



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Assessorato dei lavori pubblici



Ente acque della Sardegna
- C a g l i a r i -

Finanziamento interventi di riqualificazione e adeguamento delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.) trasferite alla Regione Sardegna da ENEL Produzione S.p.a. e interventi per il potenziamento e la realizzazione di Minicentrali idroelettriche. Attuazione D.G.R. N.38/27 del 26.09.2019.

FASE 1", "INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA IDROELETTRICA TIRSO 1 E TIRSO 2 E DELL'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO BENZONE

"LOTTO 3A"

Adeguamento stallo Alta Tensione 70 KV

PROGETTO ESECUTIVO

Allegati :

Relazione Generale

Allegato:

A1

scala:

PROGETTO REDATTO DAI SERVIZI TECNICI DELL'ENTE

I Progettisti

Per.Ind. Marco Lussu
Per.Ind. Andrea Tronci
10.08.2026
17:05:24
GMT+02:00

Coordinatore della Sicurezza (CSP)

Dott. Ing. Fabiano Porcu
FABIANO PORCU
10.08.2026 17:28:46
GMT+02:00

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Marco Cordeddu
MARCO
CORDEDDU
10.08.2026
18:09:41
GMT+02:00

Direttore del servizio SEGR

Dott. Ing. Alberto Triverio

Collaborazioni tecniche

Geom. Fabienna Usai
Per.Ind. Alexandro Tuveri
Per.Ind. Romano Frau

Il Direttore Generale

Dott. Ing. Giuliano Patteri

Agosto 2026

Regione Autonoma della Sardegna
Ente Acque della
Sardegna Cagliari

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione generale

Finanziamento interventi di riqualificazione e adeguamento delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.) trasferite alla Regione Sardegna da ENEL Produzione S.p.a. e interventi per il potenziamento e la realizzazione di Minicentrali idroelettriche. Attuazione D.G.R. N.38/27 del 26/09/2019

FASE 1 - Interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di produzione di energia idroelettrica Tirso 1 e Tirso 2 e dell'impianto di sollevamento Benzone

"LOTTO 3A"

Adeguamento stallo Alta Tensione 70kV

PREMESSA

Gli interventi di cui al progetto complessivo sono finalizzati al ripristino funzionale ed allo svolgimento di altre opere urgenti a Garanzia della funzionalità dell'impianto di sollevamento di "Benzone". Nello specifico, con il presente progetto esecutivo, in seguito all'avvenuto completamento del Lotto 1 e dell'avvenuto avvio del lotto 2, si procede alla definizione degli interventi del lotto 3A riguardante: l'Adeguamento stallo Alta Tensione 70kV.

Il progetto esecutivo del lotto 3B relativo alla Riqualificazione dell'Edificio Sollevamento e la Trasformazione dell'ex locale quadri in ufficio e spogliatoio e demolizione apparecchiature elettriche dismesse verrà invece completato in seguito all'avvenuto avanzamento dei lavori del lotto 2A

L'impianto di Benzone rientra nell'insieme delle opere che costituiscono il Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR) della Regione Sardegna trasferite di recente da ENEL Produzione S.p.a.

I lavori rientrano nel "Finanziamento interventi di riqualificazione e adeguamento delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.) trasferite alla

Regione Sardegna da ENEL Produzione S.p.a. - Interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di produzione di energia idroelettrica Tirso 1 e Tirso 2 e dell'impianto di sollevamento Benzzone" per un importo complessivo di euro 3.300.000,00.

L'intervento di cui sopra è inserito nella programmazione denominata "Finanziamento interventi di riqualificazione e adeguamento delle opere del Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.) trasferite alla Regione Sardegna da ENEL Produzione S.p.a. e interventi per il potenziamento e la realizzazione di Minicentrali idroelettriche - Missione 17- Programma 01" approvato con delibera della giunta n.38/27 del 26/09/2019 di importo pari a 11.500.000,00 euro, cui ha fatto seguito, in data 22.05.2020, la sottoscrizione della delegazione amministrativa del relativo finanziamento tra il Direttore del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche della Direzione Generale dei Lavori Pubblici dell'Assessorato dei Lavori Pubblici della RAS e il Direttore Generale dell'ENAS.

Di tale importo euro 6.500.000,00 sono stati stanziati per "Interventi di manutenzione straordinaria degli impianti di produzione di energia idroelettrica Tirso 1 e Tirso 2 e dell'impianto di sollevamento Benzzone".

Con Determinazione n. 1168 Protocollo n. 25806 del 10.08.2021 del Servizio opere idriche e

idrogeologiche della RAS è stato approvato il progetto di fattibilità tecnico ed economica adottato con determinazione n. 663 del 20.05.2021 del Direttore del SEMS completo del Quadro economico Rev. 07.2021 adottato con determinazione n.ro 1054 del 29/07/2021 del Direttore del SEMS;

Il suddetto Progetto di Fattibilità Tecnico Economica che prevedeva la distinzione dei lavori in tre lotti distinti, per il lotto 3, riportava le seguenti lavorazioni:

1. Smantellamento locale quadri vecchia sala e interruttori MT Piano Terra ed interrato;
2. Smantellamento sottostazione AT/MT e vasca accumulo perdite olio;
3. Insonorizzazione ex locale quadri;
4. Sistemazione edile piano interrato e piano terra;

Nel corso delle attività di progettazione ed esecuzione dei lavori dei lotti 1 e 2 si è però manifestata l'impossibilità di percorrere la via della sostituzione della fornitura dell'energia in Alta Tensione con una fornitura in media tensione a

causa dei problemi tecnici legati alla poca potenza di spunto disponibile dalla rete in Media Tensione di e-distribuzione.

Pertanto con l'approvazione del progetto esecutivo del lotto 2 avvenuto con la determinazione n. 121 prot. n. 2342 del 17.01.2025, della Regione Autonoma della Sardegna - Direzione Generale dei lavori pubblici - Servizio opere idriche e idrogeologiche venivano apportate le integrazioni richieste nel corso dell'istruttoria che hanno portato alla rev.1 di diversi elaborati;

In seguito a quanto emerso nel corso dei lavori del lotto 1 e progettazione del lotto 2, in data 31/07/2025, è stato redatto un nuovo progetto di fattibilità tecnico ed economica relativo al lotto 3, adottato dall'ENAS con det. n.ro 0001042/SEGR/2025 del 05/08/2025, e che, ai sensi della D.G.R. n. 56/45 del 29.10.2025 e di quanto disposto dalla Determinazione n. 10043 del 23.2.2026, ha avuto il parere di coerenza rispetto al finanziamento concesso e agli obiettivi della giunta Regionale da parte del Direttore del Servizio opere idriche e idrogeologiche (SOI) dell'Assessorato ai Lavori Pubblici, prot. 14106 del 17/03/2026.

Il suddetto PFTE prevede la realizzazione dei seguenti due lotti:

- lotto 3A: Adeguamento stallo Alta Tensione 70kV
- lotto 3B: Riqualificazione Edificio Sollevamento

Poiché il Regolamento (UE) 2024/573 sui gas fluorati impatta sui tempi dell'adeguamento dello Stallo AT imponendo l'utilizzo dell'SF6 entro il 2027 si è proceduto alla redazione del presente progetto esecutivo che definisce i lavori del lotto 3A di Adeguamento dello Stallo Alta Tensione 70kV.

Poiché gli interventi previsti interessano solo la riqualificazione di opere esistenti, in siti già oggetto di intervento nella Relazione Generale del progetto esecutivo di che trattasi non si procederà all'indagine, idrogeologica, idraulica, né verifiche preventive dell'interesse archeologico.

IL SISTEMA IDRICO MULTISETTORIALE

Con il termine Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (S.I.M.R.) della Sardegna, così come specificato nella Legge Regionale n. 19/2006 che ne definisce e regola la gestione, si intende "l'insieme delle opere di approvvigionamento idrico e adduzione che, singolarmente o perché parti di un sistema complesso,

siano suscettibili di alimentare, direttamente o indirettamente, più aree territoriali o più categorie differenti di utenti, contribuendo ad una perequazione delle quantità e dei costi di approvvigionamento”.

La gestione unitaria del suddetto sistema è affidata all'Ente Acque della Sardegna, ente strumentale della Regione Sardegna, e l'insieme delle infrastrutture che lo costituiscono coincide quindi con il sistema di fornitura dell'acqua all'ingrosso ai settori civile, irriguo, industriale ed idroelettrico.

Il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna è costituito da:

- un insieme interconnesso di serbatoi artificiali e traverse di derivazione (nodi risorsa);
- un insieme di centri di domanda: civili, agricole, industriali, idroelettriche ed ambientali;
- un insieme di linee di collegamento tra i nodi risorsa e di linee di collegamento tra nodi risorsa e centri di domanda.

I nodi risorsa principali sono 58, di cui 24 traverse e 34 serbatoi di regolazione, con capacità complessiva attuale di circa 1,9 miliardi di m³. I centri di domanda servono una popolazione di 1,6 milioni di abitanti, circa 160.000 ha attrezzati per l'irrigazione e 11 zone industriali. Tale sistema, basato sull'utilizzazione delle risorse superficiali, rende disponibili circa il 75% delle risorse idriche oggi utilizzate in Sardegna. In misura minore vengono utilizzate anche acque sotterranee e non convenzionali.

Il territorio regionale è suddiviso, secondo quanto indicato nello studio di ricognizione e identificazione delle opere del sistema idrico multisettoriale, previsto dall'art. 30 comma 3 della Legge Regionale n. 19/2006 e al quale si fa riferimento, in sette zone idrografiche, a ciascuna delle quali corrisponde un Sistema idraulico:

- Sistema 1 – SULCIS, 1.646 km²;
- Sistema 2 – TIRSO, 5.372 km²;
- Sistema 3 – NORD OCCIDENTALE, 5.402 km²;
- Sistema 4 – LISCIA, 2.253 km²;
- Sistema 5 – POSADA-CEDRINO, 2.423 km²;
- Sistema 6 – SUD ORIENTALE, 1.035 km²;
- Sistema 7 – FLUMENDOSA-CAMPIDANO-CIXERRI, 5.960 km².
- Sistema 8 – DIGA SUL RIO MOGORO A SANTA VITTORIA E DIGA SUL

TEMO A MONTE CRISPU PER LA LAMINAZIONE DELLE PIENE.

Il Sistema 2, al quale appartengono le opere oggetto degli interventi in progetto comprende i bacini dei corsi d'acqua principali del Tirso – Mogoro – Fluminimannu di Pabillonis.

La risorsa idrica è derivata principalmente dai suddetti corsi d'acqua presenti in questo territorio attraverso un insieme di sbarramenti, che consentono di intercettarla e regolarla, ed è vettoriata verso le utenze per mezzo di opere di adduzione e impianti di sollevamento, per mezzo dei quali è trasportata.

I suddetti sbarramenti sono tra loro collegati per costituire i tre schemi idraulici nei quali il sistema è suddiviso:

- Schema A - Taloro (Gusana – Cucchinadorza - Benzzone);
- Schema B – Torrei (Torrei);
- Schema C – Tirso – Mogoro - Fluminimannu di Pabillonis (Cantoniera - Pranu Antoni - Santa Vittoria - Fluminimannu di Pabillonis);

Lo schema idraulico cui appartiene il sollevamento Benzzone è il 2A: Taloro (Gusana – Cucchinadorza

- Benzzone).

Premesse Sollevamento Benzzone

Dal lago Benzzone, a quota 151,50 m s.l.m. l'acqua viene trasferita alla vasca di carico, a quota 231,50 m s.l.m. attraverso una condotta lunga 396 m avente diametro nominale di 1.300 mm.

La vasca di carico può immagazzinare un volume d'acqua pari a 450 m³, mentre il bacino di compenso di Sa Ruxi, alimentato tramite il citato canale adduttore di competenza del Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale, ha una capacità di 350.000 m³.

L'impianto di sollevamento Benzzone

La stazione di sollevamento Benzzone, ubicata nel comune di Olzai (NU), raggiungibile percorrendo la SP 36 (coordinate di riferimento 40°07'59.0"N 9°01'35.5"E), è un impianto di sollevamento necessario all'erogazione dei volumi d'acqua necessari all'irrigazione della Media Valle del Tirso, l'impianto è

dimensionato per fornire fino ad un massimo di 45 milioni di m³ d'acqua con una portata almeno pari a 4.0 m³/s.

L'impianto di sollevamento Benzzone è formato da un edificio che ospita le pompe e tutti i servizi complementari (sala quadri, centralina oleodinamica, ecc.), al di sotto dell'edificio è realizzata una vasca di presa. All'esterno dell'edificio, sotto una tettoia, è presente un quadro di rifasamento da 1200 kVAR da smantellare. Infine, sempre all'esterno, vi è la stazione di trasformazione AT/MT dove trovano alloggio i due trasformatori 70/6 kV di potenza pari a 6.5 MVA. Il complesso delle opere è stato costruito negli anni settanta del secolo scorso.

Il personale opera nell'impianto per brevi periodi in occasione dei controlli del regolare funzionamento e per le manutenzioni.

All'interno del locale trovano posto un carro ponte motorizzato datato 1971 composto da doppio sistema di sollevamento di portata pari a 10 e 5 tonnellate, regolarmente sottoposto a verifica, e n.2 pompe centrifughe ad asse verticale, di portata nominale costruttiva di 1.5 m³/s, azionate da altrettanti motori asincroni trifase a 5 kV da 1.650 kW e 497 giri/min.

Entrambe le pompe sono state installate nell'ambito del presente progetto nel lotto 1 lo scorso semestre.

Per ogni linea di sollevamento sul lato di aspirazione è installata una paratoia piana, oggetto di revisione e modifica in particolare la linea 2 attualmente è dotata di un pancone mentre nella linea 1 è stata fissata la paratoia che non è stato possibile movimentare. Sul lato di mandata è presente una valvola a farfalla.

A protezione dell'unica condotta forzata, subito a monte del punto di convergenza delle due linee di sollevamento, è installata una valvola a farfalla di guardia del diametro di 1500 mm. Le suddette valvole fungono anche da non ritorno dell'acqua.

L'alimentazione dei motori asincroni avviene mediante una linea a 70 kV, di proprietà Terna.

Nella annessa sottostazione di trasformazione di Benzzone sono presenti, come già accennato in precedenza, due trasformatori 70/6 kV di potenza nominale 6.5 MVA, non gestiti in parallelo e con variatore di tensione, per avviare direttamente i motori.

OBBIETTIVI DEL PROGETTO

L'impianto di sollevamento Benzone, risale agli anni settanta del secolo scorso. Da allora non sono stati fatti interventi particolari significativi.

Dell'intervento complessivo si evidenzia che:

Si è concluso l'intervento che riguardava il lotto 1:

1. La Sostituzione e/o reingegnerizzazione delle pompe e motori con modifica di portata e potenza;
2. La Sostituzione centralina Oleodinamica e circuito di comando Valvole a Farfalla;
3. Revisione sistema di chiusura delle vasche di aspirazione

Attualmente sono in funzione le due nuove elettropompe da 1500l/s e la pompa di soccorso da 200l/s ed è stata completata anche la revisione della centrale oleodinamica che ha permesso il totale rinnovamento della componentistica elettromeccanica dell'impianto di sollevamento.

Attualmente sono in corso tutte le attività che riguardano il Lotto 2:

1. Realizzazione cabina di consegna energia MT a 15 kV
2. Realizzazione sala Allineamento MT, quadri e azionamenti MT a 6kV;
3. Installazione 2 trafo 15/0,4kV da 630 kVA e 100kVA rispettivamente per l'alimentazione della pompa di soccorso e per i servizi ausiliari;
4. Installazione avviatori pompe
5. Installazione quadro servizi ausiliari;
6. Rifacimento impianti ausiliari luce e FM;

Attualmente restano da realizzare i lavori del lotto 3 ed in particolare del lotto "3A" di cui si occupa il presente esecutivo che prevede l'Efficientamento sottostazione AT/MT e rinnovo comandi e protezioni apparecchiature AT;

VALUTAZIONI ENERGETICHE

Dal punto di vista energetico l'intervento porterà ad una migliore continuità di esercizio e ottimizzazione dello sfruttamento della risorsa disponibile per il trasferimento presso l'invaso di Saruxi.

COSTI

Per l'esecuzione dei lavori del presente lotto, nel PFTE erano previsti euro 411.709,08 di cui 402.832,78 per lavori soggetti a ribasso ed € 8.876,30 per oneri della sicurezza;

In seguito alle modifiche sopra esposte l'importo della fornitura del lotto 3A è pari ad euro 545.000,00 di cui 536.123,70 per lavori soggetti a ribasso ed € 8.876,30 per oneri della sicurezza;

Di conseguenza l'importo complessivo previsto del lotto 3 nel PFTE di € 595.353,30 di cui 564.071,47 per lavori soggetti a ribasso e € 31.281,83 per oneri della sicurezza risulterà pari a € 728.644,22 di cui 697.362,39 per lavori/fornitura soggetti a ribasso e € 31.281,83 per oneri della sicurezza non soggetta a ribasso.

Restano per ora confermati gli importi previsti per il lotto 3b pari ad euro 183.644,22 di cui 161.238,69 per lavori soggetti a ribasso e € 22.405,53 per oneri della sicurezza:

L'aumento del costo della presente fornitura in opera è dovuta in parte all'adeguamento dei prezzi al nuovo prezzario regionale ed in parte alle seguenti motivazioni tecniche economiche obbligate:

- l'interruttore generale e sezionatore di terra e TA e TV previsti nel preliminare poiché non sono più reperibili nel mercato, sono stati sostituiti da un interruttore Ibrido di nuova concezione fermo restando le prestazioni elettriche;
- per inserire l'interruttore Ibrido si è reso necessario modificare lo stallo di arrivo inserendo un nuovo supporto con isolatori;
- le apparecchiature elettroniche di controllo e di trasmissione dati hanno avuto degli incrementi di costo notevole a causa delle situazioni di crisi internazionali;

Le maggiori somme sono state recuperate dalle economie dell'affidamento del lotto 2 restano ancora da definire se gli oneri di progettazione e direzione lavori, totalmente interne all'Ente, possono essere oggetto di recupero dal finanziamento. Il tutto è meglio specificato nel quadro economico allegato al progetto.

TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione delle opere in oggetto sono previsti 360 gg naturali e consecutivi. I tempi sono fortemente determinati dai tempi di consegna dei materiali che richiedono 300 gg naturali e consecutivi.

Il progetto esecutivo del lotto 3b verrà invece redatto in seguito all'ultimazione dei lavori del lotto 2 in modo tale da avere chiare le disponibilità economiche ed eventualmente rimodulare le lavorazioni previste in funzione della disponibilità economica.

CONCLUSIONI

L'intervento di cui all'oggetto si inserisce all'interno di un maggior piano di rinnovo e integrazione degli impianti di sollevamento del Sistema n. 2 Schema A del SIMR, che si pone come fine ultimo l'efficientamento della rete in termini sia energetici che funzionali, perseguendo, parallelamente l'obiettivo di incrementare l'affidabilità degli impianti gestiti, minimizzando, pertanto, sia la probabilità delle fermate improvvise dell'impianto, sia la spesa necessaria per il corretto mantenimento funzionale.

In tale ottica, la prevista sostituzione delle componentistiche elettriche (trasformatori, avviamenti, quadri ecc.) risulta essere di primaria rilevanza, poiché permetterà un più preciso ed al contempo versatile uso delle macchine, a sua volta funzionale alla minimizzazione dei consumi energetici e ad un più efficiente uso dell'impianto.