



## PROGRAMMA OPERATIVO COMPLEMENTARE (P.O.C.) 2014 - 2020

ATTUAZIONE DELIBERAZIONE CIPE N. 54 / 2016

Deliberazione Giunta Regione Campania n. 113 del 26.03.2019

BENEFICIARIO ATTUAZIONE OPERAZIONE

### CONSORZIO DI BONIFICA "VELIA"

Località Piano della Rocca, 84060 - PRIGNANO CILENTO (SA)

Tel. 0974/837206 - Fax. 0974/837154 - Pec: consorziovelia@pec.it - www.consorziovelia.com

**Id. 261\_1 - C.U.P. E21B04000330006. Ripristino viabilità e collegamenti del bacino della diga di Piano della Rocca. INTERVENTO DI COMPLETAMENTO**

Fattibilità tecnico economica

Progetto definitivo

Progetto esecutivo

### B - GEOLOGIA E GEOTECNICA

(BB - Geotecnica)

*Relazione sulle esigenze di monitoraggio geotecnico dell'opera*

Sigla progressiva	<b>B B 0 0 2</b>	Scala	-	Cod. elaborato	<b>G T 0 0 G E O R E 0 2</b>
-------------------	------------------	-------	---	----------------	------------------------------

Data prima emissione del documento	Revisione	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>11/2020</b>		data	data	data	data	data
		---,---	---,---	---,---	---,---	---,---

Riferimento archivio digitale	N. 036.2020/Ve.Ing.
-------------------------------	---------------------

<b>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</b>	
<b>Ing. Marcello Nicodemo</b> Consorzio di Bonifica "Velia" Loc. Piano della Rocca - 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974.837206 - Pec: consorziovelia@pec.it Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1931 dal 16.04.1984	
<b>PROGETTAZIONE</b>	
<b>VELIA INGEGNERIA E SERVIZI SRL</b> Loc. Piano Della Rocca 84060 - Prignano Cilento (SA) Tel. 0974/837206 fax 0974/837154 - Pec: veliaingegneria@pec.it <b>Ing. Gaetano Suppa - Direttore Tecnico</b> Iscritto all'Albo degli Ingegneri di Salerno n. 1854 dal 12.09.1983	
<b>GEOLOGIA</b>	
<b>RTP TRONCARELLI - VENOSINI - ROSSI</b> <b>Dott. Geol. Roberto Troncarelli</b> (mandataria) - P.IVA 01400050560 <b>Dott. Geol. Andrea Venosini</b> (mandante) Legale Rappresentante Geoven di Venosini Andrea - P.IVA 02110500697 <b>Dott. Geol. Giuseppe Rossi</b> (mandante) Legale Rappresentante Geolab di Giuseppe Rossi - P.IVA 02308670690	



## RELAZIONE SULLE ESIGENZE DI MONITORAGGIO TECNICO DELLE OPERE

### Premessa

Il presente piano di esigenze di monitoraggio geotecnico-geomorfologico è parte integrante del Progetto Esecutivo e si ritiene possa essere offerto in fase di gara dall'impresa aggiudicatrice relativamente al progetto in oggetto, di circa 3 km quale lotto di completamento dell'asse viario di circa 22 km in destra idrografica dell'invaso dell'Alento.

### Criteri di progetto del monitoraggio

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

A titolo non esaustivo, tali azioni correttive potranno consistere:

- integrazioni del monitoraggio previsto (come quantità e tipologia della strumentazione e come frequenza di lettura della stessa);
- integrazioni degli interventi di consolidamento e/o contenimento;
- variazioni delle modalità di risposta alle ipotesi di progetto.

L'insieme dei dati raccolti relativi agli effetti indotti nel volume di terreno interessato, potrà essere confrontata con quanto previsto in progetto, al fine di verificare la validità delle ipotesi assunte e dei modelli utilizzati.

### Obiettivi del monitoraggio

Il piano di monitoraggio dovrà essere messo a punto con l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza sia durante la realizzazione dell'Opera e sia durante l'esercizio. Il progetto di Monitoraggio prevede il controllo diretto dei scarpate e dei rilevati, mediante misure dirette nel terreno attraverso livellazione topografica, piezometri e assestimetri.

### Progetto generale di monitoraggio

Il monitoraggio dovrà permettere il controllo dell'area durante la costruzione dell'Opera e, se necessario anche dopo, per quelle aree o strutture (scarpate e/o rilevati) i cui risultati delle misure lasciano ancora dei dubbi sulla completa stabilizzazione. Nello specifico, all'interno dei vari elaborati di progetto sono definiti i vari sistemi di controllo distinti per tipo di opera, struttura e problematiche geomorfologiche. Per il monitoraggio degli spostamenti superficiali nelle aree interessate da fenomeni di erosione superficiale si prevede l'installazione di capisaldi topografici solidali con il terreno e un controllo cadenzato degli spostamenti, mediante tecnologia satellitare GPS. I capisaldi devono essere ubicati in luoghi facilmente accessibili, di norma su manufatti in calcestruzzo aventi dimensioni, consistenza e destinazione d'uso tali da garantire un'adeguata stabilità e permanenza nel tempo. Il punto deve avere una posizione tale da consentire la realizzazione di una valida stazione GPS (assenza di ostacoli stabili e di disturbi elettromagnetici che impediscano o che rendano difficoltosa la ricezione dei segnali satellitari e in zona preferibilmente non interessata da movimentazione di mezzi pesanti). Qualora non sia possibile individuare nella zona prescelta un manufatto di caratteristiche appropriate, la sede del contrassegno deve essere realizzata appositamente mediante uno scavo di dimensioni e profondità, dipendenti dalla natura del terreno, adeguate a garantirne la stabilità e la permanenza nel tempo. Per le opere d'arte sono previste sezioni di misure attrezzate con:

- inclinometro tradizionale, per il monitoraggio degli spostamenti del terreno in profondità;



- mire ottiche sul cordolo di testa;
- mire ottiche lungo il fusto dei pali e sul rivestimento delle palificate di sostegno.

### Caratteristiche generali

Il piano di monitoraggio proposto si prefigge lo scopo di:

- verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e il comportamento osservato;
- verificare lo stato di attività degli elementi geomorfologici osservati e controllare la validità della soluzione progettuale proposta;
- controllare la possibilità di riattivazione di fenomeni definiti "quiescenti";
- verifica della 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.

Il monitoraggio in progetto, nello specifico comprende il controllo di:

- Terreno: piano campagna (fronti di scavo) e rilevati.

In generale, si prevede l'installazione dei seguenti strumenti:

- Capisaldi topografici;
- Piezometri tipo Casagrande;
- Assestimetri a piastra;

### Relazione di monitoraggio

Gli strumenti di monitoraggio verranno installati all'interno delle parti componenti l'Opera (rilevati stradali, ecc.), durante le fasi realizzative.

L'ubicazione della strumentazione, dovrà essere rappresentata negli elaborati grafici, ed andrà sottoposta ad approvazione della Stazione Appaltante e/o Direzione dei lavori ed eventualmente adattata in funzione dei riscontri ottenuti. Tale affinamento in corso d'opera dovrà essere disposto in accordo tra la Direzione Lavori e Stazione Appaltante.

### Piattaforma gestione dati

Si prevede l'utilizzo di un sito web a cui è collegata una piattaforma informatica in cui sono caricati tutti i dati provenienti dalle registrazioni strumentali di tutti i dati di monitoraggio. Alla piattaforma potranno arrivare anche dati provenienti da sistemi d'acquisizione automatica. Al sito saranno abilitati diversi utenti (Impresa, Progettista delle opere, D.L., Committente, ecc.), mediante una chiave di accesso dedicata. Inoltre, nessun dato sensibile è fornito all'esterno o al pubblico, restando la gestione del monitoraggio ad esclusivo utilizzo dei vari utenti che partecipano alla realizzazione dell'opera. Nel sito web, è possibile visualizzare le letture dell'intera rete strumentale ed è consentita la gestione degli eventuali allarmi determinata dai sensori i cui valori risultassero anomali rispetto ai limite di soglia impostati. Il sistema, in caso di superamento delle soglie, è concepito per inviare in tempo reale SMS, e-mail o altro in modo da attivare direttamente la procedura per l'unità di crisi (Responsabile scientifico, impresa, progettista delle opere, DL).



La piattaforma web di gestione dovrà quindi 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)



### Frequenza di lettura

Il programma di acquisizione dati del monitoraggio in corso d'opera è riportato indicativamente nella tabella seguente. Le frequenze, dovranno essere adeguate alle risultanze in corso d'opera ed alle tempistiche di esecuzione, inoltre le frequenze sono valutate considerando una realizzazione delle opere senza interruzioni 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.

### Programma delle misure per il monitoraggio

Tipologia	Ante - operam (3 mesi)	In corso d'opera (x mesi)	Post - operam (12 mesi)
	Letture	Letture	Letture
<b>Piezometri</b>	1 volta al mese	1 volta a settimana	1 volta al mese
<b>Capisaldi</b>	1 volta al mese	1 volta a settimana	1 volta al mese
<b>Assestimetri a piastra</b>	1 volta al mese	- 1 volta a settimana	1 volta al mese

### Conclusioni

Nella presente relazione è stato esposto il programma di monitoraggio relativo alla strada di progetto da assumere a riferimento per offerte in fase di gara.

Tale programma prevede la posa in opera e la lettura programmata delle strumentazioni di monitoraggio. 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 e della risposta deformativa delle opere in progetto.