



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Ente acque della Sardegna

P. O. F.E.S.R. 2007 - 2013

ASSE IV - L. di A. 4.1.5.b - Realizzazione di interventi di
riqualificazione e di riassetto funzionale del sistema primario
di trasporto e di accumulo pluriennale della risorsa idrica (iter 5)

PROGETTO ESECUTIVO

**INTERVENTI URGENTI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE
DELL' IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO DI SANTA MARIA COGHINAS 2:
"EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLE POMPE COGHINAS 1-2
TRAMITE REVISIONE, CERAMIZZAZIONE, SOSTITUZIONE DELLE
TENUTE A BADERNA CON TENUTE MECCANICHE SPLIT "**

Relazione generale tecnica-illustrativa

Allegato:

A1

scala:

Redatto dal Servizio Energia e Manutenzioni Specialistiche

Progettisti

Ing Marco Cordeddu
P.I. Andrea Tronci
P.I. Alessandro Angius
P.I. Massimo Durante

Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Marco Cordeddu

Il Direttore di Servizio

Dott. Ing. Franco Ollargiu

Collaborazioni tecniche

P.I. Paolo Aresu
P.I.. Gian Franco Meledina
P.I. Pier Gavino Uldank

Coordinamento Elaborazioni Grafiche

Geom. Fabienna Usai

Il Direttore Generale ff
Dott. Ing. Franco Ollargiu

Novembre 2012

1. PREMESSA

Gli interventi di cui al presente progetto sono finalizzati all'adeguamento funzionale degli impianti elettrici di due opere gestite dall'Ente Acque della Sardegna:

- *Impianto di sollevamento Santa Maria Coghinas*, sito nel comune di Sassari.

Tale impianto rientra nell'insieme delle opere che costituiscono il *sistema idrico multisettoriale* della Regione Sardegna, e nello specifico fanno parte dello *schema idraulico Coghinas – Mannu di Porto Torre (Muzzone Casteldoria- La Crucca*, del *Sistema 3: Nord Occidentale*.

I lavori si inquadrano nell'ambito del programma di spesa fondi di cui al PO FESR 2007/2013 – asse IV – Obiettivo operativo 4.1.5. – Linea di azione 4.1.5b – che prevede il finanziamento di n.15 interventi nel sistema idrico multisettoriale per un importo complessivo di € 7.508.000, per i quali l'ENAS è soggetto attuatore, e nello specifico sono regolati dalla relativa convenzione tra l'ENAS e l'Assessorato Regionale dei LL.PP.

La presente relazione generale illustra l'inquadramento degli interventi nell'ambito generale del sistema idrico multisettoriale e in particolare dell'opera a cui si riferisce fornendo di essa una breve descrizione; riferisce in merito agli elaborati che costituiscono il progetto ed illustra i contenuti; descrive i criteri utilizzati per le scelte progettuali; riferisce in merito ai tempi necessari per la realizzazione della prestazione.

2. IL SISTEMA IDRICO MULTISETTORIALE

Con il termine *sistema idrico multisettoriale* 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 3, al quale appartengono le opere oggetto degli interventi in progetto comprende i bacini dei corsi d'acqua principali del Coghinas, Alto Temo, Cuga, Mannu di Porto Torres.

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

quale è trasportata, tra di loro collegati a costituire i quattro schemi idraulici nei quali il sistema è suddiviso:

Schema A - Mannu di Pattada – Sos Canales (Monte Lerno – Sos Canales);

Schema B – Coghinas – Mannu di Porto Torres;

Schema C – Alto e Medio Temo – Ciga – Bidighinzu – Mannu Ozieri;

Schema D – Mannu di Sindia;

Lo schema idraulico a cui appartiene il sollevamento è il 3B: Coghinas – Mannu di Porto Torres;

la superficie del bacino idrografico Coghinas a Casteldoria è pari a 2377 kmq;

Il deflusso medio annuo del bacino Coghinas Casteldoria è pari a 278,50 Mmc.

3. Descrizione sintetica dello schema

Il bacino idrografico del Coghinas alla diga di Casteldoria ha una superficie di 2377 kmq ; le risorse del Coghinas sono regolate dall'invaso di Monte Lerno sul Rio Mannu di Pattada, affluente in destra idraulica del Coghinas, dagli invasi sull'asta principale a Muzzone e Casteldoria e alimentano le utenze potabili, irrigue ed industriali dell'area nord occidentale della Sardegna. Dall'invaso di Muzzone le acque vengono turbinate dalla centrale idroelettrica in prossimità della diga e quindi rilasciate in alveo. A circa 5 km dalla diga è ubicata la traversa di Donigaza - Contra Cana da cui vengono derivate le risorse per l'irrigazione della piana di Perfugas. Dall'adduzione irrigua per la piana di Perfugas viene attualmente alimentato l'impianto di potabilizzazione di Perfugas (schema n° 4 PRGA 1983). Nella configurazione futura prevista dal PRGA lo schema Perfugas verrà servito dall'impianto di potabilizzazione di Pedra Maggiore alimentabile da entrambe le condotte Coghinas 1 e 2. Le adduzioni a servizio dell'area di Sassari - Porto Torres - Alghero (condotte Coghinas 1 e 2) e dell'area della Bassa Valle Coghinas hanno origine dalla diga di Casteldoria .

Dal Coghinas 1 e 2 viene alimentato l'impianto di potabilizzazione di Pedra Maggiore .

La condotta Coghinas 1 termina nella vasca di accumulo di Porto Torres da cui viene alimentata l'area industriale omonima mentre la condotta Coghinas 2 termina nella vasca di Truncu Reale. Una condotta con funzionamento bidirezionale (con sollevamento nel verso Porto Torres - Truncu Reale) collega i terminali dei due adduttori. Da Truncu Reale sono servite le zone industriali di Sassari, l'impianto di potabilizzazione di Porto Torres – Sassari - Sorso (Schema n° 4 PRGA). Da Truncu Reale partono inoltre la condotta che termina nella vasca di compenso di Tottubella a servizio del Consorzio di Bonifica della Nurra e dell'area industriale di Alghero e la condotta Truncu Reale – Alghero che alimenta l'impianto di potabilizzazione di Alghero Monte Agnese (Schema n. 6 PRGA).

Nella condotta Truncu Reale-Tottubella possono essere immesse le risorse derivate dalla traversa sul rio Mannu di Porto Torres alla Crucca.

3.1. L'impianto di sollevamento Santa Maria Coghinas

L'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas è costituito da due impianti complementari: Coghinas1 e Coghinas2. I due sollevamenti hanno l'opera di presa comune, le vasche di carico distinte e i due acquedotti, da queste alimentati, sono interconnessi in diversi punti.

Coghinas 1

L'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas 1 è costituito da cinque pompe centrifughe ad asse verticale di portata 500l/s e prevalenza 5,5 bar azionate da altrettanti motori a 400V da 324 kW e 970g/min.

Attualmente risulta in esercizio 1 pompa a portata limitata. Quando verrà ripristinata la condotta dell'acquedotto Coghinas 1 la pompa in esercizio dovrebbe funzionare a pieno carico e con l'attivazione del sollevamento di Porto Torres sarebbe in grado di essere alternativo e di soccorso al Sollevamento di Coghinas 2.

Coghinas2

L'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas 2 è costituito da cinque pompe centrifughe ad asse verticale con portata nominale 521l/s e prevalenza 10 bar azionate da altrettanti motori a 3kV da 883 kW e 1400g/min.

Generalmente risultano in esercizio 3 al massimo 4 pompe nella primavera-estate, durante la stagione irrigua, e massimo due pompe nella stagione invernale. L'impianto ha attualmente il seguente andamento giornaliero medio nei due periodi:

1 pompa sempre in servizio e la seconda che mantiene il livello in vasca con 4 avviamenti al giorno con intervalli di 4 ore di funzionamento e 2 di pausa con una portata media di 800l/s;

2 pompa sempre in servizio e la terza che mantiene il livello in vasca con 2 avviamenti al giorno con intervalli di 2 ore di funzionamento e 10 di pausa con una portata media di 1300l/s;

3.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Scopo del presente progetto è l'adeguamento funzionale dell'impianto di sollevamento di Santa Maria Coghinas. Tale obiettivo si intende raggiungerlo con un intervento mirato di efficientamento delle pompe dei due sistemi del Coghinas 1 e del Coghinas2.

Nel corso di questi ultimi anni, da quando l'Ente è subentrato nell'esercizio del sollevamento all'ESAF attraverso le risorse economiche disponibili si è avviata una attività di manutenzione elettromeccanica programmata, predittiva e di monitoraggio.

La suddetta attività ha portato a verificare la validità energetica degli interventi di ceramizzazione dei corpi pompa, dell'inserimento delle tenute meccaniche e del monitoraggio vibrazionale per la prevenzione dai guasti delle apparecchiature elettromeccaniche.

Da questo ne scaturisce il presente progetto che prevede l'intervento di revisione, ceramizzazione e sostituzione delle tenute meccaniche delle diverse pompe dei due sollevamenti.

In particolare l'efficientamento del Sollevamento di Santa Maria Coghinas prevede:

- La revisione delle Pompe P1, P2, P3, P5 del Coghinas2 e delle Pompe P2, P3, P5 del

Coghinas1;

- La ceramizzazione delle Pompe P1, P3, P5 del Coghinas2 e delle Pompe P2, P3, P5 del Coghinas1
- La sostituzione delle tenute a Baderna con tenute Meccaniche a Split delle Pompe P1,P2,P3,P5 del Coghinas2 e delle Pompe P2,P3,P5 del Coghinas1.

La pompa P4 del Coghinas 2 non è oggetto di alcun intervento oltre alla verifica del rendimento e dell'analisi vibrazionale in quanto a fine 2009 è stata oggetto di intervento di revisione e ceramizzazione e nel luglio 2011 è stata sostituita la tenuta a baderna con la tenuta meccanica Split. Mentre non si interviene sulle pompe P1 e P4 del Coghinas 1 sia perché sono state revisionate di recente che per l'uso ancora marginale del Coghinas 1 rispetto al Coghinas 2.

Descrizione delle attività previste

Come anticipato le attività riguardano principalmente le tre categorie di intervento come descritte in seguito:

Revisione di pompa centrifuga consistente nello scollegamento e ricollegamento elettrico del motore, smontaggio e rimontaggio della pompa dalle flange di accoppiamento; trasporto A/R dall'impianto per l'esecuzione delle lavorazioni (e.g. officina di riferimento dell'appaltatore) apertura del corpo pompa; pulizia di tutte le parti con sabbiatura; rilevamento dimensionale; sostituzione di cuscinetti, anelli, guarnizioni, bulloni compresa la loro fornitura; compresa eventuale rettifica dell'albero e di altre parti per ripristinare la completa funzionalità della pompa, equilibratura della massa rotante, sabbiatura e verniciatura esterna; sostituzione delle camicie e delle boccole per la predisposizione al montaggio della tenuta meccanica, rimontaggio del corpo pompa e riposizionamento pompa; prove di funzionamento della pompa prima e dopo le lavorazioni.

Rivestimento ceramico protettivo di superfici metalliche con alveolature o abrasioni rilevanti, costituito da prodotto bicomponente epossidica caricata con ceramica, applicabile a spatola o pennello, estremamente liscia con rivestimento lucido a basso coefficiente di

d'attrito a protezione delle turbolenze ed abrasioni, di apparecchiature di qualunque forma e a qualsiasi altezza, costituito dalle seguenti lavorazioni:

- asportazione con opportuni prodotti detergenti, prima e dopo la sabbiatura, di tutti i sali, oli, contaminanti ecc. presenti nelle superfici da trattare;

- sabbiatura con abrasivo prevalentemente siliceo al grado SA 3 fino ad avere il metallo bianco, compresa la sabbia, l'onere per l'allontanamento e lo smaltimento della sabbia e delle polveri di risulta delle lavorazioni;

- Dove le superfici presentino alveolature o abrasioni rilevanti(solchi,etc.) ovvero ricostruzione delle parti, si applicherà a spatola o pennello uno stucco resistente all'usura con spessore minimo di 1mm per riportare il pezzo alle condizioni originali.

- Dove le superfici presentino alveolature o corrosioni rilevanti, si dovrà applicare uno stucco resistente all'usura con spessore minimo 1mm per riportare il pezzo alle condizioni originali.

- applicazione, a spatola o pennello, sulle superfici preparate precedentemente di 2 mani di prodotti, un primo strato di fondo epossidico di ricostruzione della superficie per uno spessore minimo di 0,5mm e un secondo strato di finitura ceramico,aspetto liscio, per uno spessore minimo di 0,4; compresa la fornitura dei prodotti e la preparazione rigorosamente secondo le prescrizioni del produttore; compresa l'attrezzatura per l'applicazione, l'onere per la protezione delle parti non interessate al trattamento, l'energia elettrica (ove non presente); l'aggottamento dell'acqua di qualsiasi provenienza fino all'ultimazione dei lavori e ogni altro onere per avere un lavoro a perfetta regola d'arte

Sostituzione di tenuta a baderna con tenuta meccanica Split per pompa, in grado d'essere installata all'esterno al posto del premistoppa senza smontare l'apparecchiatura, con componenti divisi a metà compresi gli elastomeri (con giunzione maschio-femmina), la flangia, le facce di tenuta rotanti e stazionari ed il supporto rotante, completa di la flangia regolabile alle diverse tipologie di accoppiamento compresi i ponti NPT. La faccia di tenuta stazionaria meccanicamente precaricata con molle multiple isolate per garantire l'assenza di perdite a pompa spenta. Il caschetto rotante con perno che garantisca la spinta positiva delle parti rotanti, La pressione di esercizio da -1 a +14 Bar. e costruita con i seguenti materiali:

A) la flangia e il supporto rotante in acciaio inox 316

B) le molle in AMS5876

C) la faccia di tenuta stazionaria in carburo di silicio

D) a faccia di tenuta rotante in carburo di silicio o ceramica ad alta purezza

E) gli elastomeri in fluorocarburi.

Compresa la fornitura di n 2 boccole protezione asse, n°1 boccola filettata e n° 2 camicie per alloggiare la tenuta.

4. TEMPI DI REALIZZAZIONE

Il presente lavoro si ritiene si possa compiere in 180 gg dovuti in gran parte alla necessità di coordinare gli interventi con l'esercizio degli impianti.

5. CONCLUSIONI

E' evidente che con questo intervento si riuscirà a raggiungere una ottimizzazione generale di efficientamento energetico e funzionale sia per il minor fabbisogno energetico che per i minori interventi di ripristino per guasto e/o controllo delle tenute. Resta evidente l'importanza di monitorare continuamente gli impianti e di dotarsi di strumenti di analisi vibrazionale fissa oltre a prevedere ulteriori investimenti nei quali l'acquisto di motori bt ad alta efficienza.