



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

UNITA' TECNICA REGIONALE PER I LAVORI PUBBLICI

VOTO N. 206

del: 16 maggio 2019

RELATORI: Ing. Pietro Paolo Atzori

Ing. Andrea Saba

OGGETTO: Progetto di adeguamento propedeutico al rilascio di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio ai sensi dell'art. 25 dell'Allegato A alla L.R. 12/2007 richiesta da Comunione Villaggio delle Mimose.

L'anno duemiladicianove, addì sedici del mese di maggio negli Uffici dell'Assessorato Regionale dei Lavori Pubblici, su invito del Presidente, si è riunita l'Unità Tecnica regionale dei lavori pubblici, costituita con D.G.R. n. 28/29 del 05 giugno 2018.

PRESIDENTE: Dott. Ing. Piero Teodosio Dau

COMPONENTI CON DIRITTO DI VOTO:

Ing. Salvatore Mereu	Dirigente competente esperto in materia di edilizia, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Ing. Costantino Azzena	Dirigente competente esperto in materia di difesa del suolo, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Ing. Pietro Paolo Atzori	Dirigente competente esperto in materie amministrative e giuridiche, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Ing. Antonio Sanna	Dirigente dell'Assessorato competente in materia urbanistica e tutela del paesaggio
Ing. Gabriella Mariani	Dirigente dell'Assessorato competente esperto in materia di industria
Dott.ssa Angela Maria Mereu	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di ambiente
Dr. Giuseppe Maria Sechi	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di sanità

COMPONENTI ESPERTI ESTERNI SENZA DIRITTO DI VOTO:

- Ing. Giovanni Maria Sechi - Acque pubbliche, dighe, opere idrauliche, opere idriche e bonif.
- Ing. Andrea Saba - Acque pubbliche, dighe, opere idrauliche, opere idriche e bonif.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- Ing.	Umberto	Pautasso	- Acque pubbliche, dighe, opere idrauliche, opere idriche e bonif.
- Ing.	Gian Paolo	Ritossa	- Opere marittime
- Ing.	Antonello	Sanna	- Edilizia, urbanistica, beni culturali e architettonici, edilizia sanitaria
- Arch.	Massimo	Faiferri	- Edilizia, urbanistica, beni culturali e architettonici edilizia sanitaria
- Ing.	Franco	Zoppi	- Urbanistica e assetto del territorio, valutazione impatto ambientale
- Ing.	Giuseppe	Frongia	- Urbanistica e assetto del territorio, valutazione impatto ambientale
- Ing.	Paolo	Fadda	- Viabilità
- Ing.	Francesca	Maltinti	- Viabilità
- Ing.	Franco	Sardu	- Impianti tecnologici ed industriali, elettrotecnica
- Ing.	Salvatore	Mura	- Impianti tecnologici ed industriali, elettrotecnica
- Dott. Geol.	Fausto	Pani	- Scienze geologiche, scienze agrarie e forestali
- Dott. Agr.	Pier Paolo	Roggero	- Scienze geologiche, scienze agrarie e forestali
- Avv.	Francesco	Caput	- Discipline giuridiche e amministrative

ESPERTI PRESENTI ALLA SEDUTA: Prof. Ing. Andrea Saba, prof. Ing. Giovanni Maria Sechi.

ASSENTI: l'Ing. Costantino Azzena e il Dr. Giuseppe Maria Sechi.

L'Ing. Antonio Sanna è stato sostituito dall'Ing. Alessandro Pusceddu, quale dirigente supplente dell'Assessorato competente in materia di urbanistica e tutela del paesaggio.

Le funzioni di Segretario dell'Unità Tecnica regionale per i lavori pubblici sono svolte dal Geom. Claudio Secci, funzionario dell'Assessorato Regionale dei Lavori Pubblici;

CONSTATATA la presenza del numero legale, il Presidente invita i componenti dell'Unità Tecnica regionale alla discussione dell'argomento di cui all'oggetto inserito all'ordine del giorno;

L'UNITÀ TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI

PREMESSO che:

La pratica in esame riguarda il progetto di adeguamento dell'invaso in località Rio Longu nel Comune di Sinnai propedeutico al rilascio di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio ai sensi dell'art.25 dell'Allegato A alla L.R. 12/2007 richiesta dalla Comunità Villaggio delle Mimose. Il progetto è stato già sottoposto al parere dell'Unità Tecnica Regionale (U.T.R.) che si è espressa negativamente con voto n.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

198 del 13.04.2018. Il richiedente al fine di superare le criticità evidenziate ha inoltrato al Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche dell'Assessorato dei Lavori Pubblici una relazione integrativa oggetto della presente monografia istruttoria che unitamente agli elaborati progettuali si rimette nuovamente alla opportune valutazioni in capo all'U.T.R..

L'istanza per la prosecuzione dell'esercizio ai sensi dell'art. 25 dell'Allegato A alla L.R. 12/2007 venne presentata in data 21.12.2010 e trasmessa all'ufficio istruttore dal Servizio del Genio Civile di Cagliari (attuale STOICA) con nota n. 11693 del 29.03.2011. A seguito dell'istruttoria tecnica che ha manifestato la necessità di effettuare alcuni adeguamenti la Comunità Villaggio delle Mimose ha trasmesso, con nota del 20.11.2017, la versione finale del progetto per l'adeguamento dello sbarramento in esame a firma dell'ing. Marinando Peddis e, per la parte geologica, del Geol. Gianfranco Piras. Successivamente al parere negativo dell'UTR n.198 del 13.04.2018, è stata trasmessa con nota n.211 del 04.01.2019 una apposita relazione integrativa al progetto già depositato in cui punto per punto il professionista incaricato ha rappresentato le proprie controdeduzioni.

L'intervento di adeguamento prevede l'innalzamento della quota di sfioro da 289,20 m s.l.m. a quota 289,95 m s.l.m. (+ 0,75 m) in modo da aumentare il volume di regolazione. La quota di massimo invaso passa da 289,65 m s.l.m. a 290,40 (+ 0,75 m). Inoltre per garantire un franco idraulico di 1 m (attualmente per una portata al colmo di 6.5 mc/s il franco è pari a 0,35 m) è previsto l'innalzamento del coronamento da quota 290 m s.l.m. a quota 291,40 m s.l.m. (+ 1,40 m) in tal modo viene garantito il franco di 1 metro. Le opere di adeguamento sono previste in cls. È inoltre previsto il prolungamento della condotta (DN 1000) di scarico delle portate di piena (che attualmente scarica sulla cunetta della viabilità interna al villaggio) mediante la realizzazione di un canale in C.A.V. a sezione rettangolare (0,6 x 1 m) che convoglierebbe le eventuali portate di sfioro sul rio "Figu Niedda" poco più a valle.

Lo studio "Verifica di stabilità dei versanti" riporta che sulla parete rocciosa in sinistra "sono state riscontrate modeste mobilitazioni di roccia granitica frantumata che si sono poi raccolte al piede della parete. Per contenere e stabilizzare questi modesti fenomeni con volume di roccia contenuto in alcune decine di metri cubi si propone comunque il rivestimento della scarpata soggetta a distacco di materiale lapideo mediante la stesura di rete metallica zincata e plastificata" (vedi descrizione a pag. 9 dell'elaborato "Verifica di stabilità dei versanti").

Sono inoltre previste lavorazioni di più modesta entità quali:

- posa in opera di asta idrometrica;
- posa in opera di faretto per l'illuminazione del coronamento e dell'antistante piazzale;
- installazione di sirena d'allarme;
- infittimento dei cartelli monitori;
- nuova recinzione sul coronamento da installare al termine delle lavorazioni di sopralzo
- pozzetto di misurazione di eventuali perdite ai piedi del rilevato;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- collegamento della canaletta di raccolta degli scarichi di fondo fino al pozzetto di raccordo col canale dello scarico di superficie

VISTA la relazione istruttoria predisposta dal Servizio Opere Idriche e Idrauliche redatta in data 14 marzo 2019;

VISTA la relazione predisposta dall'ing. Pietro Paolo Atzori, e dall'Ing. Andrea Saba, componenti dell'UTR, designati quali Relatori dell'argomento di cui trattasi;

CONSIDERATO Per quanto riguarda gli aspetti tecnici e le relative considerazioni del progetto già sottoposto all'attenzione dell'Unità Tecnica Regionale si rimanda integralmente ai contenuti della relazione istruttoria del 14/02/2018 predisposta dal Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche.

In merito agli ulteriori elementi forniti dalla Comunità Villaggio delle Mimose con la relazione integrativa del 21/12/2018 si riportano di seguito le considerazioni riferite a ciascuna delle criticità evidenziate nel parere U.T.R. del 13.04.2018, già elencate nel paragrafo precedente:

1) Aggiornamento perizia giurata

Il progettista afferma che i presupposti sui quali è stata sviluppata la perizia giurata del 2010 sono immutati e che eventuali anomalie sarebbero state evidenziate all'interno dell'asseverazione che l'Ingegnere Responsabile (che in questo caso coincide con il progettista) trasmette ogni sei mesi come previsto dalle disposizioni impartite dall'Assessorato dei Lavori Pubblici. L'ultima asseverazione, che si allega alla presente istruttoria, emessa il 15.11.2018 attesta tra l'altro il buon stato di conservazione del corpo diga e delle apparecchiature di manovra e l'assenza di situazioni di pericolo per la popolazione. Viene inoltre allegata dal progettista una documentazione fotografica aggiornata.

2) Valutazione sottopressioni e infiltrazioni

Per quanto riguarda la valutazione dello stato di consistenza della fondazione e delle sottospinte a cui è stato applicato un decremento del 20% sul piede di monte per tener conto dello schermo profondo realizzato negli anni '90 e della natura granitica del piano di fondazione, in assenza di dati precisi e oggettivi in merito a tali circostanze, difficilmente rilevabili dal progettista, si potrebbe tener conto del notevole contributo stabilizzante del rilevato in terra al quale lo sbarramento in cls risulta ammorsato e che si sviluppa per oltre 50 metri verso valle. Infatti, si osserva che il progettista in favore della sicurezza ha sviluppato le verifiche di stabilità dello sbarramento considerando unicamente la struttura in cls senza tener conto dell'imponente rilevato di valle. Pertanto, l'eventuale disapplicazione del decremento del 20% per la valutazione delle sottospinte verrebbe abbondantemente compensata dalla presenza del rilevato. In ordine alle infiltrazioni il progettista, anche nella veste di Ingegnere Responsabile dello sbarramento, riferisce che negli ultimi dieci anni in cui ha monitorato l'invaso non ha mai rilevato perdite a valle dello sbarramento; inoltre, lo stesso aggiunge che dal confronto tra i consumi degli ultimi tre anni e i volumi invasati e monitorati con apposito bollettino mensile non si rilevano sostanziali differenze che potrebbero far pensare a fenomeni di infiltrazione.



3) Verifiche statiche sullo sbarramento

Il progettista all'interno della relazione integrativa del 21/12/2018 ha effettuato, secondo le stesse modalità e gli stessi criteri del progetto di adeguamento già esaminato, le verifiche statiche in corrispondenza dei cambi di sezione dello sbarramento alle quote di -7,00 m e -4,50 m sotto il coronamento. Anche in questo caso si deve rilevare che a favore della sicurezza non è stato considerato il contributo del rilevato di valle. Inoltre, sono state sviluppate delle verifiche volte all'individuazione delle tensioni interne in corrispondenza delle sezioni dove variano le dimensioni dello sbarramento in calcestruzzo.

4) Riprese dei getti di cls

Il progettista al fine di migliorare la solidarietà tra il vecchio muro in calcestruzzo e la parte in sopraelevazione, oltre all'uso di specifiche resine di ancoraggio, stabilisce di inserire un'armatura composta da $(1+1) \square 8$ con interasse 25 cm piegati a "forcella", come indicato nelle verifiche statiche aggiuntive. Inoltre, vengono specificate le modalità per la ripresa dei getti in cls mediante l'attività di raschiamento e pulizia della sommità attuale dello sbarramento e la posa di idoneo primer prima di effettuare i nuovi getti.

5) Modellazione del flusso vallivo a seguito del dam-break

Il progettista rappresenta la difficoltà nel produrre una modellazione numerica più accurata rispetto a quella semplificata a causa dell'avanzata antropizzazione dell'area che ha cancellato gli originari compluvi. Tuttavia, dato atto che lo sbarramento è valutato comunque con il massimo livello di rischio (rischio alto ai sensi dell'art.12, Allegato A, L.R. n.12/2007), per il quale dovranno essere adottati in fase di gestione i provvedimenti di protezione civile più cautelativi per la tutela della pubblica incolumità, tale circostanza potrebbe essere superata considerando una fascia di attenzione superiore a quella definita dall'area allagata a seguito di dam-break con il metodo semplificato individuando, ad esempio, una distanza standard di sicurezza a partire da ciascuna sponda dell'alveo di valle o del presunto compluvio.

6) Tempi di svuotamento dell'invaso

Viene calcolato dal progettista il tempo di svuotamento dell'invaso dalle due condotte di scarico il quale risulta nelle condizioni di massimo invaso e di massimo invaso utile inferiore alle 72 ore (3 giorni) prescritte dal D.M. 26.06.2014 (Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta).

Autorizzazioni:

L'area ove è ubicato l'invaso è sottoposto a vincolo paesaggistico a termini dell'art. 136 del DM 2004 (per effetto del DM 24.3.1983) dovrà quindi essere acquisita apposita autorizzazione. Le lavorazioni previste sono classificabili come opere in alveo (realizzazione del canale di scarico sul rio "Figu Niedda") pertanto dovrà essere acquisito il nulla osta da parte del STOICA/LL.PP della Regione. Sarà inoltre necessario che l'istante acquisisca il permesso di costruire da parte dell'amministrazione Comunale di Sinnai.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

I Relatori, nel condividere le osservazioni dell'Ufficio istruttore, rilevano ed evidenziano alcune criticità presenti nel progetto in esame, di seguito riportate:

Il progetto affronta innanzitutto la problematica relativa alla stabilità dei pendii della sponda sinistra del lago.

La relazione geologica e geotecnica, dopo aver caratterizzato le proprietà dell'ammasso roccioso (ma in sito sono presenti anche e soprattutto fronti di materiale sciolto) individuando nel parametro RMR=68, cui corrisponde una coesione di 300-400 KPa e angolo di attrito di 35-40°, la caratterizzazione geomeccanica del materiale.

Lo studio analizza la stabilità di un versante di grandi dimensioni (potenza massima circa 10 m ed estensione longitudinale di circa 50 m), dove viene ampiamente coinvolta la roccia sottostante, ottenendo un coefficiente di sicurezza pari a 4.0, deducendone la stabilità del versante stesso.

Non possono essere condivisi i risultati di tale analisi: le pareti terrose appaiono in molte zone pressoché verticali, e le frane sono già avvenute e appaiono in progressione.

Si segnala, infatti, che la profilatura della sponda destra, dotata di una pendenza trasversale uniforme pari a circa 1:1, sia profondamente diversa da quella in sponda sinistra, per effetto di lavorazioni eseguite dopo la realizzazione dell'invaso, ed in particolare per la realizzazione della pista di accesso al fondo del lago, che hanno determinato pendenze molto più marcate, che hanno già dato luogo a fenomeni franosi.

Si concorda che le eventuali frane di grandi dimensioni non possano avere luogo, ma non appare risolutiva la posa delle reti proposte, in quanto non si tratta di pareti rocciose, ma di versanti di materiale sciolto con sezioni quasi verticali, privi delle caratteristiche di stabilità a lungo termine sia per effetto della vegetazione, che dello scorrimento superficiale e della imbibizione del terreno a seguito di eventi meteorici duraturi.

Si ritiene che la problematica in atto non sia stata quindi affrontata adeguatamente nella scala alla quale i fenomeni franosi si sono verificati e possono riverificarsi.

In merito alla struttura, oltre all'innalzamento del coronamento, si propone un innalzamento del livello di massima ritenuta e, conseguentemente, di massima piena.

A sostegno della proposta di aumento della capacità di vaso, che peraltro non è accompagnata da un'analisi delle risorse e dei fabbisogni che ne inquadrano la necessità ed i benefici (si può certo supporre che alla base della richiesta vi sia una sostanziale carenza di risorsa alla quale si intende in qualche modo dare risposta), poggia su una serie di verifiche statiche tese a dimostrare la capacità di tenuta dello sbarramento.

Si premette che lo sbarramento in esame è di tipo inusuale cls/terra, dove la stabilità sembra essere affidata essenzialmente al cumulo in materiali sciolti, mentre la parte in cls è destinata a garantirne la tenuta idrica.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La struttura pensata di solo cls, infatti, non è in grado di garantire né la resistenza del materiale (che dovrebbe presentare assenza di sforzi di trazione) né allo scorrimento, tanto che nelle verifiche proposte il valore limite di sicurezza allo scorrimento ($T/N < 0.75$) viene raggiunto ma trascurando le sottospinte che, in assenza di drenaggi e con la presenza di materiale di limitata permeabilità a valle risulteranno anche maggiori di quanto non sarebbero in assenza di terra a valle.

Chiarito che la stabilità e la resistenza della struttura non può che essere garantito dal complesso cls-terra, è conseguente che questo tipo di struttura necessita di un esame tensionale molto complesso, legato ai moduli elastici profondamente diversi di cls e terra, che potrebbe comportare deformazioni della componente in terra tali da indurre nel cls stati di trazione non sopportabili.

In definitiva, l'analisi strutturale portata a sostegno della ipotesi di innalzamento dello sfioratore di piena non appare affatto esaustiva, e pertanto non si ritiene possa essere accolta.

Per quanto riguarda invece l'innalzamento del coronamento teso a incrementare il franco idraulico, si ritiene che la quota raggiunta di 290.40 m s.l.m., che risulterebbe 1.75 m al di sopra della quota di massima piena (289.20 m s.l.m. + 0.45 m rivalutati nel progetto per smaltire la portata con $T_r=500$ anni) sia adeguato.

Esso risulta infatti maggiore di 1.00 m di franco richiesto per le strutture in cls, e anche maggiore di 1.50 m richiesto per le strutture in terra, alla quale l'opera esistente potrebbe essere assimilata, qualora non si dimostrasse la autosufficienza della componente in solo cls.

CONSIDERATO che, dopo ampia discussione condividendo le osservazioni formulate da Relatori e dal Servizio istruttore dell'Assessorato Lavori Pubblici, l'Unità Tecnica regionale dei lavori pubblici (UTR), ritiene di dover esprimere parere favorevole con l'esclusione dell'innalzamento della quota dello sfioratore finalizzata all'aumento della capacità utile dell'invaso, ed invitando i progettisti a valutare con maggiore dettaglio la stabilità del versante in sola terra presente i sponda sinistra.

Inoltre, dovranno essere acquisiti tutti i pareri di competenza e riesaminare i lavori di consolidamento relativa alla stabilità dei pendii della sponda sinistra del lago.

VISTA la L.R. 13 marzo 2018 n. 8, art. 17 e 18;

L'UNITA' TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI

Tutto ciò premesso e considerato, all'unanimità, esprime parere favorevole, al progetto riguardante "l'adeguamento propedeutico al rilascio di autorizzazione alla prosecuzione dell'esercizio ai sensi dell'art. 25 dell'Allegato A alla L.R. 12/2007" della Comunità Villaggio delle Mimose, con la condizione indicata nei considerati che precedono.

Letto, confermato e sottoscritto.

IL SEGRETARIO

Geom. Claudio Secci

IL PRESIDENTE

Dott. Ing. Piero Dau