



## INDICE

1.	PREMESSA .....	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA.....	4
2.1	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	4
2.1.1	<i>Geologia</i> .....	4
2.1.2	<i>Geotecnica</i> .....	4
2.1.3	<i>Interventi sul versante</i> .....	5
2.2	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO .....	5
3.	SISTEMA DI MONITORAGGIO .....	7
4.	PROGRAMMA DI LETTURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO .....	8
4.1	MONITORAGGIO DURANTE I LAVORI .....	8
4.2	MONITORAGGIO POST-OPERA, FASE 1 .....	8
4.3	MONITORAGGIO POST-OPERA, FASE 2 .....	8

## 1. PREMESSA

Nel seguito si descrive il sistema di monitoraggio geotecnico e strutturale previsto in località Orsara nell'area a nord della linea storica (da circa pk 40+800 a pk 41+450 del nuovo tracciato) il cui contesto geomorfologico è caratterizzato dalla presenza di frane quiescenti o stabilizzate alcuni delle quali attraversano la Strada Statale n. 90.

L'obiettivo del monitoraggio è il controllo dei versanti limitrofi all'infrastruttura e la verifica delle condizioni di sicurezza sia durante la fase di costruzione che post-opera.

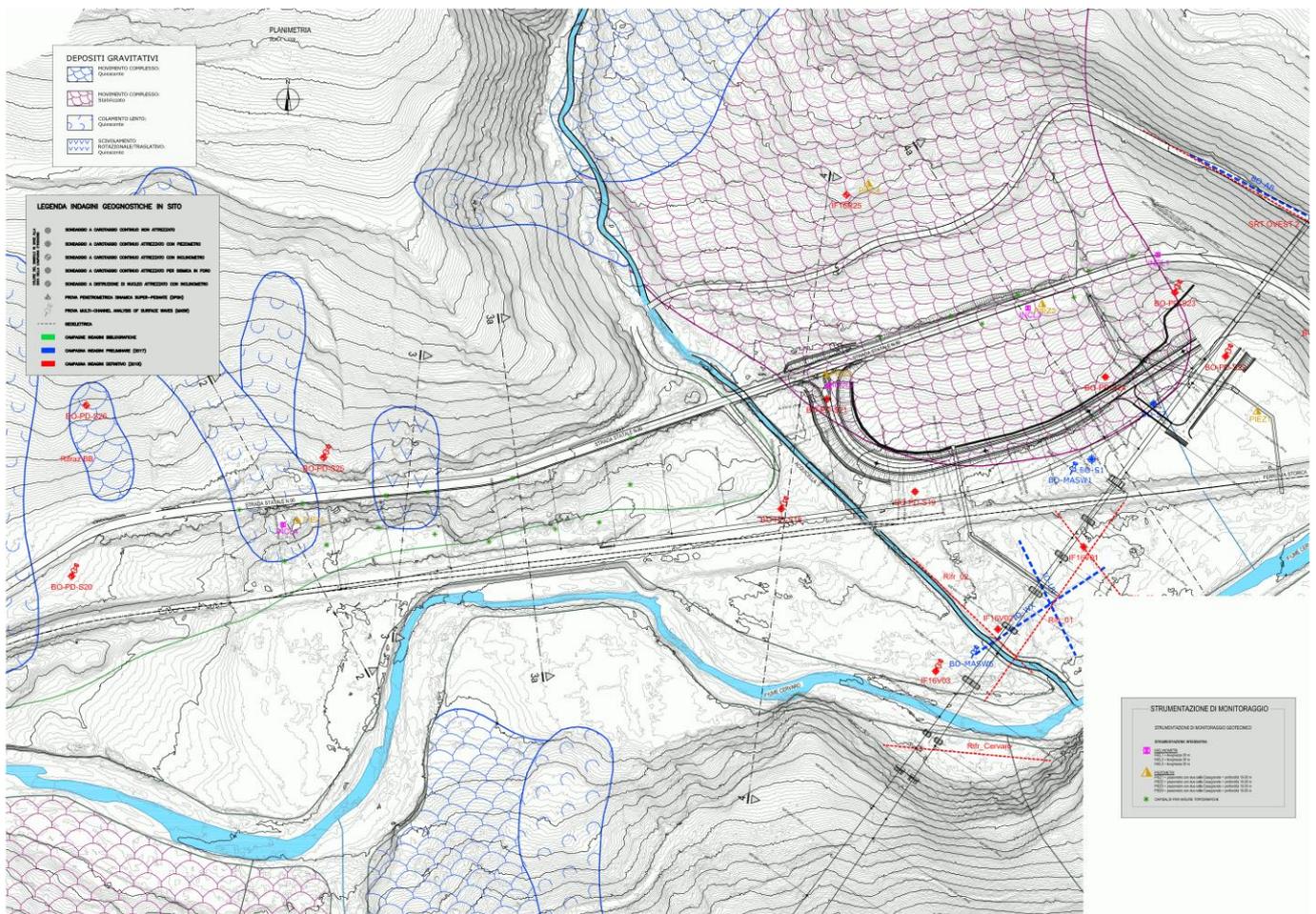


Fig. 1 – Planimetria generale con ubicata la strumentazione di monitoraggio

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E NORMATIVA

### 2.1 Documentazione di riferimento

#### 2.1.1 Geologia

- Ref. 1 IF1W 00 D 69 G5 GE 0001 001 A - "Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e sismica"
- Ref. 2 IF1W 00 D 69 G5 GE 0001 001 A - "Carta geologica-geomorfologica con elementi geostrutturali tav.1/4"
- Ref. 3 IF1W 00 D 69 G5 GE 0001 002 A - "Carta geologica-geomorfologica con elementi geostrutturali tav.2/4"
- Ref. 4 IF1W 00 D 69 G5 GE 0001 003 A - "Carta geologica-geomorfologica con elementi geostrutturali tav.3/4"
- Ref. 5 IF1W 00 D 69 G5 GE 0001 004 A - "Carta geologica-geomorfologica con elementi geostrutturali tav.4/4"
- Ref. 6 IF1W 00 D 69 FZ GE 0001 002 A - "Profilo geologico in asse al tracciato - Binario dispari tav. 1"
- Ref. 7 IF1W 00 D 69 FZ GE 0001 003 A - "Profilo geologico in asse al tracciato - Binario dispari tav. 2"
- Ref. 8 IF1W 00 D 69 FZ GE 0001 004 A - "Profilo geologico in asse al tracciato - Binario dispari tav. 3"
- Ref. 9 IF1W 00 D 69 WZ GE 000 1 001 A - "Sezioni geologiche trasversali A-A e B-B (area frane lungo la SS90)"
- Ref. 10 IF1W 00 D 69 WZ GE 000 1 002 A - "Sezioni geologiche trasversali C-C e D-D (area frane lungo la SS90)"

#### 2.1.2 Geotecnica

- Ref. 11 IF1W 00 D 09 GE OC 0000 002 B - "Relazione Geotecnica Generale tratta allo scoperto raccordo provvisorio alla pk 41+100"
- Ref. 12 IF1W 00 D 09 GE OC 0000 004 B - "Relazione Geotecnica viabilità interferita alla pk 41+100"
- Ref. 13 IF1W 00 D 09 GE OC 0000 006 B - "Relazione Sismica tratta allo scoperto raccordo provvisorio alla pk 41+100"

Ref. 14 IF1W 00 D 09 GE OC 0000 008 B - “Relazione Sismica viabilità interferita alla pk 41+100”

Ref. 15 IF1V 02 D09 GE OC 0000 001 B -“Relazione Geotecnica Generale tratte allo scoperto da pk 40+950 a pk 41+450”

Ref. 16 IF1V 02 D09 GE OC 0000 005 B -“Relazione Sismica tratta allo scoperto da pk 40+950 a pk 41+450”

Ref. 17 IF1W 00 D 09 F6 OC 0000 003 B - “Profilo Geotecnico tratta allo scoperto - raccordo provvisorio alla pk 41+100”

Ref. 18 IF1W 00 D 09 F6 OC 0000 006 B - “ Profilo Geotecnico viabilità interferita alla pk 41+100”

Ref. 19 IF1V 02 D 09 F6 OC 0000 001 B - “ Profilo Geotecnico tratta allo scoperto da pk 40+950 a pk 41+450”

### **2.1.3 Interventi sul versante**

Ref. 20 IF1W 00 D 09 P7 GB 0000 001 B - “Planimetria monitoraggi”

Ref. 21 IF1W 00 D 09 P7 GB 0000 002 B - “Planimetria di progetto - interventi sul versante”

Ref. 22 IF2W 00 D 09 W8 GB 0000 001 B - “Sezioni - interventi sul versante”

Ref. 23 IF2W 00 D 09 WB GB 0000 002 B - “Sezioni tipo e particolari costruttivi - interventi sul versante”

Ref. 24 IF1W 00 D 09 P7 GB 0001 001 B - “Bonifica Ordigni Bellici - BOE”

Ref. 25 IF1W 00 D 09 GE GB 0000 001 B - “Relazione descrittiva dello stato di fatto e degli interventi sul versante”

Ref. 26 IF1W 00 D 09 GE GB 0000 002 B - “Relazione geotecnica analisi stabilità”

## **2.2 Normativa e Standard di riferimento**

Ref. 27 Decreto Ministeriale del 17/01/2018: “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (GU n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8)

Ref. 28 Decreto Ministeriale del 14/01/2008: “Approvazione delle Nuove Norma Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04/02/20018, Supplemento Ordinario n.30

**Relazione piano di Monitoraggio**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 09	RO	GB0000 001	B	6 di 9

- Ref. 29 Circolare 01/02/2009, n.617 – Istruzione per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008
- Ref. 30 Circolare 01/02/2009, n.617 – Istruzione per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008
- Ref. 31 DM 06/05/2008 – “Integrazione al DM 14/01/2008 di approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- Ref. 32 RFI DTC SI MA IFS 001 A – “Manuale di progettazione delle opere civili”
- Ref. 33 RFI DTC SI SP IFS 001 A – “Capitolato generale tecnico d'appalto delle opere civili”
- Ref. 34 UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione Geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- Ref. 35 UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

### 3. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Durante i lavori e post-opera si prevede un sistema di monitoraggio geotecnico con l'installazione di inclinometri e piezometri integrativi a quelli già presenti (vedasi Tab. 1 e Tab. 2); sono inoltre previsti capisaldi per misure topografiche. Durante la costruzione delle opere il monitoraggio utilizzerà la strumentazione già installata elencata in Tab. 1, mentre post-opera è prevista l'installazione della strumentazione di cui alla Tab. 2 che andrà ad integrare quella attuale che in parte verrà distrutta dai lavori.

Tab. 1 – Strumentazione attualmente installata

STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO GEOTECNICO ESISTENTE											
Inclinometri esistenti		BO-PD-S20	BO-PD-S23	BO-PD-S25	BO-PD-S26	IF16R25					
	prof (m)	50	50	50	30	40					
Piezometri esistenti		IF16V01	IF16V02	BO-S1	BO-S3	BO-PD-S5	BO-PD-S18	BO-PD-S21	BO-PD-S22		
	Tubo Aperto-prof. tratto forato (m)	6-50	6-51	21-50	58-100	4-28	1-26	2-18	1-18		
	CASAGRANDE										
	prof. Cel1										
	prof. Cel1										

Tab. 2 – Strumentazione integrativa per monitoraggio post-opera

STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO GEOTECNICA INTEGRATIVA per monitoraggio post-opera													
Inclinometri integrativi						INCL1	INCL2	INCL3	INCL4				
	prof (m)					30.0	30.0	30.0	30.0				
Piezometri integrativi									PIEZ1	PIEZ2	PIEZ3	PIEZ4	PIEZ5
	prof. (m)								35	35	35	35	35
	PIEZOMETRO CASAGRANDE												
	prof. Cel1								10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	prof. Cel1								30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Capisaldi per misure topografiche		21											

#### 4. PROGRAMMA DI LETTURA DELLA STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Nel seguito i sono riportate il numero di letture annue della strumentazione di monitoraggio per le diverse fasi di monitoraggio.

##### 4.1 Monitoraggio durante i lavori

In questa fase sono previste annualmente 6 letture sulla strumentazione inclinometrica e piezometrica installata.

###### MONITORAGGIO DURANTE I LAVORI (5 anni)

###### NUMERO DI LETTURE ANNUALI

Inclinometri	BO-PD-S20	BO-PD-S23	BO-PD-S25	BO-PD-S26	IF16R25								
n.	6	6	6	6	6								
Piezometri	IF16V01	IF16V02	BO-S1	BO-S3	BO-PD-S5	BO-PD-S18	BO-PD-S21	BO-PD-S22					
n.	6	6	6	6	6	6	6	6					

##### 4.2 Monitoraggio post-opera, fase 1

Questa fase della durata di 2 anni dal termine dei lavori, prevede annualmente 4 letture inclinometriche e piezometriche della strumentazione esistente non distrutta dai lavori e di quella integrativa.

###### MONITORAGGIO POST-OPERA, Fase 1 (2 anni)

###### NUMERO DI LETTURE ANNUALI

Inclinometri	BO-PD-S20	BO-PD-S23	BO-PD-S25	BO-PD-S26	IF16R25	INCL1	INCL2	INCL3	INCL4				
n.	4		4	4	4	4	4	4	4				
Piezometri	IF16V01	IF16V02	BO-S1	BO-S3	BO-PD-S5	BO-PD-S18	BO-PD-S21	BO-PD-S22	PIEZ1	PIEZ2	PIEZ3	PIEZ4	PIEZ5
n.				4	4				4	4	4	4	4
n.									4	4	4	4	4

Capisaldi per misure topografiche	n.
	4

##### 4.3 Monitoraggio post-opera, fase 2

Questa fase della durata di 3 anni dal termine dei lavori, prevede annualmente 2 letture inclinometriche e piezometriche della strumentazione di monitoraggio.

**Relazione piano di Monitoraggio**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 09	RO	GB0000 001	B	9 di 9

**MONITORAGGIO POST-OPERA, Fase 2 (3 anni)**

**NUMERO DI LETTURE ANNUALI**

Inclinometri	n.	BO-PD-S20	BO-PD-S23	BO-PD-S25	BO-PD-S26	IF16R25	INCL1	INCL2	INCL3	INCL4				
		2		2	2	2	2	2	2	2				

Piezometri	n.	IF16V01	IF16V02	BO-S1	BO-S3	BO-PD-S5	BO-PD-S18	BO-PD-S21	BO-PD-S22	PIEZ1	PIEZ2	PIEZ3	PIEZ4	PIEZ5
					2	2				2	2	2	2	2
	n.									2	2	2	2	2

Capisaldi per misure topografiche	n.	2
-----------------------------------	----	---