

## SS38 "dello Stelvio" - Tangenziale Sud di Sondrio

**Nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni alla viabilità locale tra le Pk 40+000 e la Pk 40+700 nei Comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COD. MI634**

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTI:

*Ing. Stefano Monni  
Ordine Ing. Prato n. 155*

*Ing. Carlo Mazzetti  
Ordine Ing. Siena n. 1177*

*Dott. Luciano Luciani  
Dott. Sc. Forestali*

*Dott. Giulio Tona  
Ordine Agronomi e Forestali Firenze n. 1045*

*Ing. Michele Frizzarin  
Ordine Ing. Verona n. A4547*

**Il responsabile dell'integrazione tra le varie discipline specialistiche:**

*Ing. Stefano Monni  
Ordine Ing. Prato n. 155*

**Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:**

*Arch. Giorgio Salimbene  
Ordine Arch. Firenze n. 3997*

**Il geologo:**

*Dott. Geol. Pier Paolo Binazzi  
Ordine Geologi Toscana n. 130*

**VISTO Il responsabile del procedimento:**

*Ing. Giancarlo Luongo*

**OPERA D'ARTE**

**VIADOTTO MONTAGNA**

**Indicazioni sul piano di monitoraggio**

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

**DPMI0634 D 23**

NOME FILE

**T00VI01STRRE03.pdf**

CODICE ELAB.

**T00VI01STRRE03**

REVISIONE

SCALA:

**A**

**A**

EMISSIONE

AGOSTO 2023

F.TUCCARI

M.FRIZZARIN

S. MONNI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

# Indice

1	GENERALITA .....	2
2	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO STRUTTURALE.....	2
3	CAVALCAFERROVIA IN ACCIAIO .....	2
	3.1 COLONNE ESTENSIMETRICHE .....	2
4	MONITORAGGIO LINEA FERROVIARIA.....	3
	4.1 SISTEMA CON INCLINOMETRI .....	5
	4.2 TRACK MACHINE .....	6

# 1 GENERALITA

La presente relazione ha lo scopo di fornire le prime indicazioni relativi al piano di monitoraggio delle strutture delle seguenti opere:

- Cavalcaferrovia in acciaio con travi estradossate posto tra le progressive 341+34 e 592+23.
- Linea ferroviaria affetta dalle opere provvisionali.

## 2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO STRUTTURALE

Il monitoraggio descritto in questa relazione è relativo alle seguenti fasi

- Monitoraggio nei primi anni di vita dell'opera stimati in 10 anni
  - ✓ **CAVALCAFERROVIA IN ACCIAIO:** Monitoraggio dei cedimenti differenziali tra le pile e le spalle
- Monitoraggio durante le fasi di costruzione.
  - ✓ **LINEA FERROVIARIA:** Monitoraggio della linea ferroviaria durante lo scavo delle fondazioni per Pila 2 e Pila 3.

## 3 CAVALCAFERROVIA IN ACCIAIO

Il monitoraggio del Cavalcaferrovia dovrà avere principalmente i seguenti scopi

- Monitoraggio del cedimento delle Pile e delle Spalle.

Poiché il Cavalcaferrovia è una struttura continua, i cedimenti differenziali tra pile e spalle inducono sollecitazioni sulla sovrastruttura.

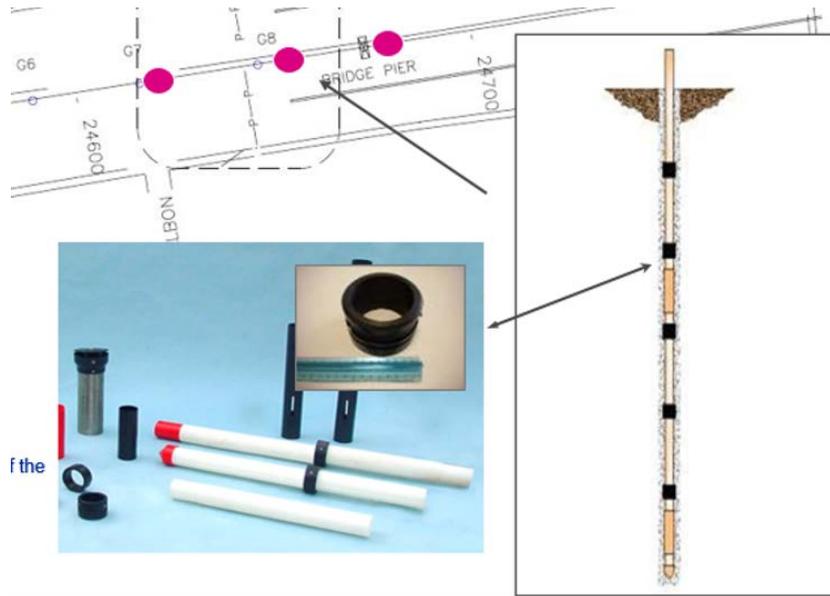
### 3.1 COLONNE ESTENSIMETRICHE

Il cedimento delle pile e delle spalle dovrà essere monitorato al fine di verificare la corrispondenza al cedimento teorico di calcolo

A tal fine verranno installate in corrispondenza di ogni pila e spalla una colonna estensimetrica avente la profondità di 40 m.

Lo scopo delle suddette colonne è di

- Controllare il cedimento delle pile.
- Individuare lo strato del cedimento per eventuali consolidamenti se necessari.



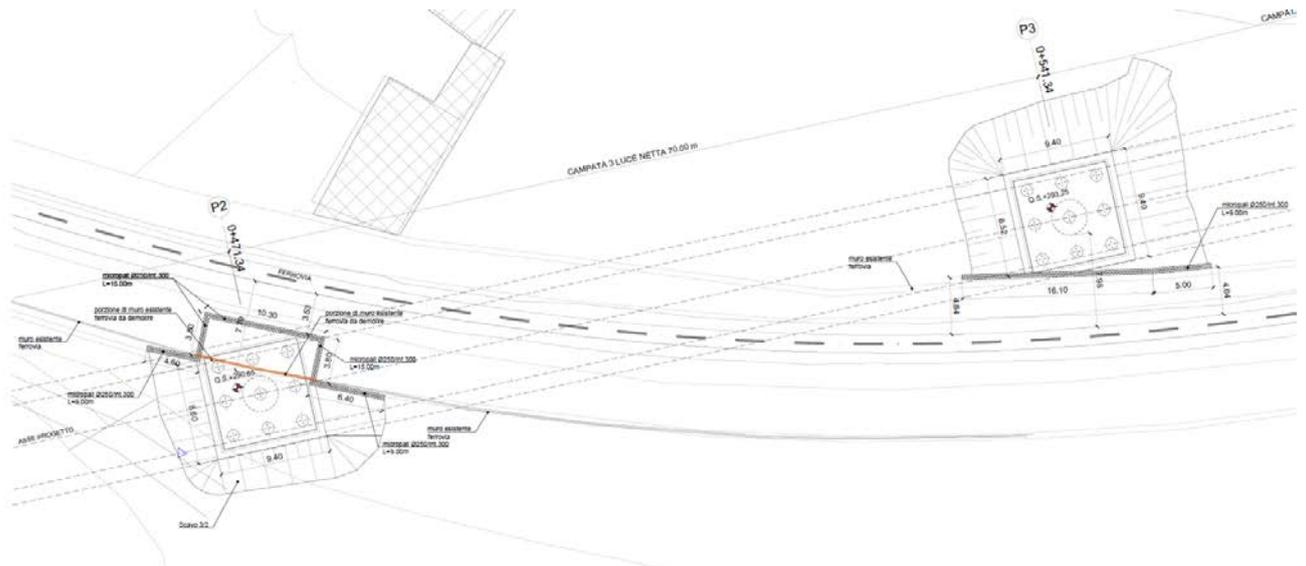
## 4 MONITORAGGIO LINEA FERROVIARIA

Al fine di realizzare le fondazioni della Pila 2 e della Pila 3 si rende necessario eseguire delle opere provvisorie con micropali in adiacenza alla linea ferroviaria esistente.

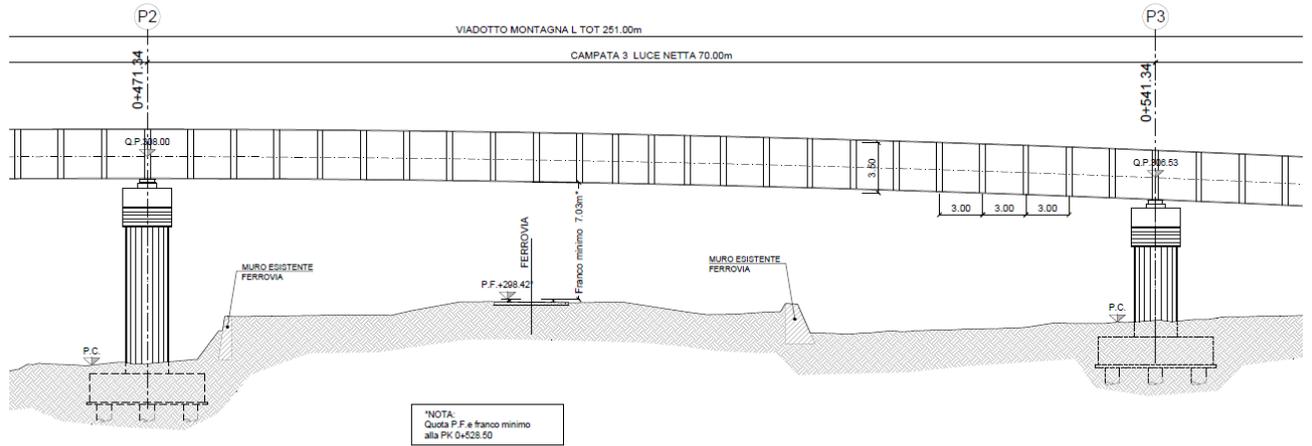
La linea ferroviaria verrà pertanto monitorata per verificare la compatibilità degli spostamenti dovuti allo scavo con quelli ammissibile dal binario.

Il monitoraggio della linea ferroviaria durante le fasi di scavo verrà eseguito con le seguenti metodologie:

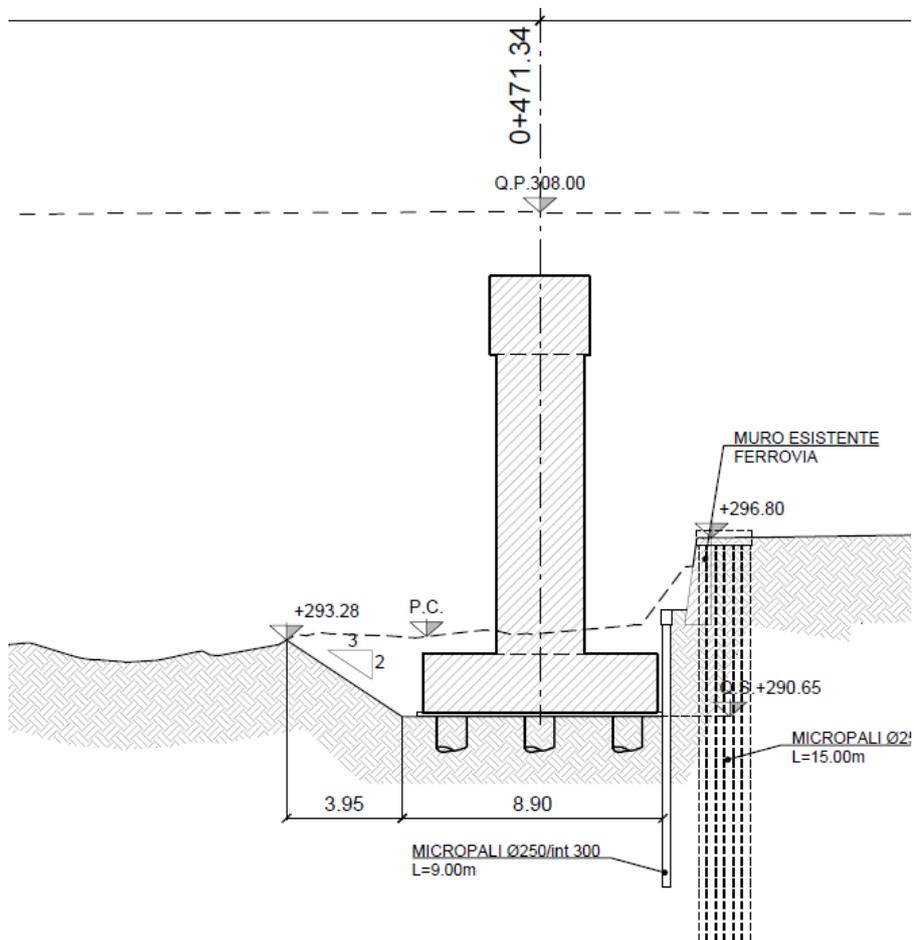
- Sistema con inclinometri.
- Track Machine.



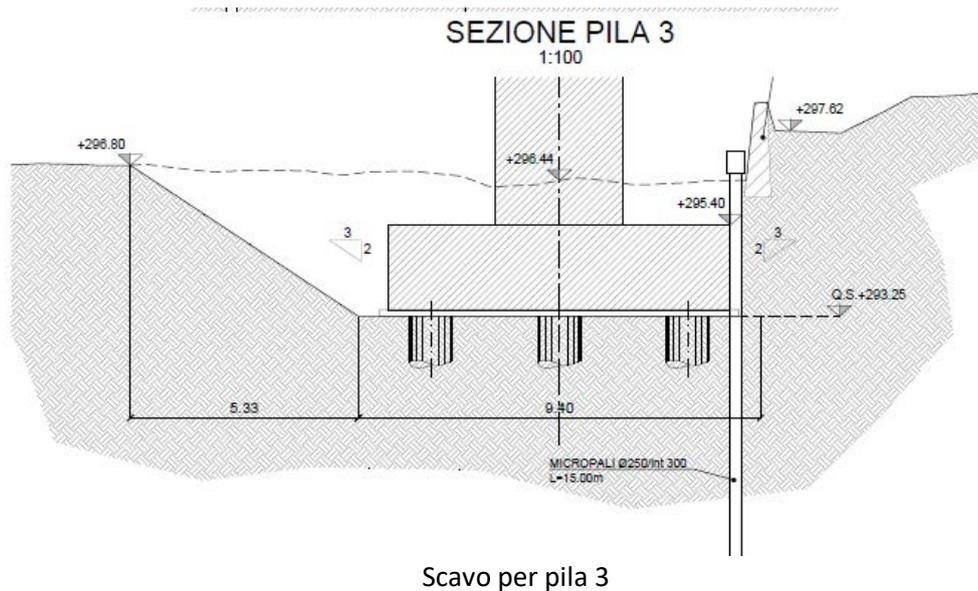
Planimetria in prossimità dello scavalco ferroviario



Profilo in prossimità dello scavalco ferroviario



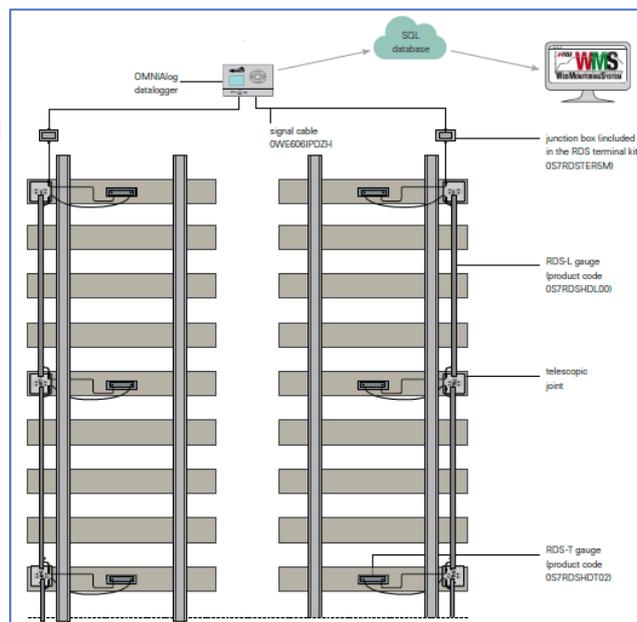
Scavo per Pila 2



#### 4.1 SISTEMA CON INCLINOMETRI

Il monitoraggio ferroviario verrà eseguito con:

- Inclinatori su barra in direzioni longitudinale
- Inclinatori su traversine in direzione trasversale.



Ogni inclinometro è posizionato su una trave di alluminio lunga 3 metri, che viene installata direttamente sulle traversine ferroviarie.

Gli inclinometri sono collegati tra loro da un cavo che crea un'altra catena unica, alla cui estremità si trova il datalogger.

Gli inclinometri trasmetteranno i dati tramite rete GSM direttamente alla stazione appaltante.

I dati trasmessi dal monitoraggio saranno i seguenti.

- Sopraelevazione.
- Sghembo.
- Livello longitudinale e trasversale.

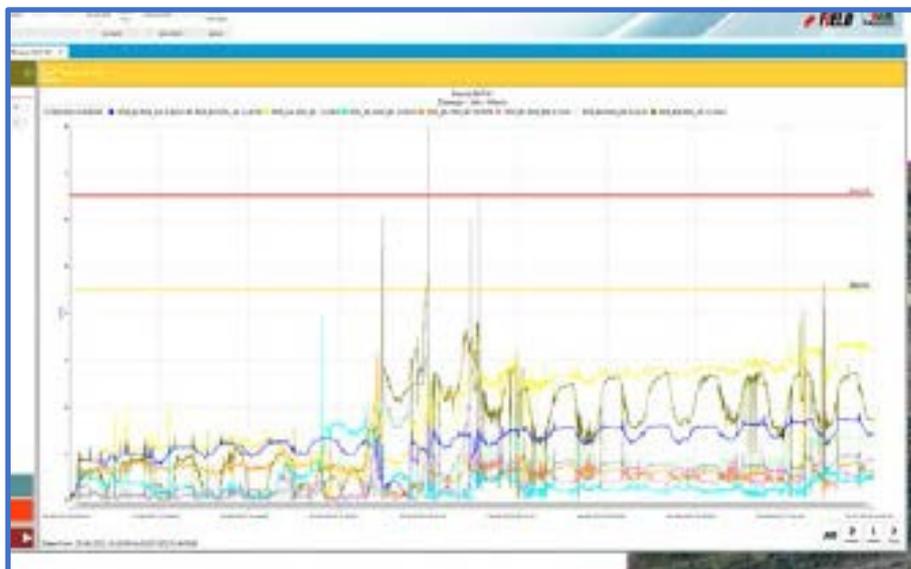
Il gateway viene alimentato da un pannello solare ed è dotato di batteria tampone interna, che garantisce un'autonomia fino ad almeno 15 giorni.

Questo vantaggio fa sì che il sistema sia indipendente dall'infrastruttura ferroviaria, inclusa l'alimentazione.



I dati verranno così trasmessi in continuo alla stazione appaltante con le relative soglie di attenzione.

Nel caso in cui gli spostamenti dovessero eccedere le suddette soglie verranno inviati allarmi sia via mail che via sms.

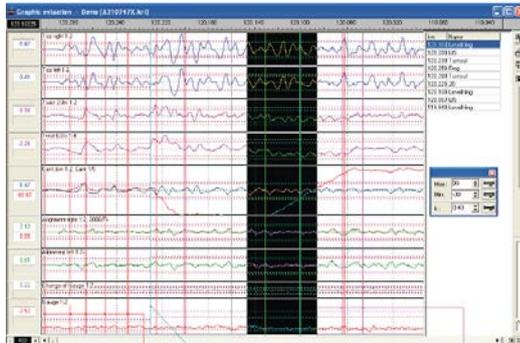


## 4.2 TRACK MACHINE

La track machine avrà lo scopo di rilevare i movimenti dei binari dovuti allo scavo.

Questa verrà passata per circa 50 metri prima e dopo l'intersezione del viadotto con la ferrovia (pila 2 e pila 3).

Le letture verranno eseguite prima dell'inizio dei lavori di scavo ed alla fine degli scavi stessi.



La track machine acquisisce contemporaneamente la posizione 3D del binario, lo scartamento e la sopraelevazione.

Detti valori verranno confrontati prima dell'inizio dei lavori e alla fine di lavori stessi al fine di verificare la compatibilità degli spostamenti con quelli ammissibili dal binario.