CONSORZIO DI BONIFICA SUD

Bacino Moro - Sangro - Sinello e Trigno

Via S. Antonio Abate

66054 VASTO (Ch)

DIGA DI PONTE CHIAUCI SUL FIUME TRIGNO

Opere di completamento

- 1° Intervento -

PROGETTO ESECUTIVO

Lotto 9

- Sistemazione ammasso roccioso -

Allegato N°

7

RELAZIONI SUL MONITORAGGIO

STUDIO

C.& S. Di Giuseppe Ingegneri Associati Srl

Via Cavour, 45
66010 Palombaro (Ch)
Tel. 0871/895660 fax 0871/895218
e-mail: info@c-sdigiuseppe.com
Homesite: www.c-sdigiuseppe.com

ACCREDIA

ABICert l'ente di certificazione UNI EN ISO 9001:2008 Certificato n. QBC151

ABICert l'ente di certificazione UNI EN ISO 14001:2004 Certificato n. ABC033

ABICert l'ente di certificazione BS OHSAS 18001:2007 Certificato n. SBC004

PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI

C. & S. DI GIUSEPPE
INGEGNERI ASSOCIATI S.r.l.
D.T.: Dott. Ing. Sante DI GIUSEPPE

CONSULENTE

Prof. Ing. Albino Lembo-Fazio
Viale Santi Pietro e Paolo, 34 - 00144 Roma

APPROVAZIONI

IL R.U.P.
Geom. Michele MAGNACCA

Il Commissario

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO

Progetto: 549

Committente: Consorzio Bonifica Sud

Numero: 549 E A 07 Revisione 01

ELABORATO DA:
data

VERIFICATO DA:
data

Risultato verifica 1 2 3

DATA Dicembre 2016

RELAZIONE MONITORAGGIO

1. MONITORAGGIO

Nel presente rapporto viene illustrato il sistema di monitoraggio previsto per il controllo dell'evoluzione nel tempo dell'apertura delle fratture che interessano lo sperone roccioso presente sul versante sinistro a valle dei dissipatori della diga di Ponte Chiauci sul Fiume Trigno, e le rotazioni di alcuni importanti blocchi.

Il sistema di monitoraggio consentirà di migliorare le conoscenze sui meccanismi di crollo che interessano lo sperone e permetterà in futuro di effettuare interventi mirati per un'efficace azione di prevenzione e di controllo del rischio. Il pericolo di distacco e crollo di masse rocciose (anche di notevoli dimensioni) dalle pareti che delimitano la rupe è messo chiaramente in evidenza dalla presenza di numerosi blocchi appoggiati sui versanti al piede dello lo sperone.

In progetto è stato previsto il monitoraggio dell'apertura di alcune importanti fratture che attraversano lo sperone, il controllo della tendenza al ribaltamento di alcuni fronti dello sperone e la misura degli spostamenti di alcuni punti "significativi" posti sul versante sinistro.

Le misure fornite dalla strumentazione installata saranno elaborate e riportate annualmente in una relazione tecnica. Al termine dei primi tre anni di monitoraggio si provvederà all'analisi ed all'interpretazione delle misure ed i risultati dovranno essere illustrati in una specifica relazione.

La rete di monitoraggio dovrà consentire l'acquisizione automatica delle misure per cui gli strumenti saranno provvisti di sensori di tipo elettrico in grado di trasmettere segnali analogici a distanza, ad apposite centraline, che provvederanno alla memorizzazione dei dati ed alla trasmissione via modem degli stessi ed una sala di controllo.

Nello specifico è prevista l'installazione della seguente strumentazione:

- *4 fessurimetri elettrici ad asta* per la misura degli spostamenti reciproci fra punti significativi posti a cavallo delle fratture;
- *4 fessurimetri a filo;*
- *4 clinometri elettrici biassiali* di superficie per la misura delle rotazioni;
- *2 termo-resistenze* per la misura della temperatura.
- *15 caposaldi per misure topografiche di precisione*

I fessurimetri elettrici ad asta verranno installati a cavallo delle fratture visibili sulle pareti verticali che delimitano lo sperone, mentre i fessurimetri a fili sono previsti per le trincee e fratture presenti sul ripiano sommitale dello sperone. I clinometro biassiali verranno istallati invece sui due massi ciclopici al piede del fronte orientale dello sperone e su alcuni fronti dello sperone stesso che mostrano una tendenza al ribaltamento. I caposaldi per le misure topografiche di precisione verranno posizionati su alcuni massi in condizioni di equilibrio precario, al piede del versante sinistro, in corrispondenza dell'opera di protezione spondale e sul ciglio dello sperone calcareo.

Nelle foto riportate nelle pagine seguenti sono state evidenziate alcune delle zone in cui verrà installata la strumentazione precedentemente descritta. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola allegata al progetto.

I sensori di misura saranno dotati di un modulo di trasmissione “wireless” che li collega ad un sistema di acquisizione remoto dotato di modem per la trasmissione dei dati raccolti. Il sistema di acquisizione sarà configurato per acquisire un numero di sensori superiore agli strumenti previsti in modo da consentire eventuali successive estensioni della rete.

Nella fase di posa in opera della strumentazione la D.L. dovrà provvedere a denominare in modo univoco ciascun punto di misura ed a fornire all’Amministrazione l’esatta ubicazione dei punti di misura ed il tipo di strumentazione installata. La D.L. dovrà altresì provvedere a raccogliere le schede tecniche relative ai vari strumenti installati e fornire altresì l’elenco dei centri di assistenza a cui rivolgersi per eventuali interventi di manutenzione.

Foto 1 e 2 – Ubicazione della strumentazione prevista nel piano di monitoraggio.

fessurimetri ad asta

fessurimetri a filo in Kevlar

clinometri elettrici

2 STRUMENTAZIONE

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche della strumentazione che compone il sistema di monitoraggio:

Clinometri elettrici biassiali

I clinometri elettrici sono strumenti utilizzati per misurare la variazione di inclinazione superficiale di un ammasso roccioso da cui ci si attende spostamento di tipo rotazionale.

Nel caso in esame il clinometro sarà di tipo biassiale, dotato cioè di 2 sensori potenziometrici montati su piani ortogonali.

Lo strumento è composto dalle seguenti parti meccaniche:

- un corpo, generalmente cilindrico, in acciaio inossidabile, contenente i sensori elettrici di inclinazione;
- un cavo elettrico che realizza il collegamento dello strumento all'unità di lettura;
- una piastra di fissaggio in acciaio, da fissare alla parete o al masso da monitorare.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

Range di misura:	*±30°*
Risoluzione:	*0,001°*
Accuratezza:	*0,05°*
Stabilità a lungo termine:	*0,02°*
Temperatura di esercizio:	*-40/+85°*

Fessurimetri elettrici

La misura dei movimenti delle fratture più significative presenti lungo la parete rocciosa sarà effettuata mediante fessurimetri di tipo elettrici.

Il fessurimetro elettrico rileva, mediante un sensore di spostamento di tipo potenziometrico, le variazioni di posizione tra due punti posti a cavallo di una lesione o di un giunto.

Lo strumento è composto di un corpo in acciaio inossidabile, al cui interno è montato il trasduttore potenziometrico di spostamento, e da due elementi di fissaggio dotati di giunti sferici dei quali uno reso solidale all'astina di misura fissata internamente al trasduttore di spostamento. Lo strumento è protetto da una copertura in materiale idoneo a salvaguardare lo strumento da urti accidentali.

Le principali caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

Corsa utile:	*200 mm*
Risoluzione:	*0.1 mm*

Temperatura di esercizio: *-30/+100°*

Fessurimetri a filo in Kevlar

L'estensimetro a filo di superficie, rileva le variazioni di apertura delle fratture, registrandole come movimenti del cavo di acciaio teso a cavallo della frattura, tra il punto di ancoraggio e lo strumento stesso.

Le misure vengono effettuate mediante un trasduttore potenziometrico che trasforma i movimenti del filo ad esso collegato in segnali di tensione elettrica, che possono essere acquisiti da sistemi di lettura sia manuali che automatici.

Il filo di acciaio è rivestito per tutta la lunghezza mediante un tubo di protezione in PVC, al fine di evitare eventuali interferenze esterne accidentali che determinerebbero un errata acquisizione dei valori di misura.

Le principali caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

Range di misura: *da 50 a 2000mm*

Risoluzione: *0,1mm*

Temperatura di esercizio: *-25/+60°*