

Premessa

La Regione Autonoma della Sardegna, con D.G.R. n. 28/61 del 24.06.2011, ha approvato un 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, individuando nell'Ente Acque della Sardegna l'Ente attuatore.

Il Programma prevede la realizzazione di quindici interventi urgenti per la riqualificazione, l'adeguamento e il potenziamento del Sistema Idrico Multisetoriale regionale gestito in nome e per conto della RAS in forza dell'art. 18 LR n. 19/2006, con una dotazione complessivamente pari ad € 7.508.000,00.

Di questi interventi, quattro ricadono nelle aree di competenza del Servizio Gestione Nord dell'EnAS, e precisamente due nella provincia di Sassari, uno in quella di Olbia – Tempio e l'ultimo nella provincia d'Ogliastra, per complessivi € 1.873.000,00.

Il presente progetto sviluppa a livello esecutivo – in forza della determinazione del Responsabile Unico del Procedimento relativamente alla unificazione delle tre fasi progettuali di cui all'art. 93 del D. Lgs n. 163/2006 – l'intervento rubricato "*Interventi di riqualificazione del sistema di alimentazione della Valle dei Giunchi*", finanziato per complessivi € 630.000,00.

L'intervento si articola nelle seguenti fasi:

- riqualificazione della linea di alimentazione irrigua del Comprensorio *Valle dei Giunchi* dall'invaso sul rio Bidighinzu;
- riqualificazione della vasca di alimentazione del Comprensorio Irriguo *Valle dei Giunchi*;
- riqualificazione della strada d'accesso alla diga.

Il progetto è stato predisposto dal Servizio Gestione Nord, con incarico formalizzato mediante DDS EnAS n. 1097 del 13 Ottobre 2011.

1. Situazione attuale

1.1. Area d'intervento, fonti di approvvigionamento, utenze

L'area d'intervento è ubicata nella Sardegna Nord occidentale, in provincia di Sassari – nel territorio dei Comuni di Bessude, Banari, Florinas ed Ittiri – avente come fonte principale di approvvigionamento le acque superficiali invasate sul rio Bidighinzu.

L'invaso, avente capacità di 12,55 M mc e quota minima e massima di regolazione pari rispettivamente a 316 e 330,00 m slm, è dotato di due torri di presa per uso idropotabile; da una di queste ha origine una bretella di collegamento alla vecchia linea potabile, convertita successivamente ad uso irriguo, bypassando l'impianto di potabilizzazione.

È presente inoltre un bacino di circa 60.000 mc sotteso dalla traversa sul rio *Minore*, a quota di 344,70 m slm, in prossimità di Ittiri, collegato con propria linea all'utenza irrigua.

La possibilità di impiegare tale risorsa per integrare l'invaso, facendo funzionare in verso opposto l'esistente linea irrigua, a gravità, stante le quote, non è peraltro praticabile per la presenza di disconnessioni a pelo libero sulla vecchia linea.

L'utenza potabile è costituita dall'acquedotto del Bidighinzu, con punto di consegna ubicato presso l'omonimo impianto di potabilizzazione immediatamente a valle della diga, da cui ha origine l'acquedotto, approvvigionato con una portata media annua pari a circa 450 l/s (rif. fatturazione EnAS anno 2010).

L'utenza irrigua è costituita dal Compensorio irriguo EnAS denominato *Valle dei Giunchi*, con punto di consegna ubicato in località *Su Renalzu*, a circa 9 km dalla diga, alla vasca di carico del Compensorio, alimentata con una portata media annua di circa 60 l/s (rif. fatturazione EnAS anno 2010) mediante la linea già impiegata per il convogliamento dell'acqua potabilizzata.

1.2. Infrastrutture oggetto d'intervento

I punti oggetto dell'intervento sono costituiti dalla linea di convogliamento per l'uso irriguo, e dalla vasca terminale di Su Renalzu, per i motivi di seguito illustrati.

La gestione di tali infrastrutture è in carico all'EnAS.

1.2.1. Linea irrigua

La condotta di adduzione ad uso irriguo non è altro che la tratta iniziale dell'originaria linea di trasporto dell'acqua per uso civile, realizzata nel 1959 dalla Cassa per il Mezzogiorno, abbandonata nella seconda metà degli anni '90, e destinata alle acque per uso irriguo a seguito della costruzione di una nuova linea ad uso civile.

La portata di progetto della linea civile era pari a 425 l/s.

La condotta è realizzata in cemento armato precompresso DN 800, con le tratte più depresse – le cosiddette *sifonate* – in acciaio, ed è attualmente interrotta alla progressiva 10.580, ossia circa 1.000 m a valle della vasca di consegna irrigua.

La tratta riutilizzata si sviluppa in agro dei Comuni di Banari, Bessude, Florinas ed Ittiri.

Alle progressive 1.844 e 7.411 m sono presenti due manufatti di disconnessione per la stabilizzazione del carico idraulico, aventi quota rispettivamente pari a 314 e 309 m slm.

Tali opere impediscono di fatto sia l'impiego della risorsa sul rio Minore per l'integrazione dell'invaso, come già detto, sia, in uno con la vetustà dei materiali, l'adozione di qualunque sistema di regolazione delle portate verso la vasca terminale *da valle*.

Alla progressiva 9.350 si stacca la diramazione per la vasca terminale di accumulo ad uso irriguo, avente quota massima pari a 298 m slm.

È stato recentemente realizzato dall'EnAS un sistema di regolazione delle portate costituito da un impianto radar di rilevazione della quota del pelo libero in vasca, che comanda il grado di apertura di una valvola di regolazione a fuso DN 400 motorizzata ubicata in prossimità dell'impianto di potabilizzazione, rendendo assai più semplici – ed economiche – in quanto automatizzate, le procedure di gestione del sistema.

Tutti i parametri del sistema – allarmi, livelli, gradi di apertura – sono immessi nella rete di telecontrollo dell'Ente, e sono immediatamente consultabili dagli operatori.

Dalla vasca hanno origine due linee di avvicinamento alle utenze della valle d'*Occhila* e della valle dei *Giunchi*, delle quali quest'ultima, all'altezza del ponte di *Canida*, sul rio Mannu di Porto Torres, si suddivide in ulteriori due rami che alimentano le utenze ubicate in prossimità e lungo l'alveo del fiume (a quota pari a circa 107 m slm).

I punti di consegna sono costituiti da n° 7 distributori disposti ad opportuna distanza, e gli utenti potenziali sono pari a circa 82 unità.

Occorre sottolineare che la classe di pressione delle apparecchiature installate nei punti di consegna in prossimità del ponte hanno classe di pressione PN 16, contro un valore dell'idrostatica prossimo ai 19 bar e contro valori in regime dinamico comunque superiori ai 16 bar; tali apparecchiature appaiono dunque inadeguate.

La portata derivata per uso irriguo si attesta intorno ai 60 l/s medi nell'anno, compresi tra un valor medio, nei mesi di minor e maggior consumo, rispettivamente pari a:

| Fascia di oscillazione delle portate, l/s – anno 2010 | | | | q_{media} annua |
|--|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------|
| q_{min} | mese | q_{Max} | mese | |
| 7,72 | novembre | 132,64 | agosto | 61,21 |

Le misure di portata e volume sono effettuate presso l'invaso mediante un misuratore a ultrasuoni, ed ai punti di consegna mediante contatori.

La vetustà della condotta, con particolare riguardo alla tenuta delle tubazioni in CAP ed alla tubercolizzazione delle tratte in acciaio, penalizza notevolmente la gestione della linea, richiedendo frequenti interventi di riparazione, e determinando discrete perdite di risorsa.

Sono individuabili in particolare tre tratte di linea in cui si concentrano gli interventi di riparazione effettuati, indicate nella tav. __ (profilo schematico).

A fronte di un'erogazione stimabile mediamente in 1.500.000 m³ annui, i volumi fatturati ammontano a circa 1.000.000 mc, con un'entità delle perdite globalmente pari al 30%.

1.2.2. Vasca di Su Renalzu

La vasca di alimentazione del Comprensorio irriguo della Valle dei Giunchi – ubicata in agro di Ittiri, località *Su Renalzu* – a pelo libero, con capacità di circa 4.550 mc e quota massima pari a 298 m slm, è realizzata con elementi rettangolari prefabbricati in cemento armato, aventi altezza di circa 4,50 m, giuntati perimetralmente l'uno con l'altro ed a pavimento.

L'impermeabilizzazione era originariamente garantita da teli in PVC, fissati al bordo superiore dei pannelli mediante zanche metalliche.

Tale sistema si è progressivamente deteriorato, sino a determinare la rottura delle zanche di fissaggio ed il vero e proprio distacco del telo, allo stato attuale totalmente rimosso.

Si sono successivamente manifestate delle perdite in corrispondenza di alcuni giunti verticali e lungo un tratto del bordo perimetrale.

2. Soluzione progettuale

La riqualificazione delle opere, oltre a porre rimedio alle problematiche di esercizio sopra esposte, passerà anche attraverso l'adeguamento alle norme di sicurezza di alcune opere accessorie, come di seguito esposto.

2.1. Linea irrigua

La gestione ormai quadriennale della linea ha consentito l'individuazione dei punti ad elevata criticità lungo la linea in esercizio, che risultano concentrati in tre tratte di lunghezza complessiva pari a circa 780 m, in agro dei Comuni di Banari e Florinas.

Vi rientrano sia tronchi in CAP sia in acciaio, sempre compresi tra due pozzetti di linea – onde agevolare le operazioni di mutua interconnessione – dei quali si prevede la sostituzione.

Solo nelle tratte in cui sarà impossibile la posa delle nuove condotte in adiacenza od in sostituzione di quelle in disuso, si procederà allo smantellamento delle condotte in esercizio ed alla posa delle nuove condotte nel loro stesso cavo.

A fronte delle portate richieste dal bacino d'utenza, si prevede l'impiego di tubazioni in ghisa sferoidale DN 500, in grado di garantire ampiamente il soddisfacimento delle esigenze dell'utenza anche nell'ipotesi di sostituzione dell'intera linea, come si rileva dalle verifiche di cui alle tabelle seguenti.

Si prevede inoltre di intervenire sugli esistenti pozzetti di linea e di disconnessione sia a livello civile – a tutela delle condizioni di sicurezza degli operatori, sostituendo scale, chiusini e carpenteria – sia di apparecchiature.

I lavori dovranno essere effettuati dal mese di Novembre al mese di Maggio (periodo nel quale l'irrigazione è sospesa), e prevedono, in sintesi:

- sostituzione condotta dalla sezione V13 (primo pozzetto di disconnessione) alla sezione 221 bis (pozzetto di scarico), per metri 276;
- sostituzione condotta dalla sezione 290 (vertice planimetrico) alla sezione 303 A (pozzetto di sfiato), per metri 180;
- sostituzione condotta dalla sezione 428 B (pozzetto di scarico) alla sezione 444 A (pozzetto di sfiato), per metri 237;
- montaggio di barriere, in acciaio zincato, per impedire l'attraversamento di persone o animali sul "Rio Bidighinzu" alle progressive 314,20 e 383,88, e sul "Rio Paulette" alla progressiva 4.651,81;
- ripristino della parte fuori terra in calcestruzzo e rifacimento dei chiusini in lamiera di ferro zincata per tutti i pozzetti di scarico e sfiato;
- rifacimento delle scale di accesso di tutti i pozzetti di sfiato e scarico;
- demolizione delle scale all'interno dei "pozzetti di disconnessione", il rifacimento di queste e delle relative ringhiere in carpenteria metallica zincata;

- demolizione e il rifacimento degli intonaci lesionati, la tinteggiatura delle pareti e la sostituzione delle finestre dei “pozzetti di disconnessione”;
- sostituzione di numero di 82 saracinesche DN 100 PN 16 (flange incluse) con altrettante saracinesche di pari diametro ma classe di pressione PN 25.

2.2. Vasca di Su Renalzu

Sulla vasca si prevedono essenzialmente interventi di risanamento in corrispondenza dei giunti, ed il rifacimento del sistema di impermeabilizzazione, abbandonando i teli ed affidandosi a resine epossidiche ed a vernici protettive.

Si prevede infine di realizzare un nuovo pozzetto in cui installare una valvola riduttrice di pressione a salvaguardia delle apparecchiature di distribuzione all'utenza con, in sintesi:

- risarcimento delle lesioni riscontrate sui giunti degli elementi prefabbricati costituenti la vasca;
- impermeabilizzazione della vasca con l'impiego di resine epossidiche e vernici protettive.

3. Vincoli di cui alla normativa vigente

L'intervento è localizzato nell'agro dei Comuni di Banari, Florinas, ed è soggetto in maniera più specifica ai livelli di tutela definiti dalla normativa regionale e comunale, non ricadendo i due paesi all'interno di aree protette ai sensi della vincolistica nazionale.

Pertanto, la normativa cui attenersi è essenzialmente di tipo locale, e è costituita dagli Strumenti urbanistici comunali vigenti, dal Piano Paesistico Regionale, e, per quanto attiene al governo del territorio con riferimento al rischio ambientale, dal Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna.

L'esame viene circoscritto ai tratti di linea in corso di riqualificazione con il presente intervento, pur interessando questi ultimi pertinenze già espropriate per la realizzazione della linea, in quanto l'intervento sulla vasca non comporta nuove realizzazioni.

3.1. PPR

Il tracciato non si sviluppa negli Ambiti di paesaggio costiero ad oggi definiti, unica categoria di Ambiti per i quali, ad oggi, risultino immediatamente efficaci le disposizioni del PPR (art. 4, c.ma 4 Norme Tecniche di Attuazione), attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani.

Non si rilevano peraltro interferenze con i diversi assetti ad oggi individuati.

3.2. PAI

Il settore interessato dallo sviluppo del primo tronco della condotta in riqualificazione, in agro di Banari, rientra nelle zone con pericolosità da frana *elevata* (Hg₃), come si evince dalla sovrapposizione del tracciato di progetto alla perimetrazione di cui al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna.

Le Norme di Attuazione del PAI disciplinano gli interventi consentiti nelle suddette aree all'art. 32 che, al comma 1, rinvia al disposto dell'art. 31 relativo alla Disciplina delle aree (Hg₄) a pericolosità *molto elevata* da frana.

Tale articolo, al comma 3, relativo alle infrastrutture a rete e puntuali, consente gli interventi quali quelli in progetto – p.ti *a* e *b* – per i quali peraltro, al successivo comma 6 lett. *c*, non prescrive alcuno studio di compatibilità, salvo lasciare all'insindacabile giudizio dell'Autorità idraulica, al comma 7, la decisione di richiederlo limitatamente a quelli di cui al comma 3 citato, lett. *b*, in relazione alla peculiarità dell'intervento.

Lo studio di compatibilità di cui al comma 6 lett. *b* dell'articolo 23, predisposto secondo le prescrizioni dell'art. 25 e dell'all. F alle predette Norme – sarà quindi da predisporre dietro richiesta del Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni della Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna.

Le altre zone a rischio idrogeologico presenti nell'ambito delle zone oggetto di intervento sono concentrate lungo l'alveo del rio Mannu di Porto Torres, in corrispondenza ai punti di consegna alle utenze.

Poiché peraltro in tali zone si prevede solamente la sostituzione delle saracinesche di intercettazione terminale, senza alcuna nuova opera civile, non si riscontrano interferenze ai sensi della normativa vigente.

Il fiume è stato inoltre oggetto di studio nell'ambito della redazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al PAI in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Le aree a rischio inondazione per effetto di precipitazioni con tempi di ritorno compresi tra 2 e 500 anni coincidono peraltro con le aree di rischio idraulico perimetrate dal PAI, non modificando la situazione precedentemente descritta.

4. Scelta dei materiali

La scelta dei materiali è improntata alla ricerca della durabilità in funzione delle condizioni di esercizio e della tipologia del sedime di posa.

Come detto, il regime di pressione dovuto al carico di partenza contribuisce ad orientare inequivocabilmente verso i materiali metallici.

La pluriennale esperienza maturata in fase di gestione, lo sviluppo della tecnologia produttiva, in relazione al regime di esercizio previsto, e le caratteristiche dell'acqua convogliata orientano verso l'impiego della ghisa sferoidale con rivestimento interno in malta cementizia, ed esterno con verniciatura in zinco-alluminio.

In generale, all'interno dei pozzetti di linea si prevede l'impiego di pezzi speciali in acciaio, così come i tratti di linea posati in contro tubo protetto da calcestruzzo.

Nell'intervento di riqualificazione si è privilegiato l'impiego di resine epossidiche e di vernici protettive a garanzia della durabilità dell'intervento.

5. Quadro economico

Si riporta di seguito il quadro economico di progetto:

| QUADRO ECONOMICO | | | | |
|-----------------------------|--|--------|---|--------------|
| A | Lavori | | | |
| A ₁ | lavori a corpo | | € | 422.445,45 |
| A ₂ | oneri della sicurezza | | € | 24.961,93 |
| | Importo lavori in progetto | | | € 447.407,38 |
| B | Somme a disposizione dell'Amministrazione | | | |
| B ₁ | lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura | | - | |
| B ₂ | rilevi, accertamenti e indagini | | € | 7.800,00 |
| B ₃ | allacciamento a pubblici servizi | | - | |
| B ₄ | acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi | | - | |
| B ₅ | progettazione e coordinamento della sicurezza | | € | 45.000,00 |
| B ₆ | direzione lavori, contabilità e misura, coordinamento della sicurezza | | | |
| B ₉ | polizze assicurative per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione (art. 90 c. 5 D Lgs 163/2000) | | € | 5.474,07 |
| B ₁₀ | spese per accertamenti, assistenza archeologica, ecc | | € | 7.000,00 |
| B ₁₁ | eventuali spese per commissioni giudicatrici | | - | |
| B ₁₂ | spese per pubblicità | | - | |
| B ₁₃ | imprevisti (IVA inclusa) | 4,47% | € | 20.000,00 |
| B ₁₄ | spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici | | - | |
| B ₁₅ | contributo AV | | € | 255,00 |
| | IVA su (A + B ₂ + B ₁₀) | 21,00% | € | 97.063,55 |
| Totale somme a disposizione | | | € | 182.592,62 |
| Importo totale del progetto | | | € | 630.000,00 |

SOMMARIO

| | |
|---|----------|
| PREMESSA | 1 |
| 1. SITUAZIONE ATTUALE | 2 |
| 1.1. Area d'intervento, fonti di approvvigionamento, utenze | 2 |
| 1.2. Infrastrutture oggetto d'intervento | 2 |
| 1.2.1. Linea irrigua | 2 |
| 1.2.2. Vasca di Su Renalzu | 4 |
| 2. SOLUZIONE PROGETTUALE | 5 |
| 2.1. Linea irrigua | 5 |
| 2.2. Vasca di Su Renalzu | 6 |
| 3. VINCOLI DI CUI ALLA NORMATIVA VIGENTE | 7 |
| 3.1. PPR | 7 |
| 3.2. PAI | 7 |
| 4. SCELTA DEI MATERIALI | 8 |
| 5. QUADRO ECONOMICO | 9 |