

S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa.
Adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbania

PROGETTO DEFINITIVO

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorilli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111 settore a-b-c</p> <p><i>Ing. Moreno Panfili</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Claudio Muller</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>engeko</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 2):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>
<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p>		
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>		

STUDI ED INDAGINI

Geotecnica

Piano di monitoraggio geotecnico

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	T00GEO0GETRE03_A		
DPAN247	D	22	CODICE ELAB. T00GEO0GETRE03	A	-
D					
C					
B					
A	Emissione		Dic.'21	Belà	Signorelli
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

<u>1.</u>	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
<u>2.</u>	<u>CRITERI GENERALI PER IL PROGETTO DI MONITORAGGIO</u>	<u>3</u>
<u>3.</u>	<u>PIANO DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE.....</u>	<u>4</u>
3.1.	UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE	4
3.1.1.	<i>Opere d'arte minori – Paratie di pali/Micropali</i>	<i>4</i>
3.1.2.	<i>Opere d'arte provvisionali – Paratie di imbocco.....</i>	<i>4</i>
3.1.3.	<i>Opere d'arte – Ponti e viadotti.....</i>	<i>5</i>
3.2.	FREQUENZA DELLE LETTURE A CARICO DELL'IMPRESA.....	5
3.2.1.	<i>Paratie di pali/Micropali</i>	<i>5</i>
3.2.1.	<i>Opere d'arte provvisionali – Paratie di imbocco.....</i>	<i>6</i>
3.2.2.	<i>Viadotti.....</i>	<i>6</i>
3.3.	CAMPAGNA DI MISURA.....	6
3.4.	ANALISI DEI DATI DI MONITORAGGIO	7
<u>4.</u>	<u>MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO</u>	<u>8</u>
4.1.	UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE	8
4.2.	FREQUENZA DELLE LETTURE	8
<u>5.</u>	<u>PIATTAFORMA DI GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO</u>	<u>9</u>
5.1.	ARCHITETTURA DI SISTEMA.....	9
5.2.	INTERFACCIA UTENTE E VISUALIZZAZIONE DEI DATI.....	10
5.3.	CONFIGURAZIONE DEL SOFTWARE	11
<u>6.</u>	<u>CONCLUSIONI.....</u>	<u>12</u>
<u>7.</u>	<u>ALLEGATI.....</u>	<u>13</u>

PROGETTAZIONE ATI:

1. PREMESSA

La presente relazione illustra il piano di Monitoraggio geotecnico-strutturale e geomorfologico relativo al Progetto Definitivo dell'intervento di adeguamento a 2 corsie del tratto della "S.G.C. E78 Grosseto – Fano, adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbania".

Il piano, redatto in accordo alle "Linee Guida ANAS per il Monitoraggio Geotecnico" e del paragr. 6.2.6 del DM 17/01/2018, ha lo scopo di verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e i comportamenti osservati e di controllare la funzionalità dei manufatti nel tempo, mediante la misura di grandezze fisiche significative, prima durante e dopo la costruzione del manufatto.

Il sistema di monitoraggio è stato definito in modo da poter fornire gli elementi necessari ad una corretta valutazione in corso d'opera, al fine di poter intervenire con eventuali azioni correttive da adottare qualora ci si discosti dalle previsioni progettuali, in termini di comportamento delle nuove strutture.

PROGETTAZIONE ATI:

2. CRITERI GENERALI PER IL PROGETTO DI MONITORAGGIO

Per definire la tipologia di monitoraggio si fa riferimento ai modelli geologico-geomorfologico e geotecnico descritti nelle specifiche relazioni ed elaborati grafici.

Il piano di monitoraggio proposto si prefigge lo scopo di:

- verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e il comportamento osservato;
- verificare la qualità delle prestazioni dell'opera dopo la costruzione.

Note le condizioni di progetto, la scelta della strumentazione da installare è una diretta conseguenza dei parametri che si intendono monitorare.

Tabella 2-1 Grandezze da misurare e strumentazione prevista

	Grandezza da misurare	Strumentazione prevista
<i>Regime idraulico</i>	Misura di pressioni interstiziali	Piezometri a tubo aperto
<i>Controllo degli spostamenti lungo la profondità</i>	Spostamenti	Inclinometri
<i>Comportamento delle strutture (paratie, muri di sostegno)</i>	Spostamenti della struttura Carico sui tiranti	Mire ottiche, inclinometri, celle di carico
<i>Comportamento delle strutture (viadotti)</i>	Spostamenti della struttura Deformazione dei pali	Mire ottiche, clinometri, barrette estensimetriche

Gli strumenti di monitoraggio dovranno essere installati:

- all'esterno, almeno tre mesi prima dell'inizio dei lavori, in modo da poter acquisire un numero di dati significativi ai fini della valutazione della situazione "ante-operam";
- all'interno delle parti componenti l'opera, durante le fasi realizzative.

Il tracciato, come riportato nella relazione geologica (alla quale si rimanda per i dettagli), intercetta nel suo sviluppo fenomeni franosi sia attivi, che parzialmente stabilizzati. Tali dissesti, caratterizzati da fenomeni franosi di tipo complesso (traslativo, colamento e in misura minore rototraslativo), interessano spessori di coltre che generalmente variano dai 4 m ai 15 m.

Al fine di valutare le condizioni di stabilità dei movimenti franosi e il raggiungimento/mantenimento dei livelli di falda previsti nel progetto degli interventi di stabilizzazione (Elab. T00GE00GETRE02_A), è stato predisposto un piano di monitoraggio geomorfologico che prevede la posa in opera e la lettura programmata di apposite strumentazioni finalizzate all'analisi del regime idraulico e dello stato deformativo del terreno.

Per quanto riguarda il monitoraggio geotecnico e strutturale delle gallerie si rimanda alle indicazioni riportate negli elaborati specifici.

PROGETTAZIONE ATI:

3. PIANO DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE

3.1. Ubicazione della strumentazione

3.1.1. OPERE D'ARTE MINORI – PARATIE DI PALI/MICROPALI

Nel presente piano di monitoraggio, per le paratie di pali/micropali, sono previste sezioni di misura attrezzate con:

- Tubo inclinometrico in alluminio, di lunghezza variabile in funzione della lunghezza dei pali ed in relazione alla lunghezza dell'opera;
- Mire ottiche installate sul cordolo di testa, con una distribuzione di circa 1 mira ogni 15/20 m;
- Mire ottiche lungo il fusto dei pali e sul rivestimento, in funzione delle diverse sezioni di calcolo;
- Celle di carico elettrica per il monitoraggio del carico dei tiranti, (in funzione delle diverse sezioni di calcolo).

Il numero e la tipologia degli strumenti installati sono riportati in Tabella 3-1

Tabella 3-1 Strumenti installati sulle paratie

Opera	n. incl.	L _{incl} [m]	n. mire ottiche cordolo	n. mire ottiche pali/rivestimento	n. celle di carico tiranti
Paratia S01	2	13	4	5	3
Paratia S02	3	15-16	9	9	6
Paratia S03	3	15-21	9	9	6
Paratia S04	3	17-19	8	-	3
Paratia S05	1	13	4	-	1
Totali	12	13-19	21	27	19

3.1.2. OPERE D'ARTE PROVVISORIALI – PARATIE DI IMBOCCO

Così come riportato negli elaborati specifici riguardanti la progettazione degli imbocchi delle gallerie, per il monitoraggio delle paratie provvisoriali è prevista l'installazione della seguente strumentazione:

- Mire ottiche installate sul cordolo di testa, con una distribuzione di circa 1 mira ogni 10 m;
- Mire ottiche installate lungo il fusto dei pali, ogni 5/6 m di ribasso.

Il numero degli strumenti installati sul cordolo e lungo i pali viene riportato in Tabella 3-2.

Tabella 3-2 Strumenti installati sulle paratie provvisoriali (imbocchi gallerie)

Opera	n. mire ottiche cordolo	n. mire ottiche pali
Paratia provvisoriale imbocco NO galleria "Il Monte"	11	20
Paratia provvisoriale imbocco SE galleria "Il Monte"	8	17
Paratia provvisoriale imbocco NO galleria "Urbania 1"	23	90
Paratia provvisoriale imbocco SE galleria "Urbania 1"	9	23
Paratia provvisoriale imbocco NO galleria "Urbania 2"	9	26
Paratia provvisoriale imbocco SE galleria "Urbania 2"	9	35
Paratia provvisoriale imbocco NO galleria "Urbania 3"	20	54
Paratia provvisoriale imbocco SE galleria "Urbania 3"	14	27
Totali	103	395

3.1.3. OPERE D'ARTE – PONTI E VIADOTTI

Per spalle, pile e le fondazioni dei viadotti è prevista l'installazione della seguente strumentazione:

- N. 2 mire ottiche installate su ogni pila/spalla;
- N. 1 clinometro per ogni fondazione;
- N. 1 barretta estensimetrica ogni 2 m per i pali di fondazione (n. 2 pali monitorati a fondazione).

Il numero e la tipologia degli strumenti installati sono riportati nella Tabella 3-3.

Tabella 3-3 Strumenti installati sui viadotti

Opera	n. mire ottiche	n. barrette estensimetriche	n. clinometri
V01 – alla pk. 0+495.80	2	28	2
V02 – S. Eracliano	8	68	4
V03 – S. Caterina	6	48	3
V04 – Venturello	8	64	4
V05 – Cerreto	2	40	2
V06 – Metauro	9	82	5
V07 – alla pk. 0+528.50	2	28	2
Totali	37	358	22

3.2. Frequenza delle letture a carico dell'impresa

Il piano di monitoraggio previsto per la lettura della strumentazione su opere di sostegno e viadotti consta di letture iniziali, effettuate durante la costruzione della singola opera, e di letture successive ed effettuate per tutta la durata di realizzazione dell'intera infrastruttura fino ad un anno dopo il termine dei lavori.

La frequenza delle misurazioni è stata ipotizzata a partire dalle indicazioni contenute nelle "Linee Guida ANAS per il Monitoraggio Geotecnico". La durata complessiva dei lavori è pari a 1095 giorni. Si considera una frequenza "in corso d'opera" con riferimento alla durata delle lavorazioni necessarie alla realizzazione della singola opera e una frequenza "post operam" distinta tra una frequenza di letture durante le lavorazioni di cantiere (opportunamente ridotta nel tempo) e una frequenza di letture che prosegue fino a 12 mesi dal termine dei lavori.

Una volta raggiunta la stabilizzazione delle misure, le eventuali ulteriori letture di controllo proseguiranno con frequenze da definire in corso d'opera. Pertanto, in funzione dei risultati e dell'andamento, le frequenze esposte potranno essere ridefinite dal Progettista e/o dalla D.L..

3.2.1. PARATIE DI PALI/MICROPALI

Per le paratie, le letture previste durante la sola costruzione della singola opera sono:

- Lettura di zero effettuata al momento dell'installazione (dopo il tempo minimo per il fissaggio dei target);
- Almeno 1 lettura prima dell'esecuzione degli scavi di ribasso;
- Almeno 1 lettura dopo la tesatura dei tiranti.

Le frequenze delle successive letture in corso di realizzazione della singola opera sono riportate in Tabella 3-4.

La frequenza delle letture successive, da effettuare dal termine della costruzione della singola opera al termine di realizzazione dell'intera infrastruttura e per l'anno successivo a quest'ultimo termine

PROGETTAZIONE ATI:

vengono riportate nella tabella successiva, in funzione della tipologia di strumentazione e del tempo trascorso dal fine lavori della singola opera.

Tabella 3-4 Frequenza delle letture su paratie

Tipologia di strumentazione	Corso d'opera di realizzazione	Corso d'opera 0-6 mesi	Corso d'opera 6-12 mesi	Corso d'opera >12 mesi	Post operam 12 mesi
Inclinometri	1/7gg	1/15gg	1/30gg	1/60gg	1/60gg
Mire ottiche	1/7gg	1/15gg	1/30gg	1/60gg	1/60gg
Celle di carico	3/7gg	1/15gg	1/30gg	1/60gg	1/60gg

3.2.1. OPERE D'ARTE PROVVISORIALI – PARATIE DI IMBOCCO

Per le paratie provvisorie degli imbocchi delle gallerie è prevista una lettura giornaliera nel periodo compreso tra la realizzazione della singola paratia e il termine previsto per il completamento delle opere di imbocco.

Tabella 3-5 Frequenza delle letture su paratie provvisorie

Tipologia di strumentazione	Corso d'opera di realizzazione
Mire ottiche	1/gg

3.2.2. VIADOTTI

Per i ponti e i viadotti è prevista una sola lettura iniziale, ovvero la lettura di zero effettuata al momento dell'installazione (dopo il tempo minimo per il fissaggio dei target).

A seguito della lettura zero sono previste letture della strumentazione con cadenza prestabilita nelle seguenti fasi:

- Dal termine della singola opera fino alla conclusione dei lavori dell'intera infrastruttura;
- Per i 12 mesi successivi al termine di realizzazione dell'intera infrastruttura.

Le frequenze di lettura in queste fasi vengono riportate in Tabella 3-6 in funzione della tipologia di strumentazione e del tempo trascorso dal fine lavori della singola opera.

Tabella 3-6 Frequenza delle letture su ponti e viadotti

Tipologia di strumentazione	Corso d'opera 0-6 mesi	Corso d'opera 6-12 mesi	Corso d'opera >12 mesi	Post operam 12 mesi
Mire ottiche	1/15gg	1/30gg	1/60gg	1/60gg
Barrette estensimetriche	1/15gg	1/30gg	1/60gg	1/60gg
Clinometri	1/15gg	1/30gg	1/60gg	1/60gg

3.3. CAMPAGNA DI MISURA

Per una durata complessiva dei lavori di giorni 1095, si sintetizzano nella Tabella 3-7, il numero di letture complessive, suddivise per tipologia di opera e di strumentazione installata. Per il dettaglio si rimanda alle tabelle allegate nelle quali per ogni tipologia di opera e di strumentazione vengono riportate le misure nell'i-esimo periodo di riferimento e le misure totali.

Tabella 3-7 Numero letture complessive

Tipologia	Tipologia di strumentazione	Letture
Paratie	Inclinometri	6851 letture/ml
	Mire ottiche	2037 letture
	Celle di carico	831 letture
Paratie provvisionali	Mire ottiche	26005 letture
Viadotti	Mire ottiche	934 letture
	Barrette estensimetriche	9528 letture
	Clinometri	585 letture

3.4. ANALISI DEI DATI DI MONITORAGGIO

L'analisi dei dati di monitoraggio sarà a cura di figure professionali specifiche all'interno delle strutture organizzative dell'impresa e della Direzione Lavori. L'installazione degli strumenti e l'analisi dei dati di monitoraggio sono previsti a cura dell'Impresa esecutrice dei lavori, mentre la D.L. avrà la possibilità di fare dei controlli puntuali sia con misure in contraddittorio (stimate in quantità pari a circa il 50% delle misure previste a carico dell'Impresa), sia tramite verifiche specifiche.

PROGETTAZIONE ATI:

4. MONITORAGGIO GEOMORFOLOGICO

Per il monitoraggio delle aree potenzialmente instabili si prevede l'installazione della seguente strumentazione:

- inclinometri, per controllo degli spostamenti con la profondità;
- piezometri a tubo aperto per il controllo dello stato del "regime idraulico".

4.1. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Per i dettagli sull'ubicazione della strumentazione si rimanda agli elaborati grafici di riferimento. (Elab. T00GE00GETDI01-5).

Nella tabella seguente si riporta, per ogni area interessata dall'intervento di stabilizzazione, la strumentazione prevista nel piano di monitoraggio geomorfologico.

Tabella 4-1 Strumentazione in corrispondenza degli interventi di stabilizzazione.

Int. di stabilizzazione	Sigla sondaggio	Piezometri		Sigla sondaggio	Inclinometri	
		n° piez a tubo aperto	Lunghezza piez a tubo aperto [m]		n°	Lunghezza inclinometro [m]
Intervento di drenaggio frana F2 Imbocco Ovest Galleria Urbania 1 pk 1+750	S01pz/21	1	20	S01in/21	1	20
Intervento di drenaggio frana F3 Imbocco Est Galleria Urbania 2 pk 3+450	S02pz/21	1	20	-	-	-
Intervento di drenaggio frana F4 pk 3+810 - 3+860	S03pz/21	1	20	S02in/21	1	20
Intervento di drenaggio frana F6 Imbocco Est Galleria Urbania 3 pk 4+875	S04pz/21	1	20	S03in/21	1	20
Intervento di drenaggio frana F7 pk 4+875 - 5+020	S05pz/21	1	25	S04-5in/21	2	25

4.2. Frequenza delle letture

Nella seguente tabella si riporta la frequenza delle letture considerata nel monitoraggio geomorfologico.

Tabella 4-2 Frequenza delle letture strumentazione monitoraggio geomorfologico.

Tipologia di strumentazione	Ante operam 3 mesi	Corso d'opera	Post Operam 24 mesi	Post Operam 8 anni
Inclinometri	1/30gg	1/30gg	1/90gg	1/180gg
Piezometri	1/30gg	1/30gg	1/90gg	1/180gg

5. PIATTAFORMA DI GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

I dati raccolti dovranno essere gestiti mediante un sistema informativo geografico (GIS) per il monitoraggio, che ha lo scopo di archiviare, rendere consultabili ed elaborabili i dati derivanti dal monitoraggio durante le diverse fasi realizzative dell'opera, confrontarli fra di loro e con tutti gli altri dati derivanti da ulteriori indagini, fornendo un supporto alle decisioni in tempo reale.

La piattaforma per la gestione dei dati di monitoraggio comunemente usata è del tipo web-based o equivalente. Dovrà prevedere un sistema di archiviazione dati su database SQL o equivalente, garantendo la totale sicurezza dei dati.

La piattaforma web di gestione dovrà avere le seguenti funzionalità:

- Consentire l'accesso alle informazioni solamente agli utenti autorizzati
- Archiviare e visualizzare tutti i documenti
- Archiviare e visualizzare le tavole di progetto
- Visualizzare gli elaborati relativi al monitoraggio
- Raggruppare gli elaborati secondo una struttura logica
- Consentire il download degli elaborati
- Visualizzare le informazioni all'interno di una planimetria (GIS)

Il sistema di gestione dati dovrà garantire la riservatezza delle informazioni attraverso un accesso protetto da password fornito esclusivamente agli utenti autorizzati. Inoltre dovrà consentire la corretta archiviazione di tutti i documenti, dalle tavole di progetto alle relazioni tecniche con possibilità di visualizzazione online.

Infine, si potrà avere la possibilità d'interagire con la planimetria dell'area, visualizzando i diversi "layers" (isolinee e stradale), la planimetria dell'intervento e la posizione degli strumenti di monitoraggio.

All'occorrenza, dovrà essere pensato per gestire in tempo reale su sito Web i dati generati con macchine di scavo meccanizzate.

5.1. ARCHITETTURA DI SISTEMA

Il Sistema, basato su Web Server GIS, dovrà presentare almeno le seguenti peculiarità:

- la banca dati risiederà fisicamente su un unico computer ma sarà consultabile a chiunque abbia una connessione internet, secondo diversi livelli di accesso e conseguentemente di disponibilità delle informazioni.
- qualsiasi utente avrà accesso al sistema senza la necessità di avere i software dedicati installati sul suo computer ma utilizzando i programmi residenti sul server
- si dovrà prevedere almeno la realizzazione di due postazioni, una ubicata in area locale e una presso l'entità che gestisce il server Web.

Quella locale (cantiere) sarà dotata di Personal Computer su cui saranno installati tutti i software applicativi e dedicati alla strumentazione installata oltre che i software idonei all'interrogazione automatica dei datalogger e lo scarico dei dati (Multilogger). Il Server remoto, installato presso gli uffici del gestore del sito Web, sarà invece dotato dei programmi e degli strumenti per la gestione del Data Base sul Web.

PROGETTAZIONE ATI:

Il flusso delle informazioni sarà il seguente:

- Esecuzione delle misure in automatico mediante interrogazione degli strumenti installati da parte dei Data Logger.
- Esecuzione delle misure manuali (p.es con strumentazione portatile) o automatiche con scarico manuale (mediante collegamento locale ai sensori con centralina portatile o personal computer portatile).
- Nell'ufficio di cantiere/locale: creazione nel Data Base dei nuovi eventuali strumenti/famiglie di strumenti.
- Nell'ufficio di cantiere/locale: scarico automatico dei dati acquisiti in automatico mediante trasmissione con GSM o dispositivo analogo e caricamento o scarico manuale da centralina/pc computer portatile dei dati acquisiti/trasferiti manualmente; trasferimento e caricamento manuale dei dati tramite opportuni file excel/csv direttamente nel database o tramite maschere di inserimento; creazione di archivio locale dei dati grezzi di cantiere (backup locale) in modo da avere sempre disponibili i dati sperimentali di cantiere.
- trasferimento da ufficio di cantiere/locale a ufficio remoto di gestione Web via rete dei dati grezzi e loro caricamento sul Data Base Web.
- interrogazione da ufficio di cantiere/locale (PCSR) del Web per validazione dei dati prima della pubblicazione definitiva sul Web. La validazione dei dati, intesa come valutazione critica dell'accettabilità del dato grezzo e le motivazioni relative saranno comunque disponibili agli utenti autorizzati per la verifica del processo;
- da ufficio remoto: pubblicazione dei dati su Web resi disponibili ai vari utenti con diversi livelli di abilitazione.
- da ufficio di cantiere/locale: verifica degli eventuali superamenti delle soglie preimpostate, comunicate dai "Responsabili". Tali soglie, definite come "di attenzione" e "di allarme" porteranno all'attivazione di contromisure. Nel caso di superamento della soglia di attenzione potranno essere aumentati il numero degli strumenti o la frequenza delle misure allo scopo di meglio individuare e definire la problematica in atto e valutare le possibili ricadute sull'avanzamento dei lavori. Nel caso di superamento della soglia di allarme, dovranno intervenire il Progettista e la Direzione Lavori per l'individuazione delle opportune contromisure

5.2. INTERFACCIA UTENTE E VISUALIZZAZIONE DEI DATI

Un'apposita interfaccia consentirà di realizzare i grafici e/o le tabelle del periodo desiderato (dalla data xxx alla data yy) o degli ultimi nn ore/giorni/mesi e consentirà di impostare manualmente e/o automaticamente la scala delle ascisse.

Sarà possibile realizzare report personalizzati consultabili a schermo o stampabili in PDF, eventualmente sarà anche possibile mandare automaticamente via mail questi report agli indirizzi desiderati.

I dati potranno essere esportati in formato ASCII/csv per l'importazione ed elaborazione ulteriore con excel.

L'individuazione della strumentazione potrà essere effettuata tramite mappa georeferenziata (GIS). Gli hot-spot consentiranno di visualizzare grafici, schede tecniche (monografie, certificati, ecc.) e fotografie relative agli strumenti.

PROGETTAZIONE ATI:

5.3. CONFIGURAZIONE DEL SOFTWARE

Saranno possibili diversi livelli di accesso al DataBase:

- **AMMINISTRATORE:** per l'amministrazione degli utenti e le impostazioni generali del progetto;
- **POWER USER:** per la validazione dei dati e loro pubblicazione sul Web
- **EDITOR:** per l'inserimento, lettura e cancellazione dei dati, nonché impostazioni generali del progetto;
- **USER:** per l'inserimento e lettura dei dati;
- **READER:** per la lettura dei dati.

Tali livelli andranno definiti in funzione delle varie competenze, con possibilità di accesso diversificate per i singoli attori coinvolti nelle attività del monitoraggio (Direttore di Cantiere, Responsabili dei monitoraggi, Progettisti, Direzione Lavori, ecc...).

PROGETTAZIONE ATI:

6. CONCLUSIONI

Il programma di monitoraggio descritto prevede la posa in opera e la lettura programmata delle strumentazioni di monitoraggio. Nei paragrafi precedenti sono state indicate le caratteristiche e le modalità esecutive del programma di monitoraggio predisposto.

Le indicazioni fornite nella presente relazione sono scaturite da considerazioni di tipo teorico e tecnico. In corso d'opera andranno quindi verificate e meglio adattate alla situazione reale valutando la possibilità di incrementare o ridurre le strumentazioni e la frequenza delle letture, in funzione del reale comportamento registrato.

PROGETTAZIONE ATI:

7. ALLEGATI

Tabella 7-1 Dettaglio letture paratie

Codifica	Opera - Paratie	Esecuzione	GG fino a fine lavori da crocchio	N. MIRE	N. INCLINOMETRI	L. INCLINOMETRI (m)	N. CELLE DI CARICO	MIRE OTTICHE					INCLINOMETRI					CELLE DI CARICO										
								REALIZZAZIONE	CORSO D'OPERA			POST OPERAM	TOTAL E LETTURE	TOTALE LETTURE X STRUMENTI	REALIZZAZIONE	CORSO D'OPERA			POST OPERAM	TOTAL E LETTURE	TOTAL E ml LETTURE	REALIZZAZIONE	CORSO D'OPERA			POST OPERAM	TOTAL E LETTURE	TOTALE LETTURE X STRUMENTI
									0-6 mesi 180g g	6-12 mesi 360 gg	> 12 mesi	12 mesi				0-6 mesi 180g g	6-12 mesi 360 gg	> 12 mesi	12 mesi				0-6 mesi 180gg	6-12 mesi 360 gg	> 12 mesi	12 mesi		
OS1	Paratia dal km 0+425 al km 0+480	126	700	9	2	26	3	4	12	6	5	6	33	297	4	12	6	5	6	33	858	12	12	6	5	6	41	123
OS2	Paratia dal km 0+530 al km 0+695	25	1022	18	3	46	6	4	12	6	11	6	39	702	4	12	6	11	6	39	1794	12	12	6	11	6	47	282
OS3	Paratia dal km 3+747 al km 3+900	148	700	18	3	51	6	4	12	6	5	6	33	594	4	12	6	5	6	33	1683	12	12	6	5	6	41	246
OS4	Paratia dal km 4+640 al km 4+790	24	959	8	3	55	3	4	12	6	9	6	37	296	4	12	6	9	6	37	2035	12	12	6	9	6	45	135
OS5	Paratia su viabilità secondaria 2	63	945	4	1	13	1	4	12	6	9	6	37	148	4	12	6	9	6	37	481	12	12	6	9	6	45	45

Tabella 7-2 Dettaglio letture paratie provvisionali

	Esecuzione	N. MIRE	MIRE OTTICHE	
			REALIZZAZIONE	TOTALE LETTURE X STRUMENTI
Opera - Paratie provvisionali imbocchi			1/1gg	1/1gg
Imbocco Nord Galleria "Il Monte"	60	31	60	1860
Imbocco Sud Galleria "Il Monte"	30	25	30	750
Imbocco Nord Galleria "Urbania 1"	90	113	90	10170
Imbocco Sud Galleria "Urbania 1"	70	32	70	2240
Imbocco Nord Galleria "Urbania 2"	60	35	60	2100
Imbocco Sud Galleria "Urbania 2"	60	44	60	2640
Imbocco Nord Galleria "Urbania 3"	65	74	65	4810
Imbocco Sud Galleria "Urbania 3"	35	41	35	1435

Tabella 7-3 Dettaglio letture viadotti

Codifica	Opera	Esecuzione	Data fine lavori singola opera	GG fino a fine lavori intera infrastruttura	N. MIRE	N. BARRETTE ESTENSIMETRICHE	N. CLINOMETRI	MIRE OTTICHE					BARRETTE ESTENSIMETRICHE					CLINOMETRI										
								INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE	CORSO D'OPERA			POST OPERAM	TOTAL E LETTURE	TOTALE LETTURE X STRUMENTI	INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE	CORSO D'OPERA			POST OPERAM	TOTAL E LETTURE	TOTALE LETTURE X STRUMENTI	INSTALLAZIONE STRUMENTAZIONE	CORSO D'OPERA			POST OPERAM	TOTAL E LETTURE	TOTALE LETTURE X STRUMENTI
									0-6 mesi 180gg	6-12 mesi 360 gg	> 12 mesi	12 mesi				0-6 mesi 180gg	6-12 mesi 360 gg	> 12 mesi	12 mesi				0-6 mesi 180gg	6-12 mesi 360 gg	> 12 mesi	12 mesi		
1/15 gg	1/30 gg	1/60 gg	1/60 gg	1/15 gg	1/30 gg	1/60 gg	1/60 gg	1/15 gg	1/30 gg	1/60 gg	1/60 gg	1/15 gg	1/30 gg	1/60 gg	1/60 gg													
VI01	Ponte alla pk. 0+495.80	63	29/05/2023	945	2	28	2	1	12	6	9	6	34	68	1	12	6	9	6	34	952	1	12	6	9	6	34	68
VI02	Viadotto S.Eracliano	350	06/05/2024	602	8	68	4	1	12	6	4	6	29	232	1	12	6	4	6	29	1972	1	12	6	4	6	29	116
VI03	Ponte S. Caterina	119	03/02/2025	329	6	48	3	1	12	4	0	6	23	138	1	12	4	0	6	23	1104	1	12	4	0	6	23	69
VI04	Ponte Venturello	210	24/11/2025	35	8	64	4	1	2	0	0	6	9	72	1	2	0	0	6	9	576	1	2	0	0	6	9	36
VI05	Ponte Cerreto	140	11/09/2023	840	2	40	2	1	12	6	8	6	33	66	1	12	6	8	6	33	1320	1	12	6	8	6	33	66

PIANO DI MONITORAGGIO GEOTECNICO

VI06	Ponte Metauro 3	171	23/10/2023	798	9	82	5	1	12	6	7	6	32	288	1	12	6	7	6	32	2624	1	12	6	7	6	32	160
VI07	Ponte viab. sec. alla pk. 0+528.50	36	24/04/2023	980	2	28	2	1	12	6	10	6	35	70	1	12	6	10	6	35	980	1	12	6	10	6	35	70

Tabella 7-4 Dettaglio letture monitoraggio geomorfologico

	gg LAVORI	INCLINOMETRI								PIEZOMETRI							
		N. INCLINOMETRI	L. INCLINOMETRI	N. PIEZOMETRI	L. PIEZOMETRI	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM	POST OPERAM	TOTALE LETTURE	TOTALE ml LETTURA	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM	POST OPERAM	TOTALE LETTURE	TOTALE ml LETTURA
						3 mesi 90 gg		24 mesi 720 gg	8 anni			3 mesi 90 gg		24 mesi 720 gg	8 anni		
					1/30 gg	1/30 gg	1/90 gg	1/180 gg			1/30 gg	1/30 gg	1/90 gg	1/180 gg			
Intervento di stabilizzazione/Monitoraggio geomorfologico																	
Intervento di drenaggio frana F2 Imbocco Ovest Galleria Urbania 1 pk 1+750	1095	1	20	1	20	3	37	8	16	64	1270	3	37	8	16	64	1270
Intervento di drenaggio frana F3 Imbocco Est Galleria Urbania 2 pk 3+450	1095	-		1	20							3	37	8	16	64	1270
Intervento di drenaggio frana F4 pk 3+810 - 3+860	1095	1	20	1	20	3	37	8	16	64	1270	3	37	8	16	64	1270
Intervento di drenaggio frana F6 Imbocco Est Galleria Urbania 3 pk 4+875	1095	1	20	1	20	3	37	8	16	64	1270	3	37	8	16	64	1270
Intervento di drenaggio frana F7 pk 4+875 - 5+020	1095	2	25	1	25	3	37	8	16	64	3175	3	37	8	16	64	1588