



**Ente acque della Sardegna  
Ente abbas de Sardigna**



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**P. O. FSC 2014 - 2020  
ASSE TEMATICO D - LINEA DI AZIONE 4**

**PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO  
ELETTRICO ED OLEODINAMICO DEGLI ORGANI  
MECCANICI DI SCARICO DELLA DIGA DI PRANU  
ANTONI - Fordongianus (OR)  
Lotto B**

**RELAZIONE GENERALE**

Allegato:

**G.1**

Tavola: UNICA

scala: -

*Redatto dal Servizio Dighe*

*Progettista:*

*Ing. Francesca Piras  
Ing. Alessandro Acciu*

*Responsabile Sicurezza in fase di  
progettazione ed esecuzione:*

*Ing. Jr. Piergiorgio Cadeddu*

*Collaboratori:*

*geom. Giuseppe Vulpiani  
p.i. Alessandro Fois*

*Responsabile del Procedimento:*

*Ing. Francesca Piras*

*Collaborazione tecnica  
specialistica:*

*Ing. Ivano Leandri*

*Il Direttore Generale  
Ing. Franco Ollargiu*

*Il Direttore del Servizio  
Ing. Antonio Loche*

**Luglio 2019**

## 1. PREMESSA

Con Deliberazione CIPE n. 25 del 10.08.2016 recante “Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 – aree tematiche nazionali e obiettivi strategici – ripartizione ai sensi dell’articolo 1, comma 703, lettere b) e c) della legge n. 150/2014”, sono state individuate le 6 aree tematiche di interesse del FSC e sono state ripartite le risorse disponibili. Fra gli altri sono stati finanziati i Piani operativi afferenti all’Area Infrastrutture;

Con Deliberazione CIPE n. 54 del 01.12.2016, recante “Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 – Piano operativo infrastrutture, art. 1 c. 703 let. c della legge 190/2014” è stato approvato il Piano Operativo Infrastrutture FSC 2014-2020 di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che nell’ASSE TEMATICO D – Linea d’azione D4 “Interventi di manutenzione straordinaria e messe in sicurezza dighe” ammette a finanziamento la diga di Nuraghe Pranu Antoni;

Con Deliberazione dell’Amministratore Unico dell’Ente Acque della Sardegna n. 2 del 19.01.2018 è stato approvato l’accordo tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Sardegna e in qualità di soggetto attuatore l’Ente Acque della Sardegna per l’attuazione degli interventi per l’incremento della sicurezza delle Dighe di Nuraghe Pranu Antoni, Alto Temo, Liscia, Pedra ‘e Othoni, Cuga, Santa Lucia e Monti di Deu finanziati secondo le previsioni della predetta Deliberazione CIPE n. 54/2016 e sono state approvate le schede degli interventi contenenti i cronoprogrammi finanziari e procedurali relativi all’esecuzione delle opere;

Con Deliberazione CIPE n. 26 del 22.02.2018 recante “Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 – Ridefinizione del quadro finanziario e programmatico complessivo”, sono state aggiornate le regole di funzionamento del FSC e in particolare è stato esteso il limite temporale dell’articolazione finanziaria delle programmazioni del FSC 2014-2020 all’anno 2025, in luogo del precedente limite riferito all’anno 2023 e stabilito al 31 dicembre 2021 il termine per l’assunzione delle Obbligazioni Giuridicamente Vincolanti (OGV), in luogo del 31 dicembre 2019 già stabilito dalle precedenti delibere n. 25 e n. 26 del 2016;

L’intervento così finanziato è volto ad adeguare gli impianti elettrico ed oleodinamico degli organi di scarico di superficie della diga alle nuove tecniche costruttive migliorandone la sicurezza operativa e gestionale.

L’importo dei lavori previsti nell’intervento in progetto per la riqualificazione degli impianti elettrico ed oleodinamico dello scarico di superficie ammonta a € 295.170,73 come illustrato nell’allegato C.1 Quadro Economico. Il presente progetto è esecutivo e l’appalto è per la sola esecuzione dei lavori

Questo intervento è definito LOTTO B conclusione del precedente LOTTO A.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE

### 2.1. GENERALITA’

La diga sul rio Flumineddu di Allai ricade tra i comuni di Fordongianus e di Busachi (Oristano).

Ha una capacità utile d’invaso pari a 9 Mmc e contribuisce all’approvvigionamento irriguo del comprensorio di Oristano. L’invaso è utilizzato inoltre come serbatoio di rifasamento per la centrale idroelettrica situata subito a valle denominata Tirso Il salto.

Lo sbarramento, realizzato tra gli anni 1975 e 1983, è del tipo a gravità in calcestruzzo ed è costituito da una parte trascinabile, in sinistra e da una parte insommergiabile a destra. Nella parte trascinabile sono ricavate 5 luci di sfioro, ciascuna larga 15 m, con soglia a quota 36 m s.l.m.m., provviste di paratoie a settore con ventola sovrapposta. Lo sviluppo complessivo del coronamento è pari a 240,40 m mentre la quota è pari a 46,80 m s.l.m.m.

La quota di massimo vaso è pari a 45,30 m s.l.m.m. alla quale corrisponde il volume totale di vaso pari a 9,3 Mmc.

oleodinamico. La portata massima esitata con le 5 paratoie interamente sollevate è pari a 4200 mc/s.

## 2.2. SCARICO DI SUPERFICIE

Lo scarico di superficie è costituito da cinque luci ciascuna larga 15 m, con soglia a quota 36 m s.l.m.m., separate da 4 pile di larghezza pari a 4,8 m. Le soglie sfioranti sono sormontate da paratoie composite del tipo settore + ventola sovrapposta e intercettano una luce di 9 m di altezza. Sia le paratoie inferiori (settori) che le ventole sovrapposte sono azionate da pistoni a comando

## 2.3. SCARICO DI FONDO

Lo scarico di fondo è costituito da un condotto metallico, ubicato nella parte non tracimabile dello sbarramento, di sezione rettangolare variabile, regolato da due paratoie piane a comando oleodinamico delle dimensioni di 2,66 x 3,40 m ubicate nel tratto centrale del condotto che segue il tratto convergente d'imbocco. Nel tratto divergente a valle delle paratoie è stata recentemente innestata una condotta forzata di sezione circolare di diametro DN3500 che alimenta la centrale idroelettrica chiamata Tirso II salto. All'estremità di valle la condotta, prima dell'ingresso in centrale, presenta una biforcazione, chiusa all'uscita da una valvola a farfalla a comando elettrico, che consente lo scarico in alveo della portata dello scarico di fondo originario pari a 140 mc/s.

## 3. IMPIANTO ELETTRICO E OLEDINAMICO ESISTENTE

L'energia necessaria al funzionamento delle paratoie dello scarico di superficie e dello scarico di fondo è fornita da una centrale oleodinamica, due centraline con due gruppi elettropompa, e da due gruppi turbopompa di emergenza.

La centrale oleodinamica, installata nella cabina in sponda destra, è composta di tre gruppi elettropompa, di cui due di servizio ed uno di riserva con avviamento automatico, nel caso di avaria di un gruppo di servizio.

Le caratteristiche della centrale oleodinamica sono:

- Alimentazione forza motrice	380 V 50 Hz
- Alimentazione comandi	110 V 50 Hz
- Potenza motori elettrici	3x18,5 KW
- Velocità di rotazione	1450 g/min
- Portata nominale pompe olio	45 l/min
- Pressione massima di esercizio	165 bar
- Capacità serbatoio olio	3000 litri

I due gruppi turbopompa di emergenza, installati all'interno della camera meccanismi dello scarico di fondo e previste per aprire le paratoie a settore, non sono mai entrati in servizio, nel passato, a causa di mancanza di acqua nell'invaso. Ora non possono comunque più funzionare perché non vi è più battente utile tra ingresso ed uscita acqua dalle turbinette; lo scarico delle turbinette è collegato nel condotto a valle delle paratoie dello scarico di fondo, che è sempre in pressione per alimentare la nuova centrale idroelettrica. Le paratoie dello scarico di fondo sono tenute sempre in posizione di totale apertura e la loro funzione è trasformata in "paratoie di presa" a guardia della condotta forzata.

Di conseguenza viene a mancare la fonte di energia di emergenza oleodinamica, mentre rimane la fonte di energia elettrica di emergenza affidata al gruppo elettrogeno.

Le apparecchiature oleodinamiche di comando e controllo dello scarico di fondo sono raggruppate su di un telaio metallico installato in camera meccanismi in prossimità degli stessi.

Le apparecchiature oleodinamiche di comando e controllo delle paratoie a settore e delle paratoie a ventola sono montate dentro tre armadi idraulici, installati sul coronamento. Un armadio doppio controlla le paratoie delle luci n°4-5, posto sulla pila centrale delle due luci, un armadio doppio controlla le paratoie delle luci n°2-3 ed un armadio semplice controlla le paratoie della luce n°1.

All'interno degli armadi sono installati anche i dispositivi di segnalazione continua del grado di apertura sia delle paratoie a settore sia delle ventole, trascinati da funicelle metalliche, con pulegge di rinvio, collegate alle paratoie stesse.

Le apparecchiature oleodinamiche di comando e controllo dello scarico di fondo sono raggruppate su di un telaio metallico installato in camera meccanismi in prossimità degli stessi.

Tutte le apparecchiature oleodinamiche dei circuiti di avviamento e controllo dei due gruppi turbopompa, ancora inserite nel circuito oleodinamico generale anche se non sono mai entrate in esercizio, sono montate su di un telaio metallico in camera meccanismi dello scarico di fondo.

Il regolatore idraulico, previsto per manovre di apertura e chiusura automatiche delle paratoie a settore in funzione del livello dell'invaso, non è mai entrato in esercizio. E' montato dentro un armadietto metallico installato a monte sul coronamento in destra idraulica.

Le manovre elettriche delle le paratoie :

- la centralina in sponda sinistra comanda le paratoie a settore e ventole delle luci n°4-5. Un gruppo elettropompa serve la paratoia a settore e ventola della luce n°5, mentre l'altro serve la paratoia a settore e ventola della luce n°4.
- la centralina in posizione centrale comanda le paratoie a settore e ventole delle luci n°2-3. Un gruppo elettropompa serve la paratoia a settore e ventola della luce n°3, mentre l'altro serve la paratoia a settore e ventola della luce n°2.
- Un armadio generale centralizzato locale installato nella cabina della centrale oleodinamica. L'armadio è diviso in vari settori, uno per la centrale oleodinamica, uno per la singola paratoia a settore e ventola 1, uno per lo scarico di fondo ed uno per il sistema di By-pass.
- Una pulsantiera per il comando locale dello scarico di fondo, installato in camera meccanismi.

## **4. INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLO SCARICO DI SUPERFICIE**

Seguendo quelle che sono le moderne disposizioni generalmente adottate per impianti dove sono presenti più paratoie, al fine di migliorare la sicurezza funzionale e ridurre la lunghezza delle tubazioni la nuova configurazione finale indipendentemente dalle forniture del precedente Lotto A e dell'attuale lotto B, prevede a grandi linee di:

- Installare tre centraline con due gruppi elettropompa al posto degli attuali armadi di comando delle paratoie a settore e ventole sul coronamento. Le centraline sono da costruire con serbatoio e carter di protezione in acciaio inossidabile idonee per installazione all'aperto. Ogni centralina alimenterà le utenze nel modo seguente;
- la centralina in sponda sinistra comanda le paratoie a settore e ventole delle luci n°4-5. Un gruppo elettropompa serve la paratoia a settore e ventola della luce n°5, mentre l'altro serve la paratoia a settore e ventola della luce n°4. E' da prevedere l'interscambio manuale dei due gruppi elettropompa in modo che, in emergenza, con un qualsiasi gruppo elettropompa si possano manovrare le paratoie delle due luci.. La potenza di ogni gruppo elettropompa è da dimensionare per la manovra di una singola paratoia.
- la centralina centrale comanda le paratoie a settore e ventole delle luci n°2-3, con le stesse modalità.
- la centralina in sponda destra comanda la paratoia a settore e ventola della luce n°1 e lo scarico di fondo, con le stesse modalità.
- Sostituire tutte le apparecchiature oleodinamiche di comando delle paratoie a settore e ventole, da installare sulla centralina sotto carter, unitamente ad un quadro elettrico contenente tutte le apparecchiature di comando, controllo ed avviamento dei motori elettrici. Le apparecchiature oleodinamiche dello scarico di fondo restano dove sono ora; sono anch'esse da sostituire.
- Modificare le tubazioni di collegamento con i meccanismi a pistone dello scarico di superficie solo nella zona di collegamento alle nuove centrali oleodinamiche. Le tubazioni di collegamento con lo scarico di fondo e quelle in camera meccanismi sono da sostituire completamente e realizzare con tubi in acciaio inossidabile. Nella camera dello scarico di fondo sono da smontare ed alienare tutte le apparecchiature inutili. La paratoia e la valvola HB del by-pass non sono al momento considerate.
- Eliminare il regolatore idraulico con i relativi accessori. In caso di necessità di regolazione futura, può essere sostituito con un PLC che agisca sulle paratoie a settore per via elettrica.

- Eliminare i gruppi turbopompa con le relative apparecchiature di controllo. Il gruppo elettrogeno è già dimensionato, come potenza, per manovrare tutte le paratoie a settore dello scarico di superficie contemporaneamente. Fornire un gruppo diesel-pompa carellato da collegare ad ogni centrale oleodinamica in caso di emergenza.
- Eliminare tutte le apparecchiature di comando e controllo della paratoia e valvola HB del By-pass.
- Installare tre armadi di comando locale, montati all'interno della cabina della centrale oleodinamica, costruiti in acciaio inossidabile e contenenti le apparecchiature di potenza, comando, controllo e PLC di linearizzazione segnali e trasmissione dati. Sono connessi con l'armadio centralizzato in casa di guardia tramite cavo profibus con unità di trasmissione locali collegate ad un PLC che gestisce il completo telecontrollo dell'opera. L'armadio centralizzato, in casa di guardia, è da sostituire: con un quadro sinottico, contenente anche il PLC di controllo.
- Sono da sostituire tutti i trasduttori di posizione delle paratoie a settore e ventole da installare in modo diverso per eliminare tutte le funicelle di rinvio che, oltre a rompersi, non garantiscono una misura corretta del grado di apertura. Sono da sostituire anche i trasduttori di posizione delle paratoie dello scarico di fondo, da posizionare al posto di quelli installati.
- Sostituire tutti i cavi elettrici, non più a Norma, con relativi accessori.
- Smontare ed alienare l'esistente centrale oleodinamica e l'armadio a più settori, installati nella cabina in sponda destra. Installare un quadretto con tre interruttori tripolari, per alimentazione delle tre nuove centrali oleodinamiche, collegato a valle dell'esistente interruttore di alimentazione della centrale, posto nell'armadio di distribuzione.