

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTE



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE
DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.**

CUP: J94F04000020001

PROGETTO ESECUTIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA

**SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE
CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA - PONTE GARDENA**

D4.12- ELABORATI INTEGRATIVI PD – MONITORAGGIO DEL VERSANTE

PIANO DI MONITORAGGIO DEL VERSANTE

APPALTATORE	RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	SCALA:
16.02.2021 QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.	ORDINE INGEGNERI ROMA 16.02.2021 16240	-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	B	0	A	0	0	E	Z	Z	R	H	N	V	0	9	0	0	0	0	4	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
B	Emissione a seguito VPE e ODI	G. Piffer M. Rinaldi	16.10.2020	R. Pieroncini	16.10.2020	S. Tacus	16.10.2020	T. Bastianello
C	Emissione a seguito VPE e ODI	G. Piffer M. Rinaldi	20.11.2020	R. Pieroncini	20.11.2020	S. Tacus	20.11.2020	16.02.2021
D	Emissione a seguito VPE e ODI	G. Piffer M. Rinaldi	11.12.2020	R. Pieroncini	11.12.2020	S. Tacus	11.12.2020	
E	Emissione a seguito VPE e ODI	G. Piffer M. Rinaldi	16.02.2021	R. Pieroncini	16.02.2021	S. Tacus	16.02.2021	



File: IB0A00EZZRHN0900004E.docx

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>2 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	2 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	2 di 11								

INDICE

1	GENERALITÀ.....	3
2	CAMPO DI APPLICAZIONE	3
3	AFFIDATARIO	3
4	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	4
5	SISTEMA D'ALLERTAMENTO PER IL MONITORAGGIO	6
6	SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	9
7	RAPPORTI PERIODICI	11

APPENDICE 1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

APPENDICE 2: ESEMPIO DI REPORT DI INSTALLAZIONE

APPENDICE 3: SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE

APPENDICE 4: AREE D'INFLUENZA E GESTIONE DEL RISCHIO

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p> Impresa Silvio Pierobon</p> <p> consorzio triveneto rocciatori</p> <p> SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>3 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	3 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	3 di 11								

1 GENERALITÀ

Nell'ambito della progettazione esecutiva del "Sub-lotto funzionale: fluidificazione del traffico ed interconnessione con la rete esistente del lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena", in appalto all'RTI Quadrio Gaetano Costruzioni S.p.A. (Capogruppo Mandataria) – Impresa Silvio Pierobon S.r.l. (Mandante) – Consorzio Triveneto Rocciatori Soc. Coop. a r.l. (Mandante), si redige il piano di monitoraggio del versante.

La scelta tipologica della strumentazione e l'ubicazione degli interventi seguono quanto emerso nel corso di specifici sopralluoghi effettuati nelle aree oggetto dei futuri lavori.

Come descritto nella Norma UNI 11211 Parte 2, § 5.6, Pag. 7 *“La loro predisposizione non influisce sulla pericolosità, ma può ridurre sensibilmente l'esposizione al rischio accettando che l'evento si possa verificare e predisponendo con adeguato anticipo le contromisure indispensabili per limitare il danno associato”*.

Sempre in accordo alla Norma è stato previsto l'uso di *“...sistemi in grado di segnalare l'evoluzione del fenomeno di distacco, basati sulla strumentazione della parete di origine della caduta (sistemi premonitori dell'evento), come per esempio ... trasduttori di posizione (... estensimetri ...) Le rilevazioni possono essere fatte ... oppure elettronicamente (periodiche o continue); nel caso di strumentazione elettronica, si può inserire un valore limite (per esempio di spostamento totale ...) in grado di segnalare il superamento di una soglia di pericolo prefissata e di fungere da sistema di allertamento.*

2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente piano prevede l'installazione di un sistema di monitoraggio geotecnico in corrispondenza di due aree di versante prossime al viadotto dell'autostrada A22 e delle previste aree di cantiere.

Più precisamente i sistemi di monitoraggio sono previsti in corrispondenza delle zone nelle quali sono state osservate potenziali criticità di crollo e di collasso di:

- masse rocciose con distribuzione caotica, fortemente disarticolate, di dimensioni molto elevate ($\gg 1m^3$), con meccanismi cinematici potenziali complessi, non inserite nelle analisi di caduta massi, poiché, per la loro dimensione, natura geomeccanica e dispersione areale, è stato ritenuto più adeguato procedere alla loro stabilizzazione mediante l'impiego di sistemi di difesa attiva (cfr. doc. IB0A00EZZGZGE0010002B Carta degli interventi di difesa e di consolidamento proposti, rafforzamenti corticali e sottomurazioni in c.a.);
- vecchie strutture di consolidamento (sottomurazioni in pietrame a secco) con circoscritti segni di cedimento e fessure aperte nelle masse rocciose e detritiche sostenute.

3 AFFIDATARIO

L'affidatario della realizzazione pratica del sistema di monitoraggio è la Waterstones S.r.l. con sede in Via Bolzano 40 39044 Egna/Neumarkt, società che opera da più di dieci anni nel settore con all'attivo la realizzazione e gestione di diversi impianti con simili caratteristiche nell'ambito delle Province Autonome di Trento e Bolzano.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>4 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	4 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	4 di 11								

4 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

La presente soluzione tecnica prevede il monitoraggio in continuo dei fenomeni di potenziale crollo e collasso ed è finalizzata all'allertamento ed allarme in caso di registrazione di movimento e superamento dei valori limite prefissati (*sistema premonitorio dell'evento*).

L'attività di monitoraggio delle suddette aree di versante è prevista per un periodo complessivo di 460 gg come da programma lavori del progetto esecutivo.

Il monitoraggio sarà eseguito mediante n. 1 acquisitore equipaggiato con modulo gprs per il trasferimento dati (datalogger), alimentato tramite batteria tampone con ricarica da sistema fotovoltaico.

Al datalogger saranno connessi un dato numero di strumenti geotecnici rappresentati da **n. 5 estensimetri** per la misura degli spostamenti tra due punti ed un termometro per la misura della temperatura ambiente.

Le tipologie di estensimetri che verranno installate sono rappresentate da **n. 2 estensimetri a barra** e **n. 3 a filo** (Figura 1). L'impianto comprende cavi strumentali, scatole di giunzione e cavi multipolari.



Figura 1. Esempi di installazione di estensimetri a filo (sx) ed a barra (dx) in funzione durante la realizzazione degli interventi di difesa in somma urgenza lungo la linea ferroviaria della val Pusteria (km 11+500 ca.).

Uno schema semplificato dell'architettura del sistema è illustrato nella Figura 4 e nel documento IB0A00EZZP7NV0900005B, mentre in Appendice 1 sono riportate le immagini degli elementi antropici e naturali individuati nel corso dei rilievi di versante e ritenuti ad oggi punti "sensibili" da sottoporre a monitoraggio.

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>Impresa Silvio Berlusconi consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOLGIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>5 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	5 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	5 di 11								

A tal proposito, poiché nel tempo i luoghi ed i punti da monitorare (fissato il principio e la necessità di attuare un monitoraggio come indicato nel capitolo 1) possono naturalmente variare, la definizione puntuale e definitiva degli elementi oggetto di monitoraggio sarà stabilita dall'Impresa esecutrice dei lavori nel corso di uno specifico sopralluogo con la consulenza di un tecnico competente da lei scelto.

In tale occasione, antecedente all'inizio dei lavori, se emergesse la necessità oggi non preventivabile, è possibile che il numero e la tipologia degli estensimetri possa variare, adeguandosi alle mutate condizioni del versante, degli elementi antropici di sostegno e dei pericoli da essi determinati.

L'utilizzo di un acquisitore a 16 canali permette l'eventuale implementazione del sistema nel caso dovesse sorgere tale necessità.

Il datalogger esegue le letture strumentali attraverso la scansione progressiva dei singoli canali. La frequenza di campionamento minima dovrà essere definita in funzione del numero degli strumenti collegati al singolo acquisitore.

I dati sono poi trasferiti al termine di ciascuna scansione sul sito 'Geomonitoring Web Service' della Waterstones S.r.l. a cui gli utenti potranno accedere in ogni momento per il loro controllo (Figura 2).

I dati vengono graficizzati in automatico con la possibilità di ingrandire selettivamente particolari tratti delle curve d'interesse.

Sarà possibile inoltre scaricare dal sito la sequenza storica delle registrazioni strumentali in modo da permettere agli utenti identificati ed autorizzati (cfr. Appendice 3) di processare ed analizzare le informazioni in completa autonomia (Figura 3).

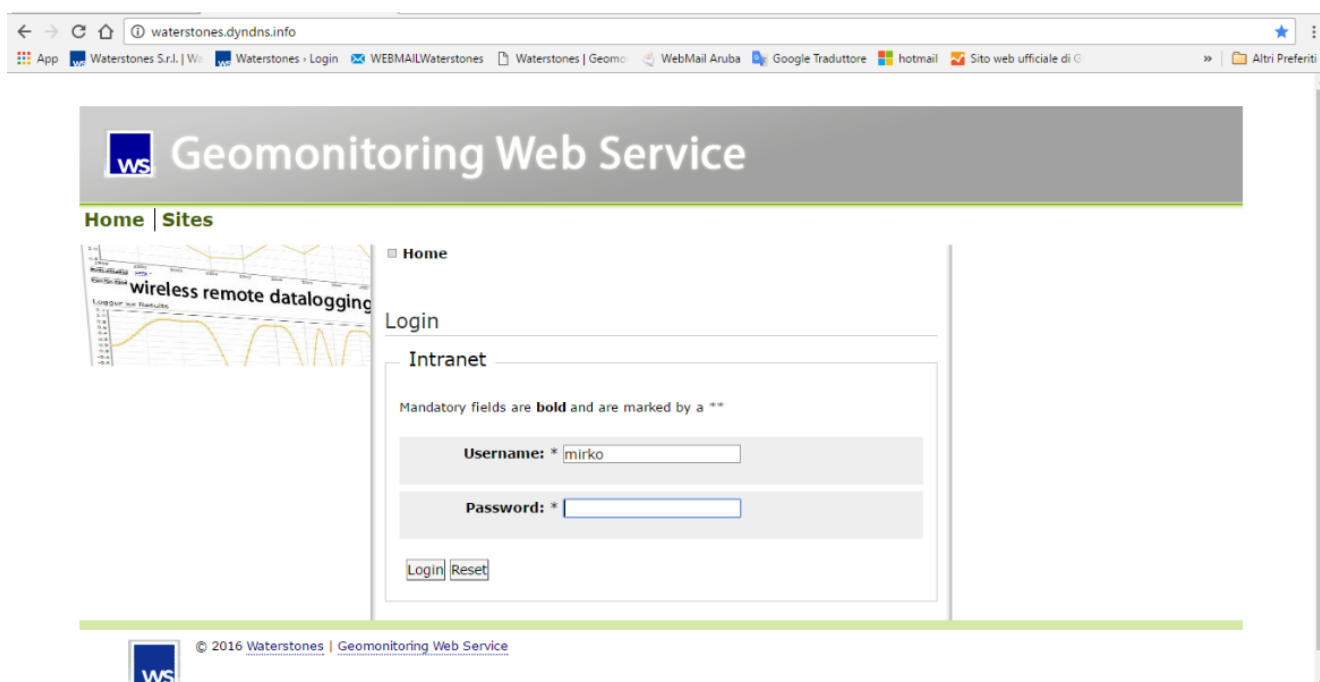


Figura 2. Maschera d'accesso al sito 'Geomonitoring Web Service' della Waterstones Srl tramite credenziali d'accesso.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>6 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	6 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	6 di 11								

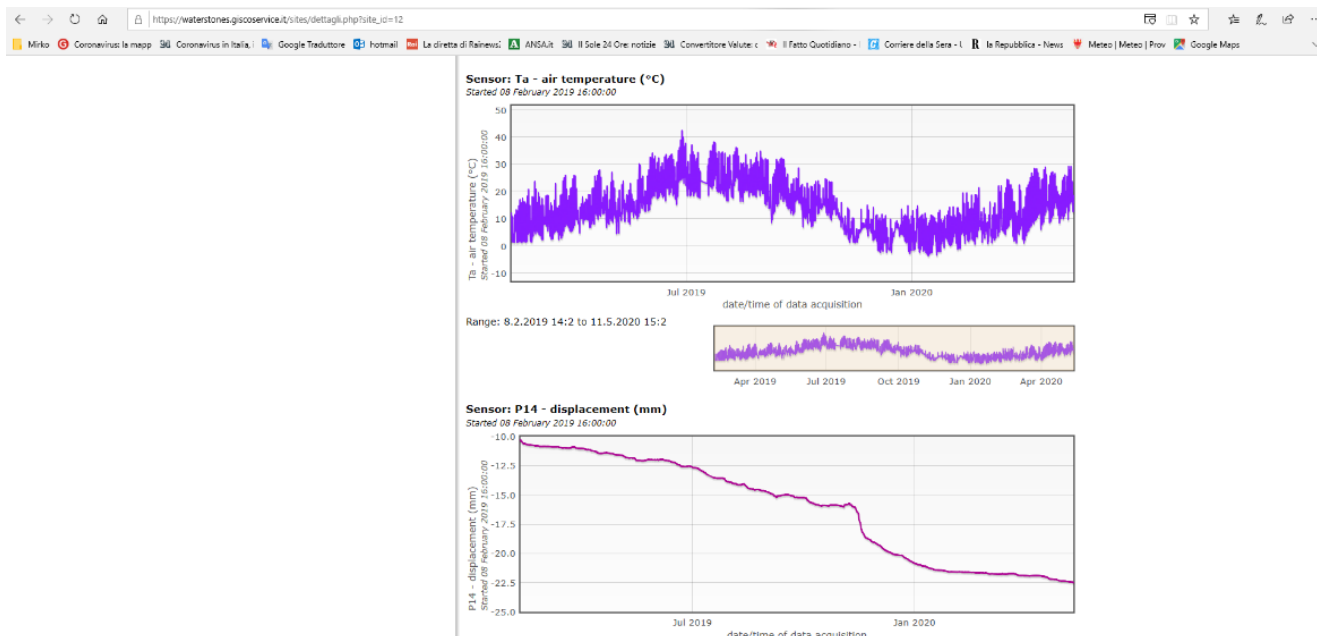


Figura 3. Esempio di visualizzazione dei grafici dei dati rilevati della temperatura ambiente e dello spostamento di un estensimetro a barra sul sito ‘Geomonitoring Web Service’ della Waterstones Srl.

5 SISTEMA D’ALLERTAMENTO PER IL MONITORAGGIO

Il monitoraggio prevede inoltre un sistema di allarme al superamento di una soglia definita per ogni singolo strumento. Sulla base dell’esperienza maturata nel corso di attività analoghe in contesti provinciali simili viene fissata la seguente soglia di spostamento assoluto o cumulativo valida per tutti gli strumenti installati:

$$> \pm 3 \text{ mm}$$

Al superamento di tale valore soglia:

- si attiva l’unità d’allarme presente in cantiere (accensione sirena e lampeggiante);
- viene inviato un messaggio di avviso alle persone indicate nella Sezione Particolare Volume 1 del PSC e nel “Report d’installazione” (Appendice 2 - esempio redatto a dallo scrivente nell’ambito degli interventi già citati di difesa in somma urgenza lungo la linea ferroviaria della val Pusteria). Salvo diversa indicazione, le persone allertate saranno: Gestore dell’impianto di monitoraggio, Tecnico Geologo incaricato dall’appaltatore, Responsabile dell’Emergenza dell’Appaltatore, CSE, D.L. D.C. ;
- vengono sospesi con immediatezza i lavori e vengono attuati i comportamenti di tutti gli addetti ai lavori come meglio specificato nella specifica documentazione di sicurezza redatta nell’ambito della progettazione esecutiva (Sezione Particolare Volume 1 del PSC) e nel Report di Istallazione. A tal proposito sono state in appendice 4, le aree d’influenza con le relative progressive rispetto all’opera in progetto, per le quali si applicano diversi scenari di rischio; in particolare sono state definite le seguenti n. 3 Zone di Influenza:

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Berlusconi</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>7 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	7 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	7 di 11								

1. Zona Rossa compresa tra le progressive di progetto km 0+375 – 0+525 dove saranno sinteticamente attuati i seguenti comportamenti: sospensione temporanea dei lavori ed evacuazione immediata
2. Zona Arancione comprese tra le progressive di progetto km 0+325 – 0+375 e km 0+525 – 0+575 dove saranno sinteticamente attuati i seguenti comportamenti: sospensione temporanea lavori, attenzione e controllo del versante attuato a cura della squadra di emergenza
3. Zona gialla comprese tra le progressive di progetto km 0+250 – 0+325 e km 0+575 – 0+700 dove saranno sinteticamente attuati i seguenti comportamenti: sospensione temporanea lavori che prevedano l'utilizzo di macchinari che generano rumori e vibrazioni nel suolo quali ad esempio scavi e perforazioni, pur tuttavia può essere consentita l'ultimazione di attività meno impattanti. Le maestranze possono permanere nelle aree suddette
 - escluso il problema tecnico e/o l'anomalia di funzionamento degli allarmi da parte del gestore dell'impianto, esecuzione di ispezione urgente delle aree oggetto di misura e segnalazione da parte di un Tecnico Geologo incaricato dall'Impresa esecutrice;
 - riunione di emergenza con la presenza di tutti i soggetti allertati per l'individuazione delle strategie di attuare.

Tenuto conto che il monitoraggio, dovrà essere mantenuto attivo fino al completamento di tutti gli interventi di mitigazione previsti nello Studio di Versante, alcuni dei quali destinati ad altro appalto, l'ente gestore/proprietario dell'opera, dovrà individuare figure e modalità di gestione delle emergenze in analogia a quanto sopra esposto e meglio argomentato del PSC e nel Report di Installazione redatto all'avvio del monitoraggio.

Da evidenziare che, le variazioni termiche stagionali o altri fattori estranei all'effettivo spostamento dei blocchi (disturbi meteorologici, transito ed urto da parte di animali, ecc.) possono influenzare le letture degli strumenti; per tale motivo il valore soglia fissato può necessitare nel tempo di rivalutazione e/o taratura.

L'unità d'allarme verrà posizionata sulla verticale dell'acquisitore in prossimità dell'area di cantiere e sarà equipaggiata con un sistema acustico/visivo.

La stazione fissa d'allarme sarà alimentata da batteria e da pannello solare.

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>8 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	8 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	8 di 11								

Di seguito si riportano le caratteristiche peculiari della strumentazione tecnica impiegata; maggiori informazioni tecniche sono riportate in Appendice 3.

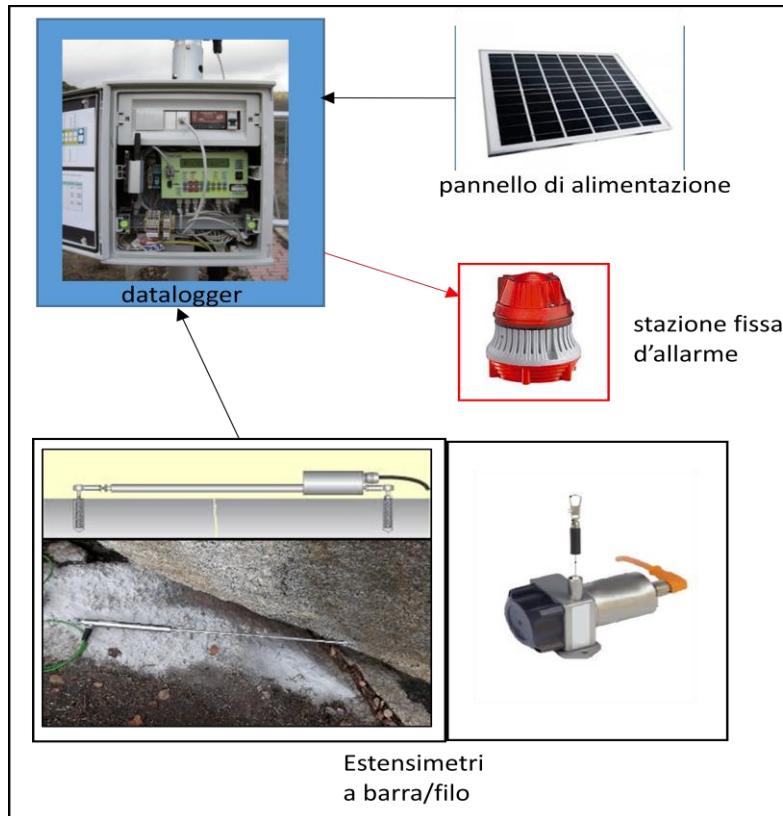


Figura 4. Schema tipologico del sistema di monitoraggio ed allertamento.

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i> consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>9 di 11</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	9 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	9 di 11								

6 SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il piano di monitoraggio prevede in sintesi l'utilizzo della seguente strumentazione, le cui caratteristiche sono descritte nel proseguito.

Strumento	Numero
Acquisitore geotecnico	1
Estensimetri a barra	2
Estensimetri a filo	3
Segnalatore stazione allarme	1

I dati monitorati saranno disponibili sul sito WEB 'Geomonitoring Web Service' della Waterstones S.r.l. che curerà l'installazione e la gestione del sistema per poter essere visionati da tutti i tecnici responsabili coinvolti nelle situazioni di allarme: Tecnico Geologo incaricato, CSE, Direttore Lavori, Direttore di Cantiere, Responsabile delle Emergenze.

Specifiche tecniche acquisitore geotecnico:

- 16 ingressi registrabili e leggibili più la tensione di batteria;
- Risoluzione 16bit;
- Stabilità termica <30 ppm;
- Alimentazione sensori: 12-15 Vdc, 200 mA;
- Ingressi: 4-20 mA;
- Memoria RAM 512 Kbyte+512 Kbyte FLASH;
- Registrazione di 4000 scansioni complete per ogni ingresso;
- Memoria con funzione circolare;
- RTC interno;
- Trasmissione su sito FTP via GPRS;
- Consumo in stan-by <200 microA;
- Box IP 65;
- Multiplexer a relè.



Specifiche tecniche estensimetri a barra:

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p>SO GEN</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i> consorzio triveneto rocciatori</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>10 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	10 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	10 di 11								

- Grado di protezione: IP68
- Trasduttore: potenziometrico
- Albero e corpo: acciaio INOX
- Uscita: mV
- Linearità: <0.1% FS
- Fondo scala: 50 mm
- Diametro: 25 mm
- Ancoraggi: giunti sferici sull'albero e sul corpo
- Temperatura d'esercizio: -20/+80°C



Specifiche tecniche estensimetri a filo:

- Grado di protezione: IP67
- Trasduttore: potenziometrico rotativo
- Albero e corpo: alluminio
- Uscita: mV
- Linearità: <0.25% FS
- Fondo scala 100 mm
- Dimensioni: 150x60x60 mm
- Temperatura d'esercizio: -20/+80°C



Specifiche tecniche segnalatore stazione allarme fissa:

- Grado di protezione: IP65
- Massima uscita sonora: 126 dB
- Massimo range sonoro: 300 m @ 1 KHz
- Energia lampeggiante: 15 Joules
- Temperatura d'esercizio: -25/+55°C



<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>11 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	11 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	11 di 11								

7 RAPPORTI PERIODICI

Come riportato al paragrafo 5 è prevista la redazione di un Report di installazione come da esempio riportato in Appendice 2, riporterà l'elenco delle persone da allertare, il protocollo da seguire nelle emergenze e la descrizione dello stato del versante all'attivazione, oltre al dettaglio dell'impianto del monitoraggio installato.

Inoltre con cadenza mensile verranno prodotti rapporti della campagna di monitoraggio in atto.

I Report Mensili conterranno, oltre ai valori numerici dei parametri misurati in corrispondenza di diversi sensori, una descrizione sintetica dello stato del versante, nonché una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Al termine dell'attività di cantiere sarà infine prodotto un Rapporto Finale che illustrerà l'andamento delle rilevazioni durante l'attività di cantiere, le condizioni del versante e lo stato della strumentazione.

Il Report Finale sarà consegnato alla Stazione Appaltante, in qualità di proprietario e gestore dell'infrastruttura che dovrà proseguire l'attività di monitoraggio per tutto il periodo transitorio fino al completamento di tutte le opere di mitigazione del pericolo previste nello studio del versante.

In sintesi verrà redatta la seguente documentazione:

- Report di installazione
- Report mensili
- Report Finale

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>12 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	12 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	12 di 11								

APPENDICE 1
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

POSIZIONI DI MONITORAGGIO



WP 375_Posizioni 16 e 17. Estensimetro a filo lunghezza ca. 3-4,0 m e estensimetro a barra (da verificare post pulizia del pendio)



Posizioni 16 e 17. Dettaglio



WP 376_Posizioni 18-19-20. Estensimetro a filo lunghezza 4-5 m, con caposaldo sulla trave del viadotto (da autorizzare da parte di A22) . N. 2 estensimetri a barra e a filo da installare lungo il pendio a monte in posizione da identificare

<p>IMPRESE</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA</p> <p>SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>13 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	13 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	13 di 11								

APPENDICE 2

ESEMPIO DI REPORT DI INSTALLAZIONE

Committente:



Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige

11. Edilizia e servizio tecnico

11.6. Ufficio Geologia e prove e materiali



Commessa:

Monitoraggio geotecnico in località Vandoies, Val Pusteria

Elaborato:

200120_report installazione

Egna, 20 gennaio 2020

1. Introduzione

Nel mese di dicembre 2019 la Waterstones S.r.l. ha eseguito l'installazione di un impianto di monitoraggio geotecnico in corrispondenza di un affioramento roccioso sede, nel mese di novembre 2019, di recenti distacchi.

L'affioramento in oggetto sovrasta la linea ferroviaria della Val Pusteria nel tratto compreso tra gli abitati di Mühlbach e Vandoies. La parete è ubicata a circa 600 m in linea d'aria dalla sede ferroviaria stessa.

L'affioramento roccioso, costituito da graniti, è suddiviso in bancate con spessore plurimetri. Le strutture presenti definiscono blocchi che possiedono una geometria da pseudo tabulare a subangolare.

Il monitoraggio in oggetto ha lo scopo di controllare il movimento di alcuni blocchi potenzialmente instabili individuati dalla DL e di disporre di un sistema di allertamento per le maestranze impegnate nella realizzazione di un tomo-vallo a protezione della linea ferroviaria.

2. Impianto di monitoraggio geotecnico

L'attività d'installazione è stata eseguita nel periodo 16-22 dicembre 2019, la prima acquisizione dati è stata realizzata in data 22 dicembre 2019 alle ore 14:50. L'impianto è costituito da cinque trasduttori di spostamento, di cui 3 estensimetri a barra (Fe1-Fe2-Fe5) e 2 estensimetri a filo (Fe3-Fe4).

Gli estensimetri a barra utilizzano potenziometri lineari con un range di misura di 50 mm mentre gli estensimetri a filo sono potenziometri rotativi con range di 100 mm. Il filo utilizzato per gli estensimetri è in acciaio con lunghezza di circa 3 m lineari.

La posizione degli estensimetri (fig.1), definita in accordo con la direzione geologica, è stata determinata dall'individuazione, in parete, di alcuni blocchi potenzialmente instabili con volumi unitari $>10\text{m}^3$.

Gli estensimetri Fe1-Fe2-Fe3 sono stati installati nella porzione E dell'affioramento (fig.2, fig.3 e fig.4), in prossimità della recente nicchia di distacco, mentre gli strumenti Fe4 ed Fe5 sono stati installati nella porzione W dell'affioramento (fig.4 e fig.5). Completa l'impianto un termometro per la misura della temperatura ambientale.



Fig. 1. L'ammasso roccioso sovrastante la linea ferroviaria della Val Pusteria sede del distacco di alcuni blocchi nel novembre 2019. I simboli in rosso indicano l'ubicazione degli strumenti installati (cerchio per estensimetri a barra e rombi per estensimetri a filo).

Gli estensimetri sono stati posizionati a metà scala in modo da avere a disposizione un buon margine di spostamento in entrambe le direzioni di movimento.

Gli strumenti impiegati sono stati collegati ad un acquisitore collocato sulla sommità dell'affioramento roccioso ed alimentato tramite pannello solare. La lettura degli spostamenti avviene in continuo con una frequenza di campionamento programmabile. Al momento le acquisizioni vengono eseguite ogni 15 minuti.

L'acquisitore è dotato di modem gprs per la trasmissione dei dati sul server 'Geomonitring Web Service' della Waterstones Srl. Gli utenti, attraverso le credenziali d'accesso fornite, sono in grado di controllare lo stato delle acquisizioni ed i dati rilevati in tempo reale. Valori decrescenti dello spostamento indicano un movimento di apertura mentre valori crescenti indicano un movimento di chiusura. È inoltre possibile scaricare dal server la sequenza storica delle registrazioni in modo tale da permettere agli utenti di processare ed analizzare i dati. L'acquisitore installato permette l'invio di sms di allarme agli operatori al superamento delle soglie impostate.

ALLARMI DELL'IMPIANTO DI MONITORAGGIO GEOTECNICO: avviso via sms
nel caso di attivazione degli allarmi per superamento della soglia stabilità

sms	Accesso Dati su sito	NOMINATIVO	Funzione/Azienda	telefono	Recapito mail
	✓				
	✓				
✓	✓				
✓	✓				
✓	✓				
✓					
✓					
✓					
✓					

✓ la spunta indica il personale abilitato alla ricezione di messaggi d'allarme via sms e alla consultazione dei dati sul sito www.waterstones-srl.it.



Fig. 2. Estensimetro a barra Fe1 installato in corrispondenza di un blocco roccioso in prossimità della recente nicchia di distacco.



Fig. 3. Estensimetro a barra Fe2 installato su un blocco roccioso ubicato a valle della recente nicchia di distacco.



Fig. 4. Estensimetri a filo Fe3 e Fe4 installati rispettivamente nella porzione E ed W dell'affioramento roccioso.



Fig. 5. Estensimetro a barra Fe5 installato su un blocco completamente svincolato posto nella porzione W dell'ammasso roccioso.

3. Impianto di allertamento

In data 30 dicembre 2019 è stata completata l'installazione del sistema di allertamento per le maestranze coinvolte nella costruzione del tomo-vallo. L'impianto è costituito da una stazione master collocata sulla sommità dell'affioramento roccioso e collegata con il datalogger geotecnico precedentemente descritto (fig.6).

In caso di superamento della soglia impostata per i sensori geotecnici la stazione master ha il compito di trasmettere via radio il segnale alle n. 2 unità portatili di cantiere per le macchine operatrici e per le squadre di lavoro presenti. Il segnale radio trasmesso alle stazioni portatili possiede un raggio utile di funzionamento di circa 1500 m.



Fig. 6. Acquisitore geotecnico e stazione master d'allertamento installati sulla sommità della parete rocciosa oggetto del presente monitoraggio.

Le 2 unità portatili fornite sono dotate di segnalazione ottica/acustica e relativo comando di test, da attivare giornalmente prima dell'inizio del turno di lavoro, per il controllo dell'operatività del sistema. Le unità locali dovranno essere messe in carica a fine giornata lavorativa in modo da assicurare la corretta funzionalità del sistema.

In caso di superamento delle soglie stabilite verrà inviato un sms ed una mail d'allarme alle liste degli operatori concordate con la direzione lavori. Contemporaneamente la stazione master invierà il segnale d'allarme alle unità locali presenti in cantiere. La ricezione del segnale d'allarme da parte delle unità locali, richiede l'immediata evacuazione dell'area di cantiere e la messa in sicurezza del personale presente in cantiere.



Fig. 7. Unità d'allarme per le maestranze di cantiere dotata di dispositivo acustico/luminoso.

All'attivazione di uno stato d'allarme sarà valutata la situazione contingente da parte del personale tecnico della Waterstones Srl e dalle varie figure tecnico/professionali coinvolte nella direzione del cantiere. Solamente a seguito di tali valutazioni congiunte, sarà possibile riprendere l'attività in cantiere.

Le unità locali d'allertamento e relativi caricabatteria ed il manuale di utilizzo sistema di allarme cantiere sono stati consegnati alla direzione geologica in data 17/01/2019.

Egna, 20 gennaio 2020

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>14 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	14 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	14 di 11								

APPENDICE 3
SPECIFICHE TECNICHE STRUMENTAZIONE

FESSURIMETRO A FILO

Descrizione

I sensori di spostamento a filo vengono utilizzati per individuare e controllare eventuali movimenti che avvengono in frane o in ammassi rocciosi instabili. Lo strumento è essenzialmente costituito da una scatola contenente un potenziometro rotativo e un tensionatore per il cavo d'acciaio e dall'altra estremità da un ancoraggio da fissare al secondo punto di riferimento. Un cavo d'acciaio viene teso con tensione costante tra i due punti di riferimento dello strumento. La lunghezza massima del cavo in acciaio può arrivare fino a 10 metri.

Applicazioni

- Monitoraggio di giunti e fessure di grandi dimensioni
- Collaudo di solai e coperture
- Monitoraggio di movimenti franosi superficiali
- Misure di convergenza



Caratteristiche

- Affidabilità anche per monitoraggi prolungati nel tempo
- Alta risoluzione ed accuratezza
- Grado di protezione IP67
- Costruzione robusta ed adatta anche per ambienti difficili
- Rapidità di installazione

Specifiche tecniche

Tipo di sensore	potenziometrico
Campo di misura	da 50 mm a 1250 mm
Risoluzione	infinita
Linearità	< 0.25% F.S.
Accuratezza totale	< 0.5% F.S.
Temperatura di esercizio	-20.....+80 °C
Segnale di uscita	potenziometrico o 4-20 mA a 2 fili
Tensione di alimentazione	5-30 Vdc
Protezione	IP65
Dimensioni	150X60X60 mm
Materiale	alluminio

FESSURIMETRO ELETTRICO

Descrizione

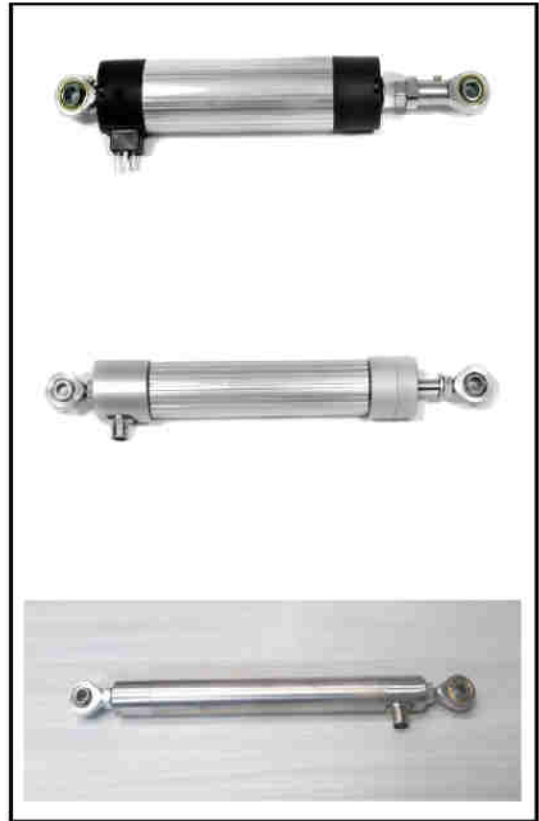
Il fessurimetro elettrico è costituito da un sensore di spostamento di tipo potenziometrico che rileva le variazioni di posizione tra due punti posti a cavallo di una lesione o di un giunto. E' costruito completamente in alluminio, nylon ed acciaio inossidabile ed è dotato di snodi autoallineanti e di tutta una serie di accessori opzionali per una corretta installazione anche nelle situazioni di fessurazione più difficili (lesioni in corrispondenza di angoli, spigoli, ecc.).

Il fessurimetro elettrico rappresenta un valido strumento per il controllo manuale o automatico delle misure di piccoli spostamenti (fino a qualche centimetro).

La lettura dei dati può avvenire mediante l'utilizzo di una centralina portatile o tramite un sistema automatico di acquisizione dati progettato per realizzare il monitoraggio in continuo.

Applicazioni

- Lesioni in edifici di interesse storico ed artistico
- Monitoraggio fabbricati civili ed industriali
- Fratture in ammassi rocciosi
- Giunti in dighe, ponti e viadotti
- Gestione di allarmi e sicurezza sui cantieri di lavoro
- Controllo di opere di consolidamento



Caratteristiche

- Semplicità di installazione
- Affidabilità per monitoraggi di lungo termine
- Grado di protezione fino a IP68
- Letture manuali o automatiche
- Campo di misura fino a 150 mm
- Disponibilità di vari accessori

Specifiche tecniche

	MGE-165-xxx	MGE-167-xxx	MGE-368-xxx
Tipo di installazione	ambienti interni ed esterni protetti	ambienti esterni non particolarmente gravosi	qualsiasi situazione ambientale
Tipo di sensore	potenziometrico	potenziometrico	potenziometrico
Campo di misura	50-100-150 mm	50-100-150 mm	50-100-150 mm
Materiale	alluminio, inox e nylon	alluminio e inox	inox
Linearità	< 0,1% F.S.	< 0,1% F.S.	< 0,1% F.S.
Risoluzione	dipendente dal sistema di lettura	dipendente dal sistema di lettura	dipendente dal sistema di lettura
Ripetibilità	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm
Protezione	IP65	IP67	IP68
Segnale di uscita	tensione	tensione	tensione
Temperat. d'esercizio	-20.....+80 °C	-20.....+80 °C	-20.....+80 °C

<p>IMPRESA</p> <p>QUADRIO GAETANO COSTRUZIONI S.P.A.</p> <p>PROGETTISTI</p> <p>P.A.T. s.r.l.</p> <p><i>Impresa Silvio Pierobon</i></p> <p>consorzio triveneto rocciatori</p> <p>SO GEN</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA SUB-LOTTO FUNZIONALE: FLUIDIFICAZIONE DEL TRAFFICO ED INTERCONNESSIONE CON LA RETE ESISTENTE DEL LOTTO 1 FORTEZZA-PONTE GARDENA</p>												
<p>RELAZIONE MONITORAGGIO DI VERSANTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0A</td> <td>00</td> <td>E ZZ RH</td> <td>NV0900004</td> <td>E</td> <td>15 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	15 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IB0A	00	E ZZ RH	NV0900004	E	15 di 11								

APPENDICE 4
AREE D'INFLUENZA E GESTIONE DEL RISCHIO

5164800

5164700

5164600

5164500

5164400

5164300

LEGENDA

— Progetto Esecutivo

■ Area di stoccaggio

▨ Cantiere Base

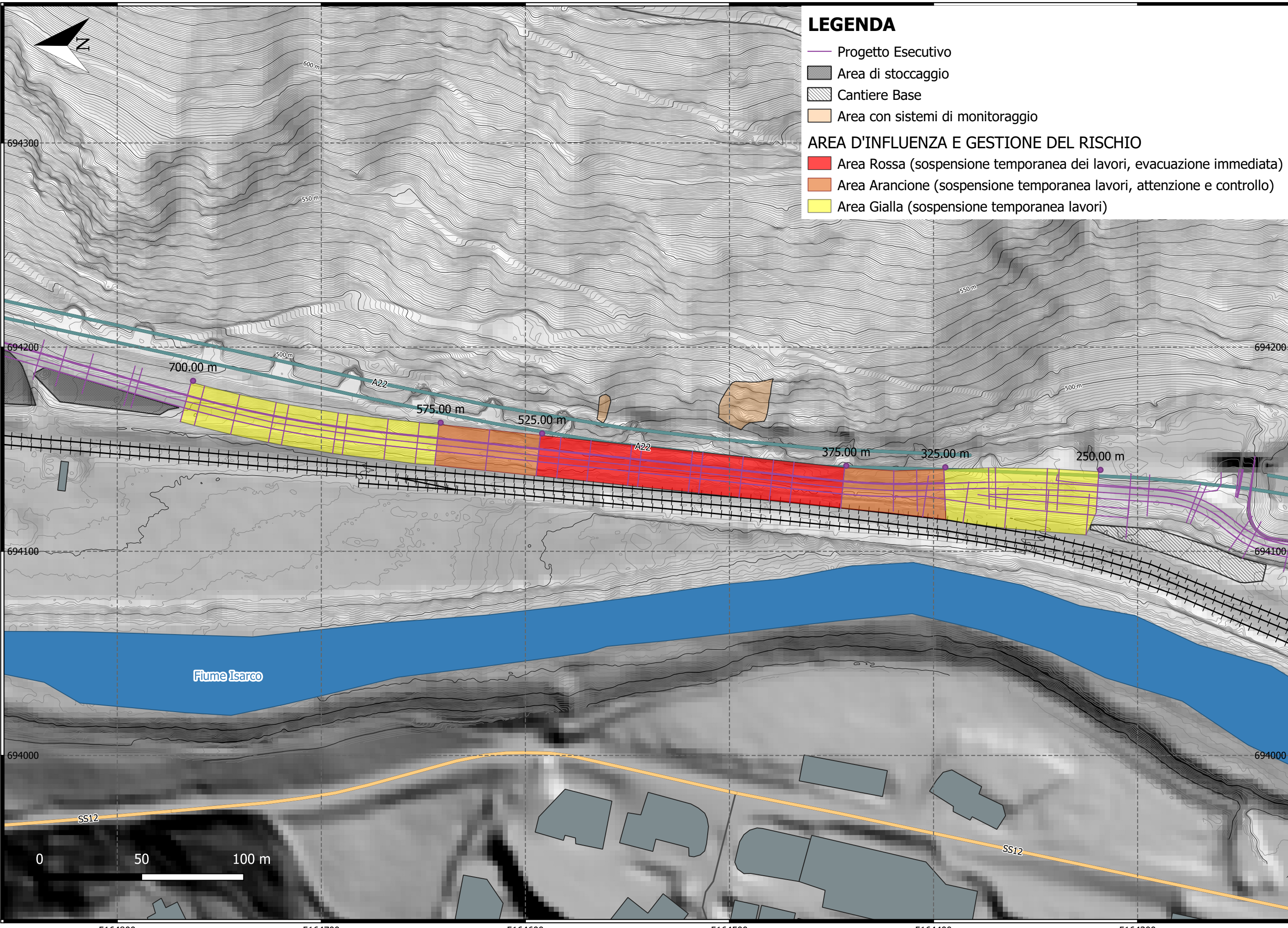
■ Area con sistemi di monitoraggio

AREA D'INFLUENZA E GESTIONE DEL RISCHIO

■ Area Rossa (sospensione temporanea dei lavori, evacuazione immediata)

■ Area Arancione (sospensione temporanea lavori, attenzione e controllo)

■ Area Gialla (sospensione temporanea lavori)



Fiume Isarco

SS12

SS12

0 50 100 m

5164800

5164700

5164600

5164500

5164400

5164300