

Studio dott. geol. Davide Seravalli
Via Vegliato, 15
33013 Gemona del Friuli (UD)
Tel.: 347/5026083
e-mail: davide@geologoseravalli.it
pec: davide.seravalli@epap.sicurezzapostale.it

**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI RAVEO**

**STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA
AI FINI DEL'INVARIANZA IDRAULICA**

**PARCO INTERCOMUNALE DELLE COLLINE CARNICHE - Comuni di Enemonzo, Lauco,
Raveo, Villa Santina**

**Variante n°6 di recepimento interventi di consolidamento di una frana lungo la
viabilità Raveo-Pani in Comune di Raveo (UD)**

Geol. Davide Seravalli



Committente:	Comune di Raveo
Data:	14 Settembre 2020
Numero pratica:	2020-052
Revisione:	00

1. INTRODUZIONE

Su incarico della committenza, si redige la presente asseverazione ai fini della verifica dell'invarianza idraulica, relativa ai terreni interessati dagli interventi lungo la strada Raveo-Pani.

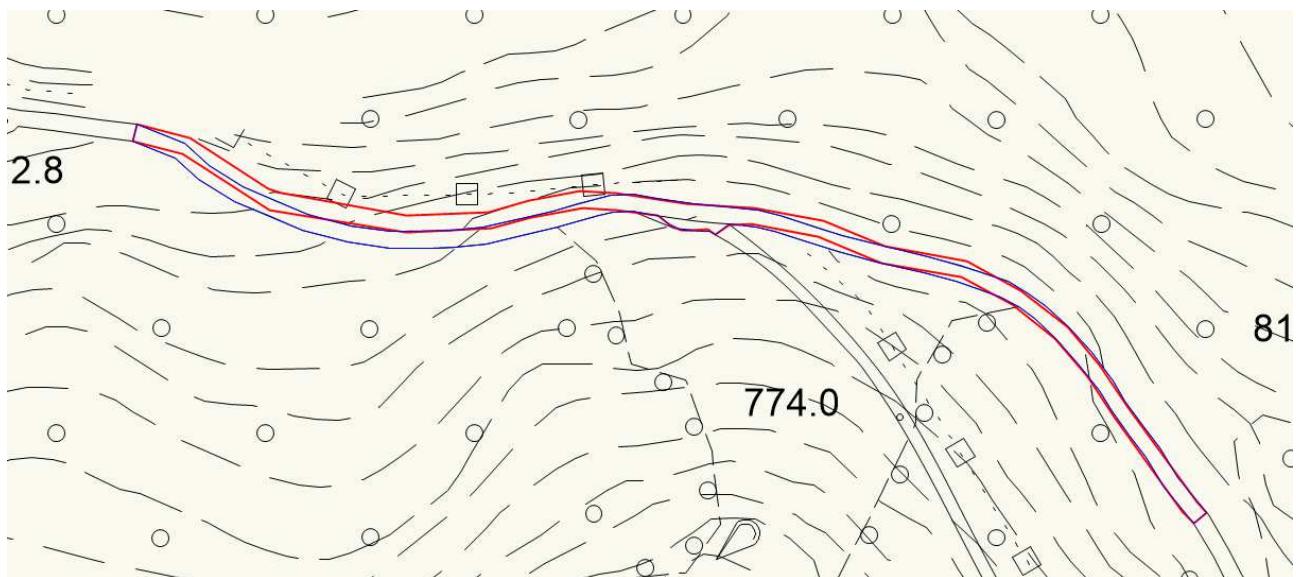
Riferimenti normativi

- L.R. 29/04/2015 n. 11 Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazioni delle acque
- Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio di invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera K della LR 29.04.2015 n.11
- L.R. 29.04.2016 n.6 misure urgenti per il recupero della competitività regionale

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO OGGETTO DELL'ASSEVERAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Il progetto prevede degli interventi lungo un tratto di viabilità dissestata. Il tracciato stradale verrà rettificato ed arretrato in alcuni punti.

Di seguito si riporta una planimetria di progetto, con evidenziata in blu la viabilità esistente, ed in rosso il tracciato di progetto:



2. COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

Rappresenta il rapporto tra il volume d'acqua defluito alla sezione di chiusura di un bacino ed il volume di precipitazione.

E' un parametro che varia tra un minimo di 0 (superficie infinitamente permeabile) ed un massimo di 1 (superficie infinitamente impermeabile).

Si riporta di seguito la tabella dei coefficienti fissati dalla normativa regionale:

TABELLA DEI VALORI DI RIFERIMENTO DEI COEFFICIENTI DI AFFLUSSO Ψ DA UTILIZZARE NEI METODI DI CALCOLO	
Uso del suolo	Ψ
Tetti a falde	0.90-1.00
Tetti metallici	0.90-1.00
Tetti a tegole	0.80-0.90
Tetti piani con rivestimento in cls	0.70-0.80
Tetti piani ricoperti di terra	0.30-0.40
Coperture piane con ghiaietto	0.80-0.90
Coperture piane seminate ad erba	0.20-0.30
Rivestimenti bituminosi	0.90-1.00
Pavimentazioni asfaltate	0.80-0.90
Pavimentazioni con asfalto poroso	0.40-0.50
Massicciata in strade ordinarie	0.40-0.80
Pavimentazioni di pietra o mattonelle	0.80-0.90
Lastricature miste, clinker, piastrelle	0.70-0.80
Lastricature medio-grandi con fughe aperte	0.60-0.70
Strade e marciapiedi	0.80-0.90
Superfici semi-permeabili (es. parcheggi grigliati drenanti)	0.60-0.70
Strade in terra	0.40-0.60
Rivestimenti drenanti, superfici a ghiaietto	0.40-0.50
Viali e superfici inghiaiate	0.20-0.60
Zone con ghiaia non compressa	0.10-0.30

Superfici boscate	0.10-0.30
Superfici di giardini e cimiteri	0.10-0.30
Prati di campi sportivi	0.10-0.20
Terreni coltivati	0.20-0.60
Terreni inculti, sterrati non compatti	0.20-0.30
Prati, pascoli	0.10-0.50
Tipologia urbana	Ψ
Costruzioni dense	0.80-0.90
Costruzioni spaziate	0.70-0.80
Aree con grandi cortili e giardini	0.50-0.60
Quartieri urbani con fabbricati radi	0.30-0.50
Zone a villini	0.30-0.40
Giardini, prati e zone non destinate a costruzioni e a strade	0.20-0.30
Parchi e boschi	0.10-0.20

Nel caso di bacini con superfici interessate da usi differenti del suolo si considera un coefficiente medio calcolando la media ponderale. Il coefficiente di afflusso è stato calcolato utilizzando le tabelle fornite dal Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio di invarianza idraulica di seguito riportate, applicando la seguente formula relativa a superfici interessate da differenti usi del suolo:

$$\Psi_{\text{medio}} = (\Psi_1 \cdot S_1 + \Psi_2 \cdot S_2 + \dots + \Psi_n \cdot S_n) / S = \frac{\sum_{i=1}^n \Psi_i \cdot S_i}{S}$$

Nel caso in esame non si prevedono sostanziali modifiche del tipo di copertura per le aree interessate dal progetto. Il progetto prevede l'eliminazione di una scogliera che verrà sostituita da un a terra rinforzata, e la rettifica di un modesto tratto stradale che comporterà una leggera diminuzione della superficie asfaltata. Il coefficiente di deflusso registrerà quindi una leggera diminuzione:

ANTE

1 181.00	Superfici impermeabili
88.00	Scogliera
300.00	Verde e terre rinforzate
1 569.00	Totale

POST

1 179.00	Superfici impermeabili
0.00	Scogliera
390.00	Verde e terre rinforzate
1 569.00	Totale

ANTE OPERAM

	ϕ_i	[mq]
Superficie 1	0.90	1 181.00
Superficie 2	0.65	88.00
Superficie 3	0.25	300.00
Superficie 4	0.00	0.00
Superficie 5	0.00	0.00
Superficie 6	0.00	0.00
ϕ^o	0.76	1569.00

POST OPERAM

	ϕ_i	[mq]
Superficie 1	0.90	1 179.00
Superficie 2	0.65	0.00
Superficie 3	0.25	390.00
Superficie 4	0.00	0.00
Superficie 5	0.00	0.00
Superficie 6	0.00	0.00
ϕ	0.74	1569.00

3. CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Si tratta di curve che esprimono la relazione tra le altezze massime e le durate di pioggia in un dato punto. Tali curve, indicate anche con il nome di Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica, sono funzioni del tipo $h=f(t)$. Comunemente in Italia si utilizzano espressioni esponenziali monomie derivanti dalla legge a due parametri di Masari:

$$h=a*t^n$$

Dove:

h = altezza pioggia in mm

t = durata pioggia in ore

a ed n sono parametri caratteristici di un determinato punto di indagine.

Per la presente relazione è stato utilizzato l'applicativo RainMapFVG, un software fornito dalla Regione che fornisce le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica mediante regionalizzazione degli eventi massimi di precipitazione attesi.

Le coordinate Gauss Boaga del baricentro dell'area indagata sono le seguenti:

GB EST 2355452

GB NORD 5145089

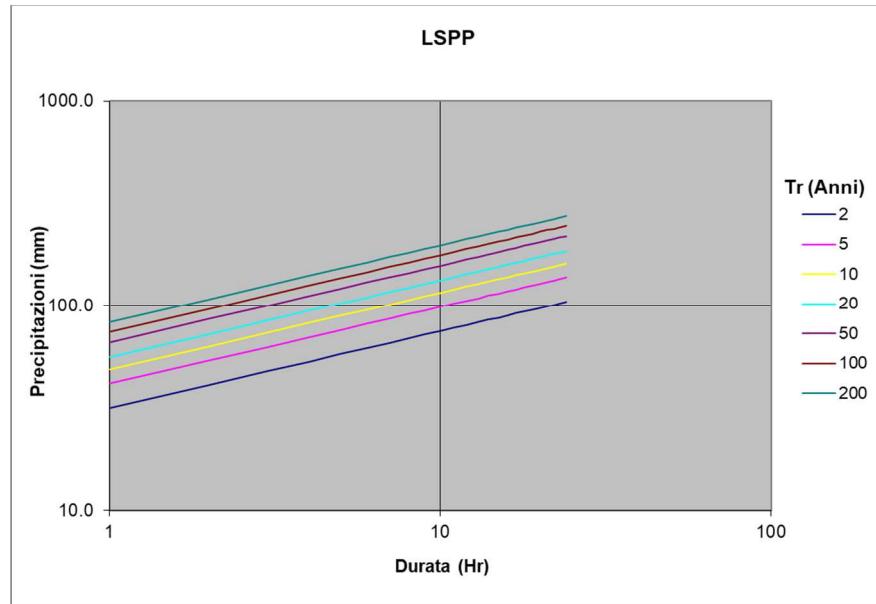
Le coordinate Gauss Boaga del baricentro della cella sono le seguenti:

GB EST 2355250

GB NORD 5145250

Parametri LSPP							
<i>n</i>	0.38						
	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
<i>a</i>	31.5	41.5	48.6	56.0	66.2	74.4	83.1

Precipitazioni (mm)							
<i>Durata (Hr)</i>	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
1	31.5	41.5	48.6	56.0	66.2	74.4	83.1
2	40.9	53.9	63.2	72.7	85.9	96.6	107.9
3	47.7	62.8	73.6	84.7	100.1	112.6	125.7
4	53.1	70.0	82.1	94.4	111.6	125.4	140.1
5	57.8	76.1	89.3	102.7	121.4	136.5	152.4
6	61.9	81.5	95.6	110.0	130.1	146.2	163.2
7	65.6	86.4	101.3	116.6	137.8	154.9	173.0
8	69.0	90.9	106.6	122.6	145.0	162.9	181.9
9	72.1	95.0	111.4	128.2	151.5	170.3	190.2
10	75.1	98.8	115.9	133.4	157.7	177.2	197.9
11	77.8	102.5	120.2	138.3	163.5	183.7	205.2
12	80.4	105.9	124.2	142.9	168.9	189.8	212.0
13	82.9	109.1	128.0	147.3	174.1	195.7	218.5
14	85.2	112.2	131.6	151.4	179.0	201.2	224.7
15	87.5	115.2	135.1	155.4	183.7	206.5	230.6
16	89.6	118.0	138.4	159.3	188.3	211.6	236.3
17	91.7	120.7	141.6	162.9	192.6	216.5	241.8
18	93.7	123.4	144.7	166.5	196.8	221.2	247.0
19	95.6	125.9	147.7	169.9	200.9	225.8	252.1
20	97.5	128.4	150.5	173.2	204.8	230.2	257.0
21	99.3	130.7	153.3	176.4	208.6	234.4	261.8
22	101.1	133.1	156.1	179.6	212.3	238.6	266.4
23	102.8	135.3	158.7	182.6	215.9	242.6	270.9
24	104.4	137.5	161.3	185.6	219.4	246.5	275.3



I coefficienti della curva di possibilità pluviometrica tratti dal software RainMap sono i seguenti:

a = 66,2 mm/ora (Tr 50 anni)

a = 74,4 mm/ora (Tr 100 anni)

a = 83,1 mm/ora (Tr 200 anni)

n = 0,38

n' = 0,51

La superficie di riferimento ha circa 1569 mq che corrispondono a 0,157 ha.

La quota altimetrica della superficie è mediamente di 810 m.s.l.m.

4. CALCOLO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE

$$tc=to+tr$$

Tempo di corrivazione = tempo di ruscellamento + tempo di percorrenza

Tempo di ruscellamento

$$t_0 = k * S^d \quad (\text{Boyd})$$

Area	1569
S	0.001569
Sd	0.085968

$$to \quad \mathbf{0.21578}$$

Tempo di rete

$$t_r = \frac{\sqrt{1.5 * S_{URB}}}{v}$$

Area	1179
Surb	0.001179
tr	0.042054

Dalla somma si ottiene il seguente valore di tempo di corrispondenza (espresso in ore):

tc **0.257833**

5. DETERMINAZIONE DELLA PORTATA CRITICA

Utilizzando la seguente formula razionale:

$$Q_c = 2,78 \cdot S \cdot \phi \cdot a \cdot t_c^{n-1}$$

Ed utilizzando una pioggia con tempo di ritorno di 50 anni, si ottengono i seguenti valori:

Ante e post opera

costante	2.78
a	66.2 mm
n	0.38
n'	0.506667
Ø	0.74 Coefficiente di deflusso post opera
Area	1569 in mq
S	0.1569 Area espressa in ettari
tc	0.257833 Espresso in ore
tc	928.1994 Espresso in secondi

Qmax **41.70265 Risultato finale in litri/secondo**

6. ASSEVERAZIONE

Sulla base della modesta riduzione del coefficiente di afflusso dei terreni con la realizzazione delle opere, ai fini dell'invarianza idraulica è possibile stabilire che la realizzazione del progetto prevede la seguente relazione:

$$\Psi_{\text{medio post}} < \Psi_{\text{medio ante}}$$

Pertanto ai sensi dell'art. 5, comma 3 lettera b) del "Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 11 del 29.04.2015 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e utilizzo delle acque, lo scrivente

ASSEVERA

La trascurabilità ai fini dell'invarianza idraulica del progetto analizzato.

Gemonio del Friuli, 14 settembre 2020.

Dott. Geol. Davide Seravalli