



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°

1

RELAZIONE GENERALE

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



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 01 Revisione 01

ELABORATO DA:
data

VERIFICATO DA:
data

Risultato verifica 1 2 3

DATA Dicembre 2016

1	PREMESSA.....	2
1.1	RISPONDERE AL PROGETTO DEFINITIVO E ALLE PRESCRIZIONI A SEGUITO DI APPROVAZIONE	2
1.2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	2
2	FINALITA' DELL'INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	4
2.1	DESCRIZIONE GENERALE DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI.....	4
2.2	ILLUSTRAZIONE DELLE MOTIVAZIONI A SUPPORTO DELLA SOLUZIONE PRESCELTA	5
3	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE	6
3.1	PROBLEMATICHE ESISTENTI	6
3.2	DESCRIZIONE INTERVENTI.....	6
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	9
4.1	INDAGINI IDROLOGICO-IDRAULICHE, GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE, SISMICHE ED ARCHEOLOGICHE	9
4.1.1	<i>Il contesto idrogeologico</i>	<i>9</i>
4.1.2	<i>Indagini geognostiche.....</i>	<i>10</i>
4.2	VINCOLI DI NATURA STORICA, ARTISTICA, ARCHEOLOGICA, PAESAGGISTICA.....	10
4.2.1	<i>Inserimento paesaggistico</i>	<i>11</i>
5	ASPETTI FUNZIONALI ED INTERRELAZIONALI DEI DIVERSI ELEMENTI DEL PROGETTO	12
5.1	DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI.....	12
5.1.1	<i>Determinazione del Valore di indennizzo (D.P.R. 327 del 8/06/2001).....</i>	<i>12</i>
5.1.2	<i>Determinazione indennità.....</i>	<i>13</i>
5.2	INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI.....	13
5.3	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE.....	14
5.4	MANUTENZIONE DELLE OPERE, DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI	14
5.4.1	<i>Accorgimenti progettuali per limitare i lavori di manutenzione.....</i>	<i>14</i>
5.4.2	<i>Opere di manutenzione necessarie</i>	<i>14</i>
6	ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI.....	16
6.1	QUADRO ECONOMICO.....	16

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa all'aggiornamento normativo della progettazione esecutiva dell'intervento in epigrafe, così come richiesto dal committente Consorzio di Bonifica Sud di Vasto (Ch) con propria nota prot. 436 del 15/02/2017.

Pertanto l'aggiornamento non ha riguardato modifiche ai lavori così come previsti nel progetto esecutivo, validato in data 07/05/2012 ed approvato con deliberazione della Deputazione Amministrativa nella seduta del 12/05/2012 n°85, con verbale n°11 del 12/05/2012.

Il progetto riguarda le opere previste nel progetto per la messa in sicurezza dell'ammasso roccioso denominato **Lotto 9 – Sistemazione ammasso roccioso**, e si inquadrano nelle di **Opere di completamento a servizio della diga di ponte Chiauci sul fiume Trigno**.

1.1 Rispondenza al progetto definitivo e alle prescrizioni a seguito di approvazione

Il progetto esecutivo è rispondente al progetto definitivo ed è stato adeguato alle prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso.

Il progetto definitivo venne validato in data 07/04/2011 ed è stato approvato dal Committente con Deliberazione della Deputazione Amministrativa n. 89 del 07/04/2011.

In data 24/06/2011 si è svolta la Conferenza di Servizi nella quale sono state richieste alcune integrazioni documentali, che comunque non comportavano modifiche progettuali.

Il progetto definitivo è stato, inoltre, approvato dal Comitato Tecnico Amministrativo del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Lazio, l'Abruzzo e la Sardegna con voto n. 27 del 27/05/2011.

Il progetto definitivo è stato successivamente riapprovato dal Committente con Deliberazione della Deputazione Amministrativa n. 244 del 07/10/2011.

Il progetto esecutivo venne approvato con deliberazione della Deputazione Amministrativa nella seduta del 12/05/2012 n°86, con verbale n°11 del 12/05/2012.

1.2 Quadro normativo di riferimento

I lavori sono stati progettati ed andranno eseguiti in conformità, ma non limitatamente, alle seguenti normative:

- D.M. 14.01.2008 – Norme tecniche per le costruzioni
- D.P.R. 357/97 modificato ed integrato dal D.P.R. 120/03 (SIA, VIA, VINCA ecc)
- D. Lgs 11/05/1999, n. 152 e s.m.i. “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento”
- N.T.A. Piano Stralcio di Bacino Fiume Trigno

- D. Lgs. 50/16 (codice appalti)
- D.P.R. 207/2010 (parti non abrogate dal D. Lgs. 50/16)
- D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.
- D.M. 145/2000 - Capitolato Generale per gli Appalti
- D.P.R. 327 del 8/06/2001 – Testo unico sugli espropri

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO E SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

L'intervento oggetto della presente, "Diga di Ponte Chiauci sul fiume Trigno – Opere di completamento – Lotto 9 – Sistemazione ammasso roccioso", è compreso tra quelli di completamento a servizio della diga in oggetto.

L'intervento si prefigge il duplice scopo:

- permettere l'accesso in sicurezza alle aree a valle della diga, nella zona dei dissipatori, da parte del personale di servizio e manutenzione
- contenere l'azione erosiva dell'acqua al piede dell'ammasso, al fine di impedirne lo scalzamento per erosione da parte del fiume in occasione di eventi particolari quali, ad esempio, per l'apertura degli scarichi.

2.1 Descrizione generale delle soluzioni progettuali

L'area oggetto dell'intervento è ubicata ad un centinaio di metri a valle della vasca di dissipazione degli scarichi di fondo e di superficie della diga di ponte Chiauci su entrambe le sponde del fiume Trigno.

L'ammasso risulta essere notevolmente fratturato, e nel tempo il materiale staccatosi ha finito con l'interessare l'alveo del fiume.

Per individuare le soluzioni progettuali, parallelamente al rilievo topografico dell'area interessata eseguito sia con strumenti tradizionali (stazione totale laser) che con mezzi innovativi (laser scanner), l'ammasso è stato oggetto nel suo complesso di una campagna di indagine diretta sulle varie situazioni morfologiche, in particolare sui distacchi e sulle due zone di frana,

Dalle indagini effettuate sono stati evidenziati due fronti di intervento, il primo in sponda destra del fiume, sul versante a monte della strada di accesso alla base della diga ed il secondo sul lato sinistro, a valle della vasca di dissipazione, nella zona in cui il fiume lambisce il piede di alcuni accumuli di frana.

Nel primo si rilevano distacchi di blocchi rocciosi di piccole-medie dimensioni, mitigati dalla vegetazione arborea che finge da paramassi naturale, che interessano la strada di accesso alla zona dei dissipatori e degli scarichi della diga, compromettendo la sicurezza del personale di servizio

Nel secondo, caratterizzato dalla presenza dell'ammasso roccioso, si evidenziano:

- la presenza di numerose fratture verticali con direzione circa perpendicolare al fiume che attraversano l'intera massa, e con direzione sub orizzontali coincidenti con i piani di scivolamento
- La presenza di blocchi isolati di varie dimensioni già staccati dall'ammasso roccioso ed in precarie condizioni di equilibrio

- La presenza di blocchi che sono in condizioni precarie di ancoraggio e per i quali potrebbero innescarsi fenomeni di distacco
- La presenza di due zone caratterizzate da dissesti, anche non recenti, che mobilitano quantità modeste di materiale anche perché il versante ha raggiunto un suo equilibrio

Sono stati dunque individuate sei tipologie di interventi, ciascuna delle quali indirizzata a mitigare una delle situazione di rischio evidenziate durante le indagini.

Sulla scorta delle caratteristiche strettamente legate al territorio circostante, le soluzioni progettuali sono state improntate al rispetto del contesto ambientale, urbanistico e vincolistico in genere. Dal punto di vista idraulico le soluzioni progettuali adottate non vanno a modificare in alcun modo la sezione idraulica dell'alveo.

Dal punto di vista urbanistico l'intervento non modifica la situazione di fatto.

2.2 *Illustrazione delle motivazioni a supporto della soluzione prescelta*

La soluzione progettuale prescelta, congruente con le normative tecniche, urbanistiche, paesaggistiche, ecc., è stata supportata dai seguenti fattori:

- Trattandosi di interventi in aree ad alto pregio ambientale sono stati selezionati interventi a bassa incidenza sul contesto faunistico, floristico ed ambientale, pur garantendo l'aumento del grado di sicurezza idrogeologico che il progetto si propone;
- Gli interventi sono stati progettati preservando la struttura geologica esistente, in ordine all'ammasso si è ritenuto intervenire con opere di protezione poste alla base, annullando l'azione erosiva svolta del F. Trigno, anche in previsioni di elevate portate;
- Altro criterio è stato quello di non alterare il regime idraulico del F. Trigno, pertanto, le opere non comportano variazioni della sezione idraulica, mentre si limitano a proteggere la base della sponda sinistra immediatamente a valle del muro esistente.
- Gli stessi criteri di progettazione sono stati adottati in corrispondenza del versante destro, in particolare, a monte della strada di servizio è stato previsto un intervento di protezione della stessa strada mediante opere di bassa incidenza ambientale.
- fattibilità realizzativa: il complesso quadro geomorfologico e lo stato di fratturazione ed allentamento dell'ammasso calcareo in sinistra del fiume non consente di poter intervenire in condizioni di sicurezza sullo stesso. Gli interventi proposti sono indirizzati a ridurre il rischio di uno scivolamento in alveo dei grandi blocchi di roccia, già distaccati dall'ammasso ed in condizioni di precario equilibrio sul versante, nonché a stabilizzare i detriti di frana che costituiscono l'argine sinistro del fiume;
- garantire la sicurezza di accesso veicolare e pedonale alla zona immediatamente a valle della diga in cui sono ubicati gli scarichi dell'invaso e la vasca di dissipazione;
- assicurare un basso impatto ambientale, nel rispetto della bellezza paesaggistica della stretta.

3 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE

3.1 Problematiche esistenti

L'area in esame si colloca immediatamente a valle dei dissipatori, la sponda sinistra è protetta per un tratto da un muro in c.a., mentre quella destra da gabbionate. Entrambi i versanti che definiscono la valle del F. Trigno presentano situazioni di rischio idrogeologico legate a specifiche configurazioni geologiche, che hanno condizionato la scelta delle tipologie progettuali.

Pur demandando le caratteristiche geologiche al cap. 2.2, di seguito si sintetizzano le principali problematiche di carattere idrogeologico:

- sponda sinistra, presenza di corpi di frana composti da blocchi calcarei, ammasso roccioso fortemente fratturato con delimitazione di porzioni di roccia poste in precarie condizioni di equilibrio, blocchi calcarei isolati posti su pendio, tali situazioni creano una potenziale situazione di pericolo idrogeologico derivante dal rischio di franamenti di enormi blocchi calcarei nell'alveo del fiume con conseguente effetto sbarramento allo scorrimento delle acque rilasciate dagli scarichi della diga;
- sponda destra, ampio versante interessato da rotolamento di massi calcarei eterometrici con minaccia degli utenti della sottostante strada di servizio;

3.2 Descrizione interventi

Gli interventi previsti nel progetto preliminare in esame si prefiggono un duplice scopo:

- Ridurre il rischio di un eventuale restringimento dell'alveo a seguito dello scivolamento verso valle dei blocchi rocciosi in condizioni di precaria stabilità presenti sui versanti;
- Consentire l'accesso in sicurezza alla zona ai piedi della diga da parte del personale di servizio e manutenzione.

Trattandosi di interventi localizzati in aree di alto pregio ambientale sono stati previsti interventi a basso impatto.

La sponda sinistra del fiume, immediatamente a valle della vasca di dissipazione, è caratterizzata dalla presenza di un alto sperone di roccia, intensamente fratturato ed allentato, bordato ai piedi da importanti accumuli di frana.

Gli accumuli detritici, che si estendono fino al fiume, si sono formati a seguito di frane di crollo che hanno interessato, e continuano ad interessare, le pareti dello sperone roccioso.

Sul fronte orientale, alla base della parete rocciosa, si osservano massi di dimensioni ciclopiche, adagiati sul ripido versante ed in condizioni di incipiente ribaltamento e rotolamento verso il fiume.

Le condizioni di precaria stabilità dei fronti dello sperone non consentono di intervenire in sicurezza per consolidare, mediante ancoraggi e chiodature, l'ammasso roccioso.

Un intervento di questo tipo esula le finalità del progetto, che si prefigge come detto di evitare il restringimento della sezione dell'alveo del fiume, e risulterebbe inoltre estremamente pericoloso in fase realizzativa.

Per valutare l'evoluzione dei fenomeni di dissesto che interessano lo sperone roccioso è stato previsto in progetto il monitoraggio dell'apertura di alcune importanti fratture mediante fessurimetri.

E' prevista inoltre l'installazione di clinometri di superficie posizionati sui fronti dello sperone che mostrano una tendenza al ribaltamento.

Per evitare lo scivolamento in alveo dei blocchi rocciosi attualmente appoggiati sul versante è stato previsto il disgaggio dei massi di medie e piccole dimensioni (da realizzare mediante leve, cunei metallici, dispositivi oleodinamici, etc), e la stabilizzazione dei blocchi di maggiori dimensioni mediante l'ancoraggio con barre di acciaio ad alto limite di snervamento e legature con funi metalliche.

Per alcuni blocchi è infine prevista la demolizione che verrà effettuata con l'uso di resine sintetiche ad espansione, tipo "Bristar", o mediante martelli demolitori montati su piccoli mezzi meccanici o manuali, ad aria compressa.

La stabilizzazione degli accumuli di frana presenti sui ripidi versanti che circondano lo sperone (costituiti da blocchi calcarei appoggiati gli uni agli altri o mutuamente incastrati), verrà effettuata mediante un rafforzamento corticale costituito da un reticolo di funi metalliche in trefoli di diametro 12 e 16 mm e pannelli di rete zincata. La maglia di funi sarà fissata ai blocchi o al sottostante versante tramite ancoraggi passivi. Allo scopo di creare una continuità tra i vari elementi rocciosi (da valutare caso per caso, in relazione alla situazione locale) sono state previste iniezioni di intasamento con miscele cementizie a pressione controllata, o comunque tale da evitare l'insorgere di sovrappressioni significative.

In corrispondenza dei massi isolati di dimensioni maggiori, a rischio di ribaltamento, è stato previsto un intervento di sottomurazione consistente nella realizzazione di un "elemento in calcestruzzo armato con sezione a L" rivestito nella parte a vista in pietrame, ancorato al substrato roccioso mediante ancoraggi tipo Dywidag.

I massi ciclopici verranno inoltre ancorati al versante con barre di acciaio ad alto limite di snervamento, tipo Dywidag 835/1030.

Ai piedi del versante, sulla sponda del fiume è stata prevista una protezione dell'argine per contenere l'azione erosiva delle acque.

La protezione verrà realizzata mediante una massicciata in pietrame poggiante su una zattera in c.a. fondata su micropali ed ancorata in profondità mediante tiranti attivi a 7 trefoli di lunghezza pari a 25m.

La pericolosità del versante in destra del fiume ed il principale rischio per il transito di personale sulla sottostante strada sono prevalentemente connessi a fenomeni di caduta massi dal ripido pendio e, localmente, a potenziali movimenti franosi per crollo.

Gli interventi in progetto per questa zona prevedono una bonifica superficiale di un'ampia zona con la stabilizzazione e demolizione dei numerosi massi appoggiati sulla ripida pendice.

In una zona non visibile alla base del versante, all'interno dell'area boschiva, è prevista l'installazione di una barriera paramassi.

Nello specifico, a monte della vasca dello scarico di fondo, è prevista la posa di barriere paramassi ad elevato assorbimento di energia (fino a 1000 kJ), a montanti incernierati, con nodi mobili per una lunghezza complessiva pari a 105m ed altezza nominale di 3 m.

Nel tratto successivo, dove attualmente è presente, per la protezione della strada, un muro in gabbioni, è stato previsto l'innalzamento della gabbionata e l'installazione di una barriera paramassi di altezza utile pari a 2m, con montanti fissi (travi IPE 140) fondati su plinti posti a tergo dei gabbioni.

Sul tratto di pendio, molto acclive, a monte della vasca dello scarico di fondo, dove si osservano incipienti fenomeni di crollo, è previsto un rafforzamento corticale della pendice realizzato con funi metalliche in trefoli di diametro 12 e 16 mm, e pannelli di rete zincata in filo metallico diametro 3 mm, con maglia esagonale 80 x 100 mm. La maglia di funi sarà fissata al sottostante versante tramite ancoraggi passivi.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.1 Indagini idrologico-idrauliche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche, sismiche ed archeologiche

4.1.1 Il contesto idrogeologico

Nell'area in esame è stato eseguito un rilievo geomorfologico ed una campagna di indagini geognostiche per la definizione delle caratteristiche geologiche e geomeccaniche dell'area.

Nel rimandare i risultati alle relative relazioni specialistiche, di seguito si riportano i principali risultati.

Nell'area affiorano litologie di diversa natura, riferibili sia alla successione marina del Bacino Molisano-Sannitico, sia alla successione continentale, che comprende depositi superficiali più recenti.

L'ammasso calcareo è formato da calcari bioclastici in banchi di spessore metrico spesso amalgamati, con intercalazioni marnoso-argillose grigiastre, la stratificazione è sempre mal definita e spesso non distinguibile.

Alla base del versante sono presenti blocchi calcarei franati dallo sperone che nascondono calcari e diaspri con interstrati argillosi centimetrici.

A nord dello sperone calcareo affiora un'alternanza di calcari micritici e calcareniti e di marne e marne argillose in strati centimetrici.

I depositi continentali sono rappresentati da brecce di versante, detrito di versante in blocchi, depositi alluvionali, detrito di versante, depositi colluviali.

Dal punto di vista geomorfologico, sulla sponda sinistra affiora uno sperone calcareo definito da fratture e faglie ad alto angolo.

Lungo i versanti circostanti lo sperone sono presenti nicchie di distacco di varie dimensioni, formatesi in seguito al distacco di blocchi, questi ultimi costituiscono due accumuli di frana a monte e a valle dello sperone.

Sulla sommità dello sperone sono presenti trincee e fratture di trazione sviluppatesi in coincidenza con alcune fratture preesistenti nell'ammasso calcareo, delle quali ricalcano la direzione. Alla base del versante meridionale dello sperone sono presenti due grandi blocchi in via di ribaltamento, separati dall'ammasso roccioso da due trincee a diversa apertura.

Il versante che si sviluppa sulla destra idrografica e antistante l'ammasso calcareo è caratterizzato da un substrato calcareo con una copertura eluvio-colluviale costituita da suolo e blocchi eterometrici calcarei, l'area di produzione di tali blocchi si identifica nell'area di cresta. Il rischio idrogeologico è dato dalla presenza di un versante molto esteso e distinto da pendenze elevate, con presenza in superficie di blocchi calcarei soggetti a rotolamento a valle fino a minacciare la sottostante strada

4.1.2 Indagini geognostiche

Lungo la strada di servizio sono stati eseguiti due sondaggi geognostici spinti fino alla profondità di mt. 20. Nei fori di sondaggio sono stati prelevati due campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio.

I sondaggi hanno evidenziato la presenza di un primo bancone detritico-alluvionale, seguito da un substrato a prevalente composizione calcarea, in profondità si passa gradualmente a litotipi marnoso-calcarei. In entrambi i sondaggi è stata rilevata una falda freatica.

Per la definizione delle caratteristiche sismiche del sito, come previsto dal D.M. 14.01.2008, sono state eseguite indagini dirette del tipo: Masw e Sismica a Rifrazione.

La prospezione sismica con tecnica Masw ha consentito di definire la velocità delle onde sismiche di taglio (tipo S) e gli spessori dei sismotrati e valutare la Vs30 secondo O.P.C.M. 3274/2003, mentre la prospezione con tecnica a rifrazione ha consentito di individuare le velocità delle onde P e ricercare eventuali inversioni di velocità nel terreno.

I risultati delle indagini geognostiche, unitamente ai rilievi di superficie, hanno consentito di individuare le varie tipologie di intervento ed il loro dimensionamento.

4.2 Vincoli di natura storica, artistica, archeologica, paesaggistica

Di seguito si riportano i vincoli di qualsiasi natura esistenti allo stato attuale sulle aree oggetto di intervento:

- Procedura di Valutazione di impatto Ambientale: L' intervento non ricade tra quelli soggetti a " Procedura di Verifica di assoggettabilità a V. I. A ."
- P.d.F. - Lo strumento urbanistico del comune di Chiauci, prevede per l'area la destinazione agricola.
- Fiumi e Corsi d' acqua compresi in un Bacino Idrografico: L' intervento ricade nel bacino idrografico del F. Trigno, presso il territorio del comune di Chiauci.
- Bacino di Rilievo Nazionale: Non presente.
- Bacino di Rilievo Interregionale: Non presente.
- Bacini di rilievo regionale: L' intervento ricade nella competenza dell' Autorità' di Bacino del Molise attraverso il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), in corso di approvazione. Dalla cartografia PAI si evince che le aree di intervento risultano fuori dalla Carta della Pericolosità da frane e da esondazioni.
- Vincolo Idrogeologico e Forestale: Non Presente.
- Vincolo Storico – Artistico – Archeologico: Non Presente.
- Vincolo Paesaggistico: Dalle tavole del P.T.P.A.A.V (Piani Territoriali Paesistico-Ambientali di Area Vasta) il sito rientra nell'area N°4 "Della Montagnola – Colle dell'Orso", pertanto, si richiederà l'autorizzazione paesaggistica.

- Siti Interesse Comunitario: l'area ricade nel SIC IT 7211129 denominato "Gola di Chiauci", pertanto, si redigerà studio di Valutazione di Incidenza.
- Usi Civici: nell'area strettamente interessata all'intervento sussistono usi civici.
- Vincolo Sismico - Il territorio comunale, prima dell'evento tellurico dell'ottobre 2002, era comunque annoverato tra i comuni classificati ad elevato rischio sismico. Attualmente, con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (Ordinanza n. 3274) tutto il territorio interessato è stato confermato sismico; dalla deliberazione del consiglio regionale 27 giugno 2006, n. 108. - aggiornamento degli elenchi delle zone classificate sismiche - art. 3, comma 1 della legge regionale del 20 maggio 2004, n. 13, risulta che tutti e quattro i comuni interessati dall'intervento sono in 2^a zona.

4.2.1 Inserimento paesaggistico

In passato ritenuto rappresentativo solo della matrice storica e culturale di un luogo, il paesaggio è invece oggi ritenuto importante "risorsa" del territorio, costituendo, in molti casi, la premessa indispensabile per uno sviluppo economico dello stesso.

La necessaria salvaguardia di tale risorsa implica la conoscenza delle caratteristiche peculiari del territorio nelle sue molteplici accezioni (fisico-naturalistica, funzionale, insediativa, storica), tale conoscenza costituisce quindi l'approccio più opportuno per individuare le invarianti strutturali del sistema territoriale e far emergere le problematiche e le criticità presenti, consentendo infine di individuare ipotesi progettuali appropriate, nella fase di realizzazione di nuove, indispensabili, infrastrutture.

Il luogo di cui trattasi è caratterizzato dalla presenza quasi esclusiva di terreni agricoli e boschivi.

5 ASPETTI FUNZIONALI ED INTERRELAZIONALI DEI DIVERSI ELEMENTI DEL PROGETTO

Il progetto riguarda interventi di varia natura e tipologia finalizzati ad incrementare il grado di sicurezza a valle della diga.

Sono state previste diverse tipologie di intervento in funzione dei diversi assetti geomorfologici e con il criterio di ridurre al minimo l'impatto ambientale.

I vari interventi, nel complesso, consentono di proteggere l'aveo del F. Trigno nella porzione immediatamente a valle della diga, e a proteggere la strada di servizio necessaria per gli interventi di manutenzione e controllo della diga stessa.

Le soluzioni progettuali adottate sono quelle che presentano minore conflittualità con i sistemi ambientali esistenti (Piano Paesistico Area n°4 – Sito SIC IT 7211129) e con il delicato equilibrio geologico-strutturale.

L'ammasso calcareo affiorante in adiacenza della sponda sinistra del F. Trigno risulta fortemente fratturato e fagliato con definizione di blocchi calcarei posti in precarie condizioni di equilibrio, pertanto, sono state previste varie tipologie di protezione (sottomurature su barre di ancoraggio, stabilizzazione con barre di ancoraggio e rete a doppia torsione e funi, protezione alla base dell'ammasso roccioso con massi ciclopici su zattera ancorata al substrato mediante micropali) che presentano un basso grado di invasività al fine di non alterare l'equilibrio geomorfologico

5.1 DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI

Le zone di intervento previste nel presente progetto sono localizzate come segue:

CHIAUCI: Zone Agricole;

Nel caso di esproprio di **aree agricole**, l'indennità è determinata in base a quanto dettato dal Legislatore agli Art. 40 e 45 del D.P.R. 327 del 08/06/2001 e successive modificazioni.

5.1.1 Determinazione del Valore di indennizzo (D.P.R. 327 del 8/06/2001)

L'indennità è determinata in base al criterio del valore agricolo (Art 40 comma 1), prendendo a base l'ultimo Valore Agricolo Medio della regione agraria di pertinenza, emanato mediante Pronunciamento della Commissione Provinciale (Agenzia del Territorio Ufficio del Territorio di Isernia) n.8 del 28 gennaio 2010, relativo al tipo di coltura risultante dalle visure catastali e successivamente a quella effettivamente praticata e risultante dal verbale di stato di consistenza, tenendo conto delle colture effettivamente praticate sul fondo e del valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati, anche in relazione all'esercizio dell'azienda agricola, senza valutare la possibile o l'effettiva utilizzazione diversa da quella agricola.

Se l'area non è effettivamente coltivata, l'indennità è commisurata al valore agricolo medio corrispondente al tipo di coltura prevalente alla zona ed al valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati (Art 40 comma 2).

Al proprietario coltivatore diretto o imprenditore agricolo a titolo principale spetta un' indennità aggiuntiva (Art 40 comma 4), determinata in misura pari al valore agricolo medio corrispondente al tipo di coltura effettivamente praticata.

Nel caso di cessione volontaria da parte del proprietario, ad esso viene riconosciuto un corrispettivo calcolato aumentando del cinquanta per cento l'importo dovuto ai sensi dell'articolo 40, commi 1 e 2.

Nel caso il proprietario sia anche coltivatore diretto o imprenditore agricolo, il corrispettivo è calcolato moltiplicando per tre l'importo dovuto ai sensi dell'articolo 40, comma 1.

5.1.2 Determinazione indennità

L'indennità di esproprio, sia in assenza di accordo sia in caso di cessazione bonaria, risultante dall'applicazione di quanto sopra detto, è quello risultante dell'allegato elenco ditte con relativo indennizzo.

Per quanto concerne l'indennità totale per l'epropriazione, l'acquisizione e gli atti di trascrizione dell'area oggetto d'intervento si quantifica un'importo totale pari a Euro 50.000,00.

Comune	Foglio	Particella	Proprietario	mq Intervento	Qualità	Valore agricolo medio	Indennità totale max (coltivatore diretto con accordo bonario)	Totale indennizzo
CHIAUCI	36	68	Comune di CHIAUCI	1 000	BOSCO CED.	€ 0,513	€ 1,539	€ 1 539,00
CHIAUCI	36	388	Comune di CHIAUCI	7 500	PASCOLO	€ 0,386	€ 1,158	€ 8 685,00
CHIAUCI	36	371	Consorzio - Demanio	2 400	BOSCO CED.	€ -	€ -	€ -
CHIAUCI	36	371	Consorzio - Demanio	9 200	BOSCO CED.	€ -	€ -	€ -
CHIAUCI	36	380	Comune di CHIAUCI	23 000	BOSCO CED.	€ 0,513	€ 1,539	€ 35 397,00
							Totale	€ 45 621,00

5.2 INTERFERENZE CON PUBBLICI SERVIZI

Non si segnala nell'area di intervento la presenza di linee elettriche aeree di bassa e media tensione o altri pubblici servizi interferenti. Per tali ragioni non è necessario prevedere nel quadro economico oneri necessari alla risoluzione di tali interferenze

5.3 ***CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE***

Nel prospetto seguente si indicano i tempi di svolgimento delle varie attività di progettazione, approvazione, affidamento, realizzazione e collaudo delle opere. La fase di realizzazione dei lavori sarà ulteriormente approfondita nel documento di progetto “Cronoprogramma dei lavori”.

ATTIVITA'	DURATA MASSIMA
verifica e validazione del progetto esecutivo	30 gg
approvazione del progetto esecutivo	30 gg
AFFIDAMENTO DEI LAVORI	
attività propedeutiche all'affidamento dei lavori	30 gg
affidamento dei lavori e stipulazione del contratto	90 gg
ESECUZIONE E COLLAUDO DEI LAVORI	
realizzazione dei lavori	334 gg
collaudo tecnico-amministrativo delle opere	180 gg
approvazione del certificato di collaudo	30 gg

5.4 ***MANUTENZIONE DELLE OPERE, DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI***

5.4.1 **Accorgimenti progettuali per limitare i lavori di manutenzione**

Al fine di limitare drasticamente i lavori di manutenzione durante la vita utile del manufatto, in fase di progettazione preliminare è stata adottata una serie di accorgimenti costruttivi, che riguardano sia le tecniche che i materiali impiegati.

Per la protezione degli acciai costituenti le opere (rete paramassi, rete a doppia torsione, funi, trefoli) saranno del tipo FE 430 protetti con trattamento ZINCO – ALLUMINIO.

Per la protezione degli elementi in calcestruzzo esposti all'acqua, sia meteorica che fluviale, è previsto il trattamento superficiale a base di silicati adsorbiti per irrorazione, che garantisce la protezione dall'acqua per tutta la vita utile del manufatto (trattasi di resine inorganiche che si propagano nei primi 10 mm di spessore degli elementi in calcestruzzo trattati)

5.4.2 **Opere di manutenzione necessarie**

Tutte le opere di manutenzione necessarie sono quelle risultanti dalla verifica periodica dello stato di efficienza e funzionalità delle opere (reti paramassi, funi e chiodature, reti a doppia torsione), quali:

- sostituzione e/o ripristino di parti eventuale corrose dei sistemi di protezione e ritenuta
- ripulitura e svuotamento delle reti
- verifica e ripristino di eventuali difetti di tenuta della rete e/o delle chiodature di ancoraggio

- ripristino di parti eventualmente danneggiate

Tutte le opere di manutenzione ordinaria saranno oggetto di Piani di Manutenzione riguardanti l'intero intervento.

6 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

I calcoli estimativi giustificativi della spesa sono riportati nell'elaborato "computo metrico estimativo", il quale come detto in premessa è stato adeguato al nuovo prezziario regionale in corso di validità, come richiesto dalla stazione appaltante. È stata aggiornata inoltre l'aliquota iva.

Pertanto è stato applicato il prezziario della Regione Abruzzo edizione 2016, approvato con D.G.R. n.715 del 15/11/2016, pubblicata sul B.U.R.A.T. n. 10 Ordinario del 08/03/2017.

Per le voci non contemplate nel suddetto prezziario, esse sono state determinate attraverso l'analisi dei prezzi con l'ausilio di ulteriori prezziari regionali, dei prezzi elementari della manodopera, trasporti, noli e materiali da costruzione in genere, del Prezziario ANAS e di indagini di mercato.

6.1 *Quadro economico*

Dal punto di vista economico il costo dell'intervento ammonta a 4.000.000,00 come da progetto esecutivo approvato con deliberazione della Deputazione Amministrativa nella seduta del 12/05/2012 n°86, con verbale n°11 del 12/05/2012,. così come riassunto nel quadro economico di seguito riportato.

QUADRO ECONOMICO			
DIGA DI PONTE CHIAUCI SUL FIUME TRIGNO			
OPERE DI COMPLETAMENTO			
Sistemazione ammasso roccioso			
A) LAVORI:			
a1) Sommano totale lavori (comprensivi di oneri diretti per la sicurezza)		€	2 459 835,85
a2) - Oneri speciali per la sicurezza (contrattuali)		€	38 292,78
A) IMPORTO DEI LAVORI	TOT. A	€	2 498 128,63
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:			
B 1) LAVORI IN ECONOMIA	TOT. B1	€	30 000,00
B 2) RILIEVI ACCERTAMENTI INDAGINI E RELATIVE RELAZIONI (D.P.R. 207/10 art 16 punto b2)	TOT. B2	€	60 000,00
B 3) IMPREVISTI (art 16 comma 1 lettera b4 DPR 207/10)	TOT. B3	€	64 925,15
B 3) ALLACCI	TOT. B3	€	61 500,00
B 4) ACQUISIZIONE AREE E IMMOBILI (Indennizzi, pratiche, frazionamenti)	TOT. B4	€	80 000,00
B 5) PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI (8% di A)	TOT. B5	€	199 850,29
B5.1) PROGETTAZIONE		€	99 925,15
B5.2) DIREZIONE LAVORI		€	49 962,57
B5.3) COORDINAMENTO SICUREZZA (in fase di progettazione ed esecuzione)		€	37 471,93
B5.4) INCENTIVO		€	12 490,64
B6) SPESE PER REDAZIONE E PUBBLICAZIONE BANDO, COMMISSIONI	TOT. B6	€	45 000,00
B 7) COLLAUDO STATICO E COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO (art 16 comma 1 lettera b11 DPR 207/10)	TOT. B7	€	24 981,29
B 8) BONIFICA BELLICA E SICUREZZA (art.28 D.Lgs. 81/2008 - D.Lgs. 81/2008)	TOT. B8	€	40 000,00
B 9) ELABORAZIONE PIANO E GESTIONE TERRE E ROCCIE DA SCAVO (D.M. 161/12 e D.Lgs. 152/2006)	TOT. B9	€	30 000,00
B 10) PROVE DI LABORATORIO (art 16 comma 1 lettera b11 DPR 207/10)	TOT. B10	€	35 000,00
B 11) SPESE SOSTENUTE DALL'ENTE (supporto al RUP, Rendicontazione finanziaria ecc) (1% di A)	TOT. B11	€	24 981,29
B 12) SPESE PER IVA			
B 12.1) IVA PER LAVORI IN APPALTO (22% di A)		€	549 588,30
B 12.2) IVA PER SPESE GENERALI E TECNICHE (22%)		€	43 967,06
B 12.3) IVA PER SPESE VARIE (22%)		€	103 709,42
	TOT. B12	€	697 264,78
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	TOT. B	€	1 393 502,79
C) oneri per invaso sperimentale e procedure di collaudo (iva compresa)		€	108 368,58
IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO	T. A+B+C	€	4 000 000,00

Progettazione e Direzioni Lavori
C. & S. Di Giuseppe Ingegneri Associati S. r.l.
D.T.: Dott. Ing. Sante DI GIUSEPPE