



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

UNITA' TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI

VOTO N. 215

del 15 giugno 2021

RELATORI: Ing. Costantino Azzena

Ing. Umberto Pautasso

Dott. Fausto Pani

OGGETTO: “Opere di completamento di sistemazione idrogeologica. Intervento di messa in sicurezza della diga, opere accessorie e di connessione del sistema diga al corso d’acqua. CA 006C/10-4 – Comune di Capoterra, località Poggio dei Pini”.

L'anno duemilaventuno, addì quindici del mese di giugno, su invito del Presidente, si è riunita in modalità digitale l'Unità Tecnica regionale dei lavori pubblici, costituita ai sensi dell'art. 18, commi 1 e 3, della legge regionale n. 8/2018.

PRESIDENTE: Dott. Ing. Piero Dau

COMPONENTI CON DIRITTO DI VOTO:

Ing. Salvatore Mereu	Dirigente esperto in materia di edilizia, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Ing. Costantino Azzena	Dirigente esperto in materia di difesa del suolo, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Ing. Massimiliano Ponti	Dirigente esperto in materia di infrastrutture, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Dott. Stefano Ferri	Dirigente esperto in materie amministrative e giuridiche, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici
Ing. Alessandro Pusceddu	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di urbanistica e tutela del paesaggio
Ing. Alessandro Naitana	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di industria
Dott. Angela Maria Mereu	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di ambiente
Dr. Marcello Tidore	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.
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 PARTECIPANTI ALLA SEDUTA: Ing. Umberto Pautasso, Dott. Fausto Pani.

ASSENTI: Ing. Alessandro Pusceddu, Dott. Marcello Tidore.

La Dott. Angela Maria Mereu è stata sostituita dall'Ing. Gianluca Cocco, quale dirigente supplente dell'Assessorato competente in materia di ambiente.

Le funzioni di segretario dell'Unità tecnica regionale dei lavori pubblici sono svolte dalla Rag. Daniela Vacca, 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'UNITA' TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI

PREMESSA

La diga in terra con un'altezza pari a 14,30 m e volume di invaso alla quota di massima regolazione pari a circa 200.000 mc, è classificata ai sensi della L.R. n. 12/2007 come invaso di tipologia I, categoria C (sbarramenti con altezza fino a 15 m e con volume di invaso superiore a 100.000 mc e inferiore a 1.000.000 mc), pertanto rientra nelle competenze del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche dell'Assessorato dei Lavori Pubblici.



La diga in muratura di pietrame e malta con un'altezza pari a 4,50 m e volume di invaso alla quota di massima regolazione pari a circa 15.000 mc, è classificata ai sensi della L.R. n.12/2007 come invaso di tipologia I, categoria A2 (sbarramenti con altezza fino a 6 m e con volume di invaso superiore a 10.000 mc e inferiore a 60.000 mc), pertanto rientra nella competenza del Servizio del Genio Civile di Cagliari dell'Assessorato dei Lavori Pubblici e pertanto i relativi interventi previsti nel progetto in esame non sono assoggettati al preventivo parere da parte dell'U.T.R..

Durante l'evento alluvionale in data 22.10.2008 che ha investito l'intero territorio regionale, la diga in terra denominata "Birdiera" e realizzata durante gli anni '60 sul rio San Girolamo in località Poggio dei Pini, nel comune di Capoterra, è stata sormontata dall'onda di piena causando notevoli danni al semicorpo di valle dello sbarramento che, a causa della tracimazione, ha subito una notevole erosione.

Anche la diga storica in muratura di pietrame e malta situata immediatamente a valle ha subito dei rilevanti danni, col crollo parziale della parte superiore dello sbarramento in destra idraulica.

La piena si è poi propagata a valle del sistema costituito dai due sbarramenti, andando a coinvolgere la viabilità stradale e i terreni ricompresi sino alla foce del rio San Girolamo, con la perdita di alcune vite umane ed il verificarsi di ingentissimi danni alle infrastrutture e alle proprietà private.

L'evento calamitoso ha così evidenziato l'insufficienza dello sfioratore superficiale e del canale fugatore della diga in terra a contenere la portata defluita durante la piena, valutata dal Servizio Idrografico dell'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna che ha ricostruito l'evento alluvionale, pari a circa 410 mc/s, con un volume totale pari a circa 5 milioni di metri cubi e ad una permanenza dei valori massimi di portata per circa un'ora.

In seguito al tragico evento la Regione Sardegna ha effettuato una serie di interventi di somma urgenza sull'impianto al fine di mettere in sicurezza la diga in materiali sciolti, assicurandone la stabilità e incrementando la capacità dello sfioratore di superficie di smaltire una portata superiore.

Gli interventi hanno riguardato principalmente:

- realizzazione di un rilevato sul paramento di valle oggetto dell'erosione per tracimazione, caratterizzato da tre banche fuori sagoma, e l'allargamento del piano di coronamento esistente;
- abbassamento del ciglio dello sfioratore superficiale;
- approfondimento del canale fugatore e incremento della pendenza del tratto iniziale, al fine di incrementare la portata defluibile in condizioni di sicurezza, stimata, a lavori ultimati, al valore di circa 140 mc/s.

Contemporaneamente la Regione Sardegna ha affidato al Prof. Ing. Ugo Ravaglioli l'incarico per la "Consulenza per elaborazione di analisi, studi, valutazioni e soluzioni propedeutiche alla definizione degli interventi di messa in sicurezza del sito e soluzioni alternative", il quale ha esaminato due differenti soluzioni alternative per la diga in terra. La prima consistente nella conservazione dello sbarramento con interventi per assicurare le condizioni di stabilità e potenziare lo scarico di superficie, e la seconda consistente nella demolizione della diga esistente e la sostituzione con una nuova diga da realizzarsi in calcestruzzo.



La scelta è infine ricaduta sulla prima soluzione, ovvero la conservazione della diga in materiali sciolti esistente, che consente una maggiore tutela ambientale del sito e una più rapida esecuzione delle opere di messa in sicurezza.

Il modello di trasformazione afflussi-deflussi contenuto nel progetto preliminare elaborato dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale, ha condotto ad un valore di portata di progetto pari a 477,5 mc/s, corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 3000 anni, quindi sensibilmente superiore alla portata di progetto stimata precedentemente dal Servizio Idrografico della Regione Sardegna.

Il 31.10.2013 è stato sottoscritto tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Autonoma della Sardegna, l'Accordo integrativo all'Accordo di Programma del 23.12.2010 finalizzato alla realizzazione di una serie di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico, includendo nell'Accordo l'intervento denominato "CA006C/10-4 Comune di Capoterra. Opere di completamento di sistemazione idrogeologica. Interventi di messa in sicurezza della diga, opere accessorie e di connessione del sistema diga al corso d'acqua", per l'importo di euro 3.500.000,00.

In data 28.11.2013 il Commissario Straordinario delegato ha adottato l'Ordinanza di Avvalimento n. 710/29, con la quale individuava il Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale quale ente avvalso per l'esecuzione dell'intervento e la Direzione Generale dell'Assessorato Regionale dei Lavori Pubblici quale ente avvalso con poteri di supervisione, propositivi, assistenza e controllo riguardo all'intervento stesso.

Con successiva Ordinanza n. 81/6 del 05.02.2014 il Commissario Straordinario ha approvato la proposta di intervento formulata dal CBSM, cui ha fatto seguito la delega amministrativa e la correlata convenzione sottoscritta in data 04.03.2014, al rep n. 162/2, tra il Commissario Straordinario Delegato (Amministrazione delegante) e gli enti avvalsi Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale e Assessorato dei lavori Pubblici della Regione Sardegna, per l'attuazione dell'intervento di cui al finanziamento concesso, pari a euro 3.500.000,00.

Nel mese di dicembre 2014, a seguito delle proposte formulate dalla Regione Sardegna al Ministero dello Sviluppo Economico, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e alla Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico, il Comitato di Indirizzo e Controllo ha approvato la rimodulazione dell'Accordo di Programma del 23.12.2010 presentata dalla Regione Sardegna, incrementando la dotazione finanziaria dell'intervento in argomento sino all'importo finale di euro 5.069.320,00.

In data 21.04.2015, rep. n. 413/1, è stata sottoscritta, in sostituzione della precedente rep n. 162/2 del 04.03.2014, la convenzione fra l'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione e il Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale per l'attuazione dell'intervento "CA006C/10-4 Comune di Capoterra. Opere di completamento di sistemazione idrogeologica. Interventi di messa in sicurezza della diga, opere accessorie e di connessione del sistema diga al corso d'acqua", dell'importo complessivo di euro 5.069.320,00 sempre ricompreso nell'Accordo di Programma stipulato fra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Autonoma della Sardegna in data 23.12.2010.



Il progetto preliminare dell'intervento è stato adottato dal Direttore Generale del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale con Determinazione n. 529/14-D.TEC del 17.12.2014 e approvato dal Commissario Straordinario Delegato con Ordinanza. 43/18 del 31.12.2014

In tale Ordinanza, inoltre, veniva disposto di rimandare alle successive fasi progettuali l'acquisizione di tutti i pareri, nulla osta e autorizzazioni previsti dalle norme vigenti, in virtù delle deroghe concesse con l'Accordo di Programma del 23.10.2010.

Con Determinazione del Direttore dell'Area Tecnica-Ambiente del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale n. 261/2018 del 17.07.2018 veniva aggiudicato l'appalto integrato complesso all'operatore economico RTI Conscoop - Frida Costruzioni S.r.l. - Edicor S.r.l. per l'importo complessivo pari a euro 3.086.342.49 al netto dell'IVA di legge.

Con Deliberazione n. 44/79 del 12.11.2019 la Giunta Regionale ha disposto di non sottoporre il progetto alla procedura di VIA a condizione che venissero recepite nel progetto definitivo le prescrizioni ambientali di cui alla deliberazione stessa, sull'osservanza delle quali dovranno vigilare, per quanto di competenza, il Comune di Capoterra, il Servizio tutela del paesaggio e vigilanza Sardegna meridionale, il Servizio territoriale dell'ispettorato ripartimentale del C.F.V.A. di Cagliari e l'ARPAS.

Con nota prot. n. 4459 del 16.04.2020 il Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale ha convocato la conferenza dei servizi decisoria con oggetto "Approvazione del progetto definitivo denominato: Opere di completamento di sistemazione idrogeologica. Interventi di messa in sicurezza della diga, opere accessorie e di connessione del sistema diga al corso d'acqua" da svolgersi in forma simultanea con modalità sincrona ai sensi dell'art. 14-ter della Legge n. 241/1990, in data 28.05.2020, trasmettendo nel contempo gli elaborati del progetto definitivo elaborato dalla RTI aggiudicatrice.

La situazione attuale dell'impianto è la seguente:

- lo scarico di superficie è attualmente inesistente in quanto demolito dopo l'alluvione del 2008;
- il canale fugatore è costituito da un canale in sponda sinistra da una sezione rettangolare con fondo largo mediamente 9,25 m, con capacità di smaltimento di portata pari a $Q=140$ mc/s, relativo alla quota di vaso $H=64.50$ m s.l.m.;
- lo scarico di fondo attuale è costituito da una condotta del DN 250 mm che attraversa il corpo diga e fuoriesce in apposito pozzetto sito a circa 20 m dal piede del paramento di valle, all'interno del quale è posizionato l'organo di manovra costituito da una saracinesca di intercettazione manuale.

Le opere in progetto prevedono la realizzazione dei seguenti interventi:

- Relining dello scarico di esaurimento e realizzazione del manufatto di interconnessione
- Realizzazione dello sfioratore superficiale
- Realizzazione del canale collettore e della rampa di discesa nel canale stesso e del piazzale di accesso
- Sistemazione idraulica del canale fugatore
- Sistemazione idraulica del canale che dal fugatore conduce al laghetto di valle
- Realizzazione dell'opera di presa, delle condotte di scarico e irrigue e del manufatto di controllo



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

- Realizzazione della condotta irrigua e manufatto di interconnessione
- Realizzazione della casa di guardia
- Opere di ripristino e messa a norma della diga di valle in muratura di pietrame e malta
- Opere di protezione del coronamento e dei paramenti della diga in materiali sciolti
- Opera di protezione del piede di valle della diga principale
- Opere di rimozione dell'interrimento nell'invaso

e sono coerenti col Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), col Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) e col Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.).

VISTA la relazione istruttoria predisposta dal Servizio opere idriche e idrogeologiche e trasmessa con nota prot. n. 20157 in data 17 luglio 2020.

VISTA la relazione predisposta dall'Ing. Umberto Pautasso, dal Dott. Geol. Fausto Pani e dall'Ing. Costantino Azzena, rispettivamente relatori esterni e relatore interno dell'UTR.

CONSIDERATO che, dopo ampia discussione e condividendo le considerazioni formulate dai Relatori e dal Servizio istruttore dell'Assessorato Lavori Pubblici, l'Unita Tecnica regionale dei lavori pubblici (UTR), ritiene di dover esprimere parere favorevole sul progetto di cui trattasi a condizione che il Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale ottemperi alle prescrizioni di cui al dispositivo che segue.

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, finalizzato all'approvazione del progetto definitivo "Opere di completamento di sistemazione idrogeologica. Intervento di messa in sicurezza della diga, opere accessorie e di connessione del sistema diga al corso d'acqua. CA 006C/10-4 – Comune di Capoterra, località Poggio dei Pini", con le prescrizioni sotto riportate:

1. Le curve di invaso e dei tempi di svuotamento del serbatoio andranno ricalcolate in sede di esecuzione dei lavori in funzione della reale batimetria del lago a seguito della rimozione dei sedimenti e alla realizzazione di apposito rilievo in 3D da eseguirsi a lago vuoto.
2. Con riferimento alla relazione geotecnica, e in particolare alla verifica dei fronti di scavo, si evidenzia che le verifiche sono state fatte prendendo in considerazione solo gli stati limite ultimi sia in condizione statica che dinamica, non sono state fatte verifiche agli SLE e SLD che pure la norma prevede, pertanto si prescrive, in fase di progettazione esecutiva, l'integrazione delle verifiche di cui sopra prevedendo in considerazione anche lo Stato limite di esercizio (SLE) e lo stato limite di danno (SLD).
3. Sempre con riferimento alla relazione geotecnica, e in particolare alla valutazione della resistenza allo sfilamento di un ancoraggio, la norma (§ 6.6.1 NTC2018) ammette di poter procedere in prima approssimazione con formule teoriche o con correlazioni empiriche, ma ritiene necessaria la



conferma sperimentale con prove di trazione in sito nelle fasi di progetto e in corso d'opera. Si prescrive che in fase di progettazione esecutiva e in corso d'opera siano effettuate le prove di trazione in sito.

4. Nella rappresentazione planimetrica del ciglio sfiorante dello sfioratore a becco d'anatra non è possibile desumere le dimensioni finali dello stesso in quanto assente la quotatura dei tratti ricurvi, sia all'intradosso che all'estradosso e in mezzzeria. Pertanto si prescrive nella successiva fase della progettazione esecutiva l'implementazione del disegno grafico del ciglio sfiorante con tutte le quote necessarie per definire l'effettivo sviluppo longitudinale.
5. Con riferimento al paragrafo 3.5 della relazione tecnica illustrativa, si è chiesto di descrivere ed illustrare gli interventi migliorativi atti a ridurre il rischio di moto filtrante all'attacco tra le pareti del canale fugatore e la roccia scavata, nella zona in corrispondenza dell'asse diga. Il riscontro di tale quesito viene risolto, nelle ultime integrazioni presentate, inserendo uno strato di bitume di 2 cm nella sola superficie di fondo scavo della parete del canale fugatore (Dettaglio impermeabilizzazione muri), lavorazione che tra l'altro non sembra essere quantificata all'interno del computo metrico estimativo. Si prescrive di valutare, in fase di progettazione esecutiva, l'opportunità di estendere tale lavorazione anche alla superficie di contatto verticale del canale fugatore con il fronte di scavo, e ricomprendere tale lavorazione nella stima economica dell'intervento.
6. Realizzazione dell'opera di presa, delle condotte di scarico e irrigue e del manufatto di controllo. Il progetto prevede di realizzare uno scarico di fondo con una condotta DN800 in acciaio di lunghezza pari a circa 105 m che prende origine da un'opera di imbocco entro l'invaso a quota dell'asse della condotta pari a 58,30 m s.l.m. e termina nel manufatto di manovra posizionato in aderenza al muro di testata del canale fugatore, a contatto col piazzale di accesso. La condotta riversa le acque raccolte direttamente nel canale collettore a quota in asse di 57,52 m s.l.m. attraverso una paratoia piana semicircolare manovrabile con diametro DN 800 mm. In relazione a quest'ultima non viene data una descrizione del sistema di manovra. Si prescrive di meglio dettagliare tale aspetto in sede di progettazione esecutiva.
7. In generale, tutti i calcoli strutturali e geotecnici effettuati dovranno essere approfonditi in sede di progettazione esecutiva in modo da essere pienamente rispettosi di tutte le prescrizioni e indicazioni contenute nelle NTC 2018 e nelle altre normative di settore. Dovranno inoltre essere sottoposti a verifica di sicurezza tutti i manufatti previsti in progetto.
8. Si raccomanda, infine, che nelle successive fasi sia rispettato il quadro prescrittivo ambientale di cui alla D.G.R. n. 44/79 del 12.11.2019, con la quale è stato disposto di non sottoporre il progetto alla procedura di VIA.

Letto, confermato e sottoscritto.

IL SEGRETARIO
Rag. Daniela Vacca

IL PRESIDENTE
Ing. Piero Dau