stratigrafiche-geotecniche sono state ricavate dall'esecuzione di 4 prove penetrometriche dinamiche (PD) che si sono spinte sino a 7,4-8,4 dal p.c..

Sulla base dei dati ricavati dalle indagini eseguite in sito dallo studio, a partire dal p.c., la situazione stratigrafica - geotecnica rilevata per il sottosuolo dell'area in esame, rappresentata nella fig. 2 - Profilo geologico-stratigrafico, è la seguente:

- a) **Terreno rimaneggiato "di riporto"** – argilla a consistenza bassa contenente elementi lapidei e blocchi di dimensioni medio-grosse.



Fig. 1 – Fenomeno franoso visto dal piazzale antistante la struttura ricettiva.

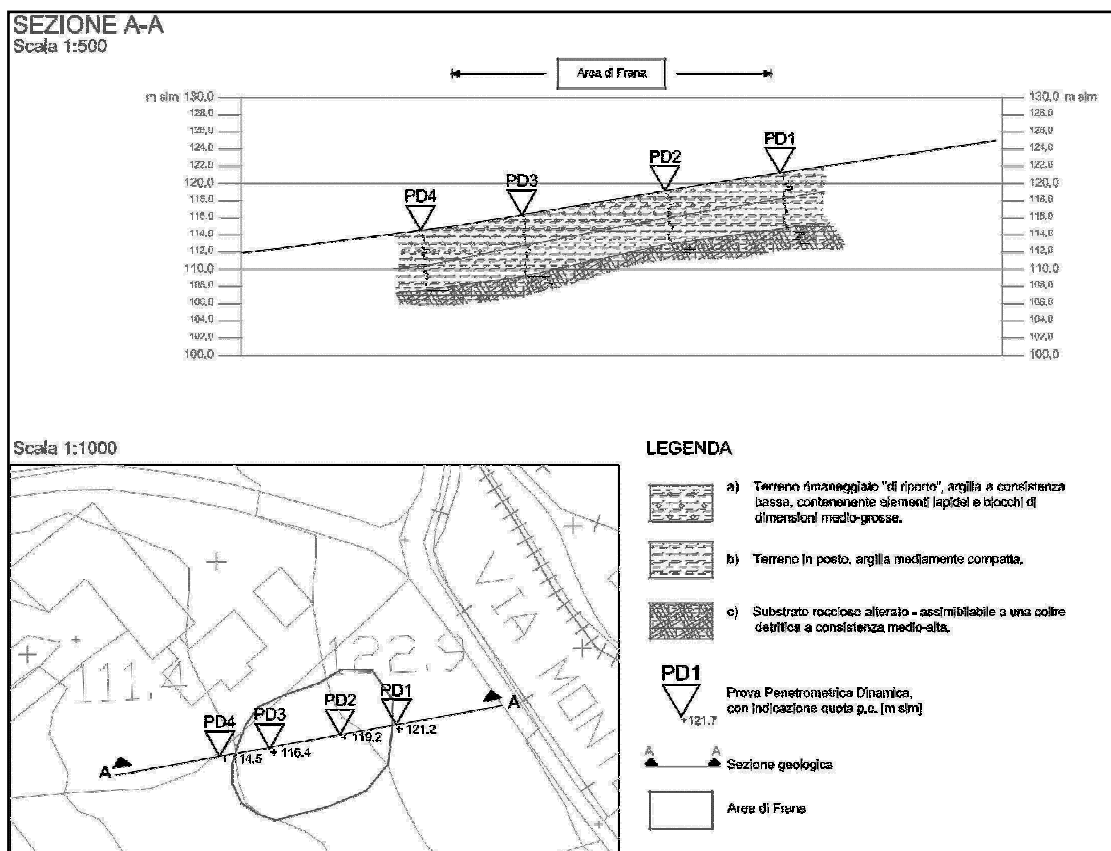


Fig. 2 – Ubicazione delle Prove penetrometriche dinamiche (PD) e profilo geologico-stratigrafico dell'area di frana.

Nell'area indagata, in corrispondenza delle verticali dei punti d'indagine, lo spessore di questo complesso varia tra 3.0 ÷ 4.2 ml.

	PD1	PD2	PD3	PD4
q. letto rif. p.c. ml	-3.0	-3.2	-3.6	-4.2
Intervallo Rpd (Kg/cmq)	10.4 ÷ 26.6	10.4 ÷ 28.8	8.9 ÷ 20.9	7.7 ÷ 26.6
Rpd media (Kg/cmq)	17.8	17.7	14.6	14.95
Intervallo N ₂₀	1 ÷ 3	1 ÷ 3	1 ÷ 2	1 ÷ 3
N ₂₀ medio	1.9	1.9	1.6	1.65

Complessivamente, i valori medi sono:

Resistenza penetrometrica media	Rpd _m = 15.8 kg/cmq
Numero di colpi medio (DPSH)	N _{20 med} = 1.7
Numero di colpi Standard Penetration Test	NSPT = 2.5
Coesione	Cu = 0.2 kg/cmq
peso di volume	γ = 1.80 t/mc

b) Terreno in posto – argilla mediamente consistente

Nell'area indagata, in corrispondenza delle verticali dei punti d'indagine, lo spessore di questo complesso varia tra 2.8 ÷ 3.6 ml.

	PD1	PD2	PD3	PD4
q. letto rif. p.c. ml	-6.6	-6.2	-7.2	-7.0
Intervallo Rpd (Kg/cmq)	14.5 ÷ 34	14.5 ÷ 38.5	13.6 ÷ 38.5	15.4 ÷ 40.8
Rpd media (Kg/cmq)	24.4	25.3	19.7	24.6
Intervallo N ₂₀	2 ÷ 5	2 ÷ 5	2 ÷ 5	2 ÷ 6
N ₂₀ medio	3.2	3.2	2.7	3.4

Complessivamente, i valori medi sono:

Resistenza penetrometrica media	Rpd _m = 23.3 kg/cmq
Numero di colpi medio (DPSH)	N _{20 med} = 3.1
Numero di colpi Standard Penetration Test	NSPT = 4.6
Coesione	Cu = 0.4 kg/cmq
peso di volume	γ = 1.80 t/mc

c) **Substrato Roccioso** parzialmente alterato assimilabile a una coltre detritica a consistenza media, con caratteristiche meccaniche maggiori rispetto al livello precedente, con tendenza a migliorare con la profondità.

	PD1	PD2	PD3	PD4
q. letto rif. p.c. ml	-8.2*	-7.4*	-8.4*	-7.6*
Intervallo Rpd (Kg/cmq)	51.5÷103.7	64.3÷115.7	91.5÷115.8	102.9÷115.8
Rpd media (Kg/cmq)	71.8	84.7	102.3	109.4
Intervallo N ₂₀	8 ÷ 17	10 ÷ 17	15 ÷ 18	14 ÷ 18
N ₂₀ medio	11.2	12.7	16.2	16.3

* fine prova

Compressivamente, i valori medi sono:

Resistenza penetrometrica media	Rpdm = 87.37 kg/cmq
Numero di colpi medio (DPSH)	N _{20 med} = 13.5
Numero di colpi Standard Penetration Test	NSPT = 19.8
Coesione	Cu = 0.65 kg/cmq
peso di volume	γ = 1.90 t/mc

Condizioni Idrogeologiche

Nel corso dell'indagine geognostica (15 dicembre 2015) è stata rilevata la presenza della falda acquifera superficiale a una profondità compresa tra 6.0 m e 5.4 dal piano campagna.

Più che di una vera e propria "falda acquifera" si tratta di "vene" e "vie" che l'acqua si apre naturalmente nel terreno. La presenza d'acqua nel sottosuolo è legata all'andamento delle stagioni e in relazione ad eventi piovosi sono possibili innalzamenti dei livelli acquiferi riscontrati nel corso delle indagini.

Applicando il Metodo di Buwal, si è determinata la classe di pericolosità dell'area, i dati sono riportati in tab. 1.

Perimetrazione	Area di Frana località Acque
Tipologia	Corpo di frana di scorrimento
Velocità	da molto lenta a lenta - 2
Severità geometrica	Spessore 2 ÷ 5 m - 2
Magnitudo	4
Frequenza Probabile	30 - 100 anni
Pericolosità proposta	P3

Tab. 1 - Tabella di sintesi della classificazione della pericolosità secondo il metodo Buwal proposta dal professionista.

Sulla base delle verifiche effettuate, si precisa che a distanza di quasi due anni (22 mesi) dall'evento si sono accertati assestamenti e "richiami" esternamente alle linee di taglio perimetrali e un parziale cedimento dell'opera di contenimento ("berlinese" con cordolo) sul limite NE del movimento (vedi fig. 3), si ritiene che ad un'area adeguatamente estesa, comprendente l'area di frana, possa associarsi una pericolosità elevata P3 (vedi fig. 4) così come determinato con il metodo Buwal.



Fig. 3 – Opera di contenimento interessata da lesioni.

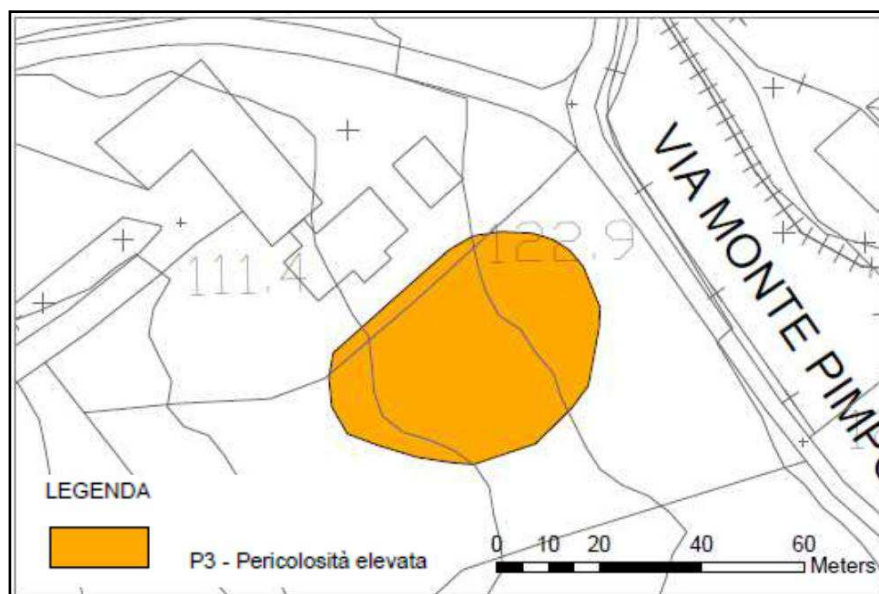


Fig. 4 – Perimetrazione e classe di pericolosità proposta dal professionista.

3 CONCLUSIONI E PARERE REGIONALE

A seguito dell'analisi della documentazione presentata e dal sopralluogo congiunto è stato possibile formulare una valutazione del fenomeno franoso oggetto del presente parere.

Durante il sopralluogo è stato valutato che il fenomeno franoso fosse meritevole di essere inserito nella cartografia del PAI a seguito di dovuti approfondimenti per determinarne il grado di pericolosità.

A tal riguardo, in attesa di ricevere le risultanze degli approfondimenti, era stata proposto un inserimento nella cartografia del PAI di una zona di attenzione con DGR n.2101/2015.

L'area in questione, come specificato dal professionista, risulta ancora instabile e l'opera di contenimento, costituita da una berlinese con cordolo, presenta delle importanti lesioni. Considerato che a distanza di due anni dall'evento del 2014 sono stati accertati movimenti di assestamento esternamente alle linee di taglio perimetrali si ritiene corretto valutare il perimetro in funzione di questi elementi.

Le prove penetrometriche, in sintesi, hanno confermato che: il fenomeno franoso ha spessori variabili (valori che in alcuni punti arrivano quasi a 5 m) compatibili con una severità geometrica di classe 2 e con una velocità (da lento a molto lento) di classe 2. La magnitudo risultante è 4 e la frequenza probabile (vedi tab.2) del fenomeno alta (1-30 anni) in quanto ci sono evidenze che i movimenti risultano attivi. In base a tali risultanze si è arrivati ad associare all'area franosa (vedi fig. 5) una pericolosità geologica elevata (P3). La perimetrazione proposta è stata perfezionata attraverso l'ausilio delle ortofoto (Agea 2015) e delle risultanze del parziale cedimento della berlinese.

Pertanto si propone di inserire nella cartografia del PAI in sostituzione della zona di attenzione relativa all'episodio franoso del 2014 (Cod. 0240154100) una perimetrazione con il medesimo codice numerico. A detta perimetrazione sarà associata, in linea con le determinazioni proposte dal professionista, una pericolosità geologica elevata (P3).

Codice ISTAT	024052
Comune	LONIGO
Provincia	VI
Id frana IFFI	0240154100
Codice PAI	0240154100
Tipologia	Movimento traslazionale
Velocità	2
Severità Geometrica	2
Magnitudo	4
Frequenza Probabile	1-30 anni
Pericolosità Iniziale	P3
Interventi Efficaci	NO
Zona di arresto	NO
Interventi Certificati	NO
Pericolosità Finale	P3
Note e fonti di riferimento	Relazione Tecnica: proposta di aggiornamento delle zone di attenzione geologica

Tab. 2 – Tabella riepilogativa della pericolosità proposta.

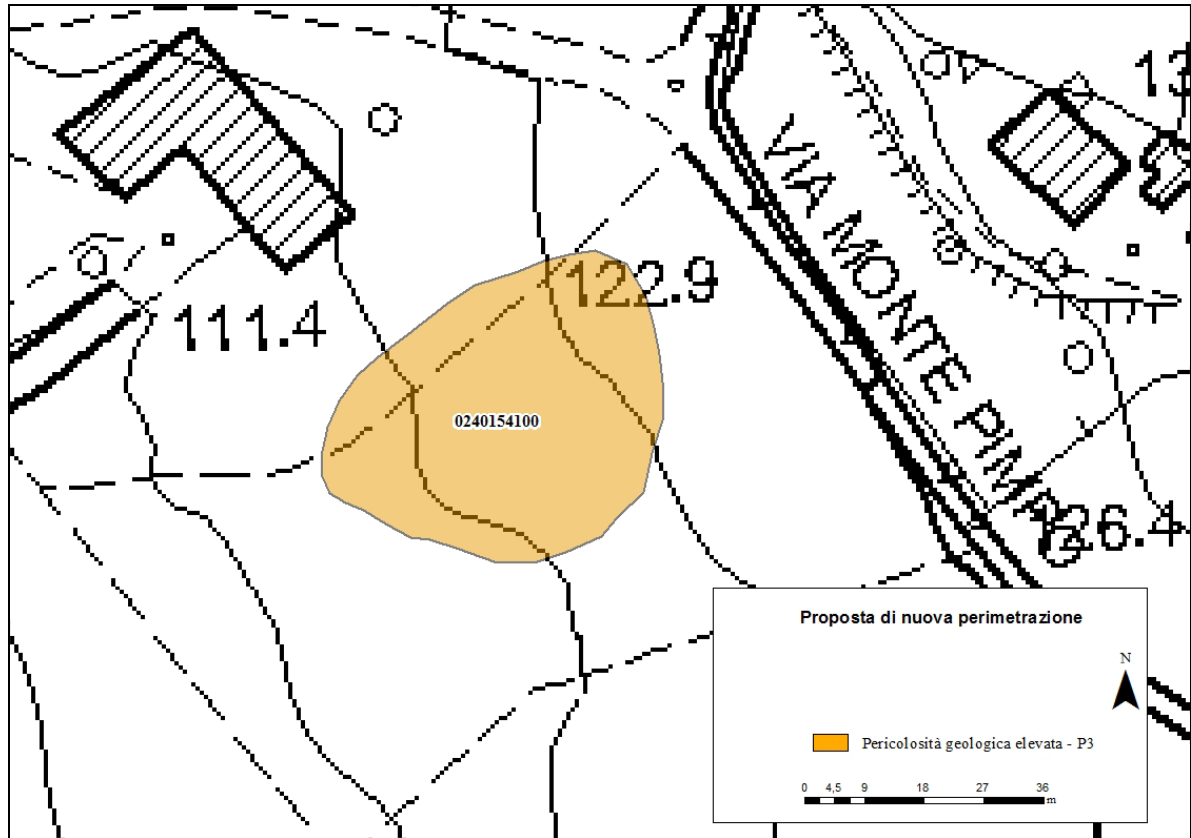


Fig. 5 – Proposta di aggiornamento della pericolosità geologica del fenomeno franoso (Cod. 0240154100).