



UNIONE  
EUROPEA



REPUBBLICA  
ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DELLA  
SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

P. O. F.E.S.R. 2007-2013  
ASSE IV – OBIETTIVO OPERATIVO 4.1.5  
LINEA DI ATTIVITA' 4.1.5.b

**PROGETTO ESECUTIVO  
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO  
ELETTRICO ED OLEODINAMICO DEGLI ORGANI  
MECCANICI DI SCARICO DELLA DIGA DI  
PRANU ANTONI**

~~Approvato con det. D. S.IN./LL.PP.~~  
~~Prot. 35021 rep. 1963 del 15.10.2013~~

**RELAZIONE GENERALE**

DOCUMENTO NR.

**G.1**

*Redatto dal Servizio Dighe*

**Responsabile del Procedimento:**

Ing. Maurizio Meloni

Ing. Francesca Piras (dal 29.07.2013)

**Redazione a cura di:**

**Progettista:** Ing. Francesca Piras

**Collaborazione tecnica:**

Geom. Carmine Villecco

**Responsabile della sicurezza in fase di  
progettazione ed esecuzione:**

Ing. Jr. Piergiorgio Cadeddu

**Consulente:**

Ing. Ivano Leandri

**Il Direttore Generale**

Ing. Franco Ollargiu

**Il Direttore del Servizio**

Ing. Francesca Piras

**SETTEMBRE 2013**

## INDICE

1	PREMESSA	pag.	2
2	DIGA PRANU ANTONI SUL RIO FLUMINEDDU DI ALLAI	pag	2
2.1	GENERALITA'	pag	2
2.2	SCARICO DI SUPERFICIE	pag	2
2.3	SCARICO DI FONDO	pag	3
2.4	IMPIANTO ELETTRICO E OLEODINAMICO DI COMANDO ESISTENTE	pag	3
3	INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLO SCARICO DI SUPERFICIE	pag	4

## 1 PREMESSA

Con Deliberazione della Giunta Regionale n. 28/61 del 24.6.2011 è stato approvato il *"Programma di spesa fondi di cui al P.O. F.E.S.R. 2007-2013. Asse IV. Obiettivo operativo 4.1.5. Linea di attività 4.1.5.b. Realizzazione di interventi di riqualificazione e di riassetto funzionale del sistema primario di trasporto e di accumulo pluriennale della risorsa al fine di conseguire l'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità per garantire un uso sostenibile della risorsa e ridurre la vulnerabilità dei principali sistemi idrici"*.

Nella stessa deliberazione è stato individuato l'Ente Acque della Sardegna – ENAS quale Ente attuatore del citato programma di interventi.

L'intero programma è frutto di un'attenta ricognizione del complesso di opere ed impianti trasferiti ex L.R. n.19/2006 dai precedenti gestori all'ENAS, che ha evidenziato un livello di efficienza e di affidabilità mediamente scadente ed in alcuni casi al limite della garanzia di funzionamento, dando luogo a una generale vulnerabilità del sistema sull'intero territorio regionale, ed esponendolo al rischio di gravi situazioni di emergenza.

L'ENAS ha, pertanto, elaborato un piano organico di interventi di riqualificazione e riassetto funzionale del sistema primario, al fine di eliminarne ovvero limitarne fortemente la vulnerabilità ed accrescerne la capacità di far fronte a situazioni di crisi.

L'intervento previsto nella presente progettazione esecutiva è compreso nell'iter n. 1 di detto *"Programma"* ed è identificato come attuazione dell'intervento L/109 "Interventi di riqualificazione impianti elettrico ed oleodinamico degli organi meccanici di scarico della diga di Pranu Antoni" cui viene assegnato un finanziamento complessivo di € 400.000,00.

L'intervento finanziato dal Programma in argomento 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 € 280.000,00 come illustrato nell'allegato "C.1-Quadro Economico". Il presente progetto è esecutivo e l'appalto è per la sola esecuzione dei lavori.

## 2 DIGA DI PRANU ANTONI SUL RIO FLUMINEDDU DI ALLAI

### 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 tracimabile, in sinistra e da una parte insommergiabile a destra. Nella parte tracimabile 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 invaso è pari a 45,30 m s.l.m.m. alla quale corrisponde il volume totale di invaso pari a 9,3 Mmc.

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

### 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.

### 2.4 IMPIANTO ELETTRICO E OLEODINAMICO DI COMANDO ESISTENTE

L'energia necessaria al funzionamento delle paratoie dello scarico di superficie e dello scarico di fondo è, attualmente, fornita da una centrale oleodinamica 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. L'avviamento dei due gruppi elettropompa di servizio è comunque conseguente al numero delle paratoie che si manovrano, precisamente:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| - Un gruppo elettropompa per:  | Manovre di apertura delle paratoie a ventola, indipendentemente dal numero, cioè da una a cinque in parallelo.<br>Manovra di apertura delle paratoie a settore in numero massimo di due.<br>Manovre di apertura e chiusura delle paratoie dello scarico di fondo. |
| - Due gruppi elettropompa per: | Manovre di apertura delle paratoie a settore in numero superiore a due.   |

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  |

Le apparecchiature oleodinamiche di comando e controllo delle paratoie a settore e delle paratoie a ventola sono montate dentro due 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. L'armadio semplice che 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.

Tutti i circuiti oleodinamici sono alimentati con un solo collettore di pressione che corre lungo tutta la diga, dalla paratoia a settore n°5 fino allo scarico di fondo. Da detto collettore, realizzato in acciaio al carbonio, si diramano le alimentazioni per le varie paratoie, valvole e turbinette.

Le manovre elettriche di tutte le paratoie e valvole si comandano da;

- Un armadio generale centralizzato locale installato nella cabina della centrale oleodinamica. L'armadio è diviso in vari settori, uno per la centrale oleodinamica, cinque per le paratoie dello scarico di superficie, uno per lo scarico di fondo ed uno per il sistema di By-pass.
- Un armadio di telecomando, installato in casa di guardia, completo delle apparecchiature di comando e controllo di tutte le paratoie e valvole.
- Una pulsantiera per il comando locale dello scarico di fondo, installato in camera meccanismi.

### **3. - INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLO SCARICO DI SUPERFICIE.**

Seguendo quelle che sono le più moderne disposizioni generalmente adottate per impianti dove sono presenti più paratoie, al fine di migliorare la sicurezza funzionale e ridurre la lunghezza delle tubazioni si prevede di separare le linee del circuito oleodinamico in guisa da avere collettori separati per le paratoie di superficie 2 e 3, 4 e 5 e di dotare ciascuna di queste due coppie di paratoie di un'unica centralina come descritto di seguito. La centrale oleodinamica esistente rimarrà a servizio dello scarico di fondo e della sola paratoia n.1 e la sua sostituzione è prevista in un eventuale intervento futuro.

L'intervento in progetto è compiutamente descritto nell'elaborato "Capitolato Speciale d'appalto parte II – Specifiche Tecniche. In breve si prevede di:

- Installare due centraline con due gruppi elettropompa al posto degli 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.
- 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.
- Modificare le tubazioni di collegamento con i meccanismi a pistone dello scarico di superficie solo nella zona di collegamento alle nuove centrali oleodinamiche.
- 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.
- Installare due 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 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.
- Sostituire tutti i cavi elettrici, non più a Norme, con relativi accessori.

IL comando delle paratoie sarà volontario ed individuale. Sono previsti selettori di predisposizione comandi "Locali-Distanza", posti sull'armadio locale, uno per ogni luce dello scarico di superficie. In posizione "locale" sono abilitati solo i comandi dall'armadio locale, in posizione "distanza" sono abilitati solo i comandi futuri dalla casa di guardia.

Sono previsti due pulsanti di manovra "Apri" e "Chiudi" per ogni paratoia. I pulsanti sull'armadio locale agiscono direttamente sui circuiti elettrici di potenza, mentre quelli a distanza sono soggetti al controllo del PLC e delle rispettive periferiche. I comandi locali devono essere attivi anche se il PLC è fuori servizio.