



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

INTERVENTO DI POTENZIAMENTO DELLA FUNZIONALITA' DEL SISTEMA DI
APPROVVIGIONAMENTO DEL SISTEMA BASSO FLUMENDOSA - PICOCCA

Adeguamento della filiera di processo dell'impianto di potabilizzazione di San Vito
Implementazione e sperimentazione di una sezione di affinamento

Relazione generale

Allegato
A

Redatto dal Servizio Gestione Sud

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. Sandro Bachis

Progettisti: Dott. Ing. Andrea Viridis - P.I. Antonio Collu

Collaborazioni tecniche: Dott.ssa Graziella Solinas - Geom. Bernardino Pitzalis - P.I. Urbano Lecca

Il Direttore Generale f.f.
Dott. Ing. Roberto Silvano

Il Direttore del Servizio
Dott. Ing. Felice Soda

Febbraio 2012

1. Premessa

Lo Schema idropotabile n° 27, già Schema n° 39 del N.P.R.G.A. revisione 1988 (Sistema Basso Flumendosa-Picocca) è costituito da un insieme complesso ed eterogeneo di infrastrutture idrauliche dislocate in una vasta area della Sardegna sud-orientale. Attualmente le principali fonti di approvvigionamento utilizzate sono costituite da pozzi trivellati, mentre gli apporti dalle sorgenti naturali hanno scarso rilievo. Gli acquedotti esistenti, in servizio da diversi decenni, si trovano in uno stato di conservazione non ottimale e risultano sottodimensionati rispetto alle richieste del territorio, in origine a vocazione agricola, ed ora interessato da uno sviluppo turistico crescente.

Relativamente alle previsioni dello schema, la fonte di approvvigionamento è stata individuata nel sistema degli invasi "Flumendosa-Mulargia", mentre le nuove opere saranno costituite da un esteso sistema di condotte, serbatoi, etc tramite le quali sarà possibile soddisfare il fabbisogno delle numerose utenze. L'avvio delle procedure per la loro costruzione risale alla fine degli anni 90' e attualmente risultano realizzate quelle previste in un primo lotto funzionale, tra cui l'impianto di potabilizzazione di San Vito e i collegamenti alle reti di distribuzione dei centri abitati di Muravera e Villaputzu, mentre è in corso la realizzazione del secondo e terzo lotto che comprende la costruzione delle condotte dorsali, di derivazione e di avvicinamento ai centri abitati e ai relativi agglomerati turistici di San Vito, Castiadas e Villasimius, nonché la costruzione dei relativi serbatoi di regolazione e compenso e la realizzazione di una rete irrigua a servizio dell'agro di San Vito.

In attesa della costruzione della condotta che consentirà di derivare le risorse idriche direttamente dal sistema degli invasi "Flumendosa-Mulargia", per la quale, anche in considerazione dei consistenti finanziamenti necessari non è possibile intravedere un orizzonte di realizzazione a breve termine, è stata realizzata sul fiume Flumendosa, in territorio del comune di S.Vito, una presa in sub-alveo che consente l'alimentazione temporanea dell'impianto di potabilizzazione in argomento.

Le caratteristiche qualitative delle acque derivabili, stante la conformazione della presa attuale, sono tuttavia contraddistinte da fluttuazioni difficilmente prevedibili e in taluni casi presentano criticità non risolvibili con l'attuale filiera di processo dell'impianto.

Nel breve periodo, l'obiettivo dell'Amministrazione dell'Enas è la realizzazione e sperimentazione di una sezione integrativa di trattamento della portata di circa 50 l/s, pari al

fabbisogno dei centri abitati attualmente collegati, che consentirà l'avvio dell'impianto di potabilizzazione.

In virtù dell'utilizzo del nuovo impianto sarà possibile l'alimentazione immediata dei suddetti centri abitati ad esso collegati e quindi la riduzione degli emungimenti dalle falde sotterranee, attualmente unica fonte di alimentazione, la limitazione dei processi di intrusione salina che pregiudicano in particolare le attività agricole e una complessiva redistribuzione delle risorse idriche disponibili per i vari utilizzi, il tutto nell'ottica di un uso maggiormente sostenibile delle risorse ambientali.

L'Enas ha pertanto richiesto alla Regione Autonoma della Sardegna un finanziamento per l'integrazione e la sperimentazione di una sezione di affinamento del processo di potabilizzazione attuale, come descritto in dettaglio successivamente, che si prevede possa consentire il raggiungimento degli obiettivi di cui sopra e dunque il potenziamento della funzionalità del complessivo sistema di approvvigionamento dello schema idraulico.

Con Delibera n° 28/61 del 24/06/2011 la RAS, accogliendo le richieste dell'Enas, ha destinato € 800.000,00 per la realizzazione di un intervento denominato *“Intervento di potenziamento della funzionalità del sistema di approvvigionamento del sistema Basso Flumendosa - Picocca”* a valere sulla Programmazione Comunitaria 2007/2013 – Asse IV – 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”*.

2. Descrizione dell'impianto di potabilizzazione di S.Vito

L'impianto di potabilizzazione è attualmente alimentato tramite la stazione di sollevamento di “Arcu S'Arena” posta nelle immediate vicinanze della presa in sub-alveo (trincea drenante) sul fiume Flumendosa; dalla stazione di sollevamento diparte la condotta premente in acciaio della lunghezza di circa 6 km che ha sbocco nella vasca di accumulo e regolazione dell'impianto di potabilizzazione.

L'impianto ha una portata nominale di circa 550 l/s suddivisa in due linee parallele da 275 l/s ciascuna. Il processo di potabilizzazione previsto è costituito essenzialmente dalle fasi di

preossidazione e disinfezione, chiariflocculazione, filtrazione a gravità su sabbia e disinfezione finale con Biossido di Cloro.

Le infrastrutture presenti nell'impianto sono fondamentalmente costituite da un edificio per servizi generali, dalle unità di chiariflocculazione, dall'edificio di filtrazione a sabbia, dalla vasca di accumulo, dalla centrale di sollevamento delle acque potabilizzate e inoltre dalle opere relative alla sezione di trattamento dei fanghi e alle linee dei reagenti.

In fase di esercizio le acque trattate dall'impianto verranno sollevate sino alla vasca di carico di "Arcu Sa Pirixedda" e quindi immesse nella nuova adduttrice principale dello schema.

Come già illustrato precedentemente in occasioni di eventi pluviometrici considerevoli, le acque grezze derivabili dal fiume Flumendosa presentano caratteristiche qualitative, in particolare per quanto riguarda le concentrazioni dei metalli pesanti, tali da essere difficilmente trattabili con l'esistente filiera di processo dell'impianto e in taluni casi potrebbe risultare impossibile ottenere acque potabilizzate totalmente rispondenti alle norme di legge.

3. Descrizione dell'intervento in progetto

Al fine di ovviare alle criticità che potrebbero essere manifestate nelle suddette circostanze dall'impianto di potabilizzazione per le motivazioni suesposte e quindi individuare la tecnologia risolutiva ottimale, l'Enas ha avviato già dal 1999 alcune attività di sperimentazione su "scala di laboratorio" e su "scala pilota".

I risultati delle sperimentazioni attuate hanno evidenziato che i sistemi di trattamento convenzionali presenti in un impianto di potabilizzazione standard (come il processo di chiariflocculazione e di filtrazione), con l'utilizzo di opportuni reagenti flocculanti e correttivi del pH, possono essere in grado di rimuovere buona parte dei metalli pesanti eventualmente presenti nell'acqua grezza. In particolare, l'efficienza di rimozione di metalli pesanti come l'antimonio può raggiungere anche il 70-80%. Tali efficienze di rimozione possono essere in grado di rendere l'acqua potabile ai sensi della normativa vigente qualora le condizioni qualitative dell'acqua in ingresso non siano particolarmente critiche. In quest'ultimo caso, il sistema di trattamento convenzionale dovrà essere integrato con un sistema di trattamento di affinamento che avrà la principale funzione di rimuovere la frazione di metalli pesanti non eliminata nella filiera convenzionale e di agire come barriera di sicurezza per qualsiasi malfunzionamento dell'impianto.

In questo contesto la sperimentazione attuata dall'ENAS su scala "pilota" ha consentito di valutare l'efficienza di funzionamento di alcune sezioni di trattamento di affinamento pilota basate sull'adsorbimento dei metalli pesanti su alcuni materiali filtranti granulari, costituiti principalmente da ossi-idrossido di ferro (GFH: granular ferric hydroxide). E' infatti noto in letteratura che tali mezzi hanno elevate proprietà adsorbenti nei confronti di metalli pesanti come arsenico e antimonio. Le sperimentazioni hanno in definitiva confermato la bontà tecnica delle scelte in termini di efficienza di abbattimento globale dei metalli pesanti che ha raggiunto valori anche superiori al 95%.

Nell'intervento in progetto è stata quindi prevista l'integrazione del processo di trattamento esistente con una sezione di affinamento che ha il carattere di unità sperimentale su "scala industriale" attraverso la quale si prevede di produrre acqua potabile nel rispetto del D.Lgs. n.31 del 02/02/2001 e s.m. per una portata massima di 50 l/s e di determinare, tra quelli esistenti in commercio e idonei allo scopo, il materiale granulare e la tecnologia più idonea ed efficace non solo sotto l'aspetto tecnico ma soprattutto sotto l'aspetto economico in termini gestionali operativi (tempo di esaurimento/usura, costi di rigenerazione/sostituzione del prodotto filtrante, costi relativi allo smaltimento dei fanghi etc.).

I risultati che deriveranno da quest'ultima fase di sperimentazione consentiranno di definire la fattibilità tecnico/economica del processo di affinamento in relazione ai valori di produzione nominale dell'impianto.

Nel rispetto degli obiettivi del finanziamento regionale, l'intervento verrà attuato mediante appalti di forniture, sia per i materiali adsorbenti che per i manufatti modulari prefabbricati in calcestruzzo e in acciaio, mentre per quanto riguarda la conduzione dell'impianto durante le attività di sperimentazione da parte dell'Enas è previsto l'affidamento del relativo servizio ad una ditta esterna. L'esecuzione di lavori complementari quali: condotte di alimentazione e scarico acque controlavaggio, impianti di pompaggio ed altre opere minori verranno realizzati dall'Enas con fondi del proprio bilancio.

La sezione di affinamento in progetto, come risulta dalla tavola n° 2 – *Planimetria dell'impianto*, ubicata tra la sezione di filtrazione su sabbia e la vasca di accumulo dell'acqua potabilizzata verrà attivata ogniqualvolta si riscontreranno concentrazioni critiche di metalli pesanti nelle acque grezze in ingresso all'impianto. La configurazione modulare della sezione consente la sperimentazione di tre materiali granulari posizionati all'interno di tre unità di adsorbimento con struttura aperta in calcestruzzo che hanno una portata di 15 l/s ciascuna e di un materiale

granulare collocato all'interno di un unità di adsorbimento chiusa realizzata in acciaio verniciato che può trattare una portata di circa 5 l/s.

I dettagli costruttivi delle unità di adsorbimento sono evidenziati nella tavola *n°4 – Particolari costruttivi della sezione di affinamento*

Per gli aspetti tecnico-scientifici trattati si rimanda alla relazione specialistica.

3.1 Unità di adsorbimento con struttura aperta in calcestruzzo

Le strutture delle unità di adsorbimento in calcestruzzo sono costituite fondamentalmente da vasche in calcestruzzo prefabbricate aventi pareti dello spessore medio di cm 12 e dotate di appositi fori per il passaggio delle tubazioni. Le condotte di alimentazione e di derivazione delle acque trattate sono realizzate in acciaio inox AISI 304, mentre la raccolta e allontanamento delle acque di controlavaggio sono previsti con manufatti in PVC. I materiali adsorbenti sono posati direttamente su una specifica pavimentazione drenante costituita da elementi modulari porosi fissati con idonea malta cementizia .

Ogni unità di adsorbimento è dotata di valvolame per le operazioni di alimentazione e controlavaggio e di misuratore di portata elettromagnetico.

In ciascuna delle tre unità verranno rispettivamente sistemati circa 7 m³ di uno dei seguenti materiali adsorbenti oggetto di apposito appalto di fornitura:

- granular ferric hydroxide – Bayoxide E33P
- granular ferric hydroxide – Andel Polary TH08
- granular ferric hydroxide – GEH 102

3.2 Unità di adsorbimento con serbatoio chiuso in acciaio

L'unità di adsorbimento in acciaio è costituita da un serbatoio chiuso in acciaio verniciato del diametro di 1.4 m e altezza complessiva di circa 4.00 m. L'unità è dotata di tubazioni interne di alimentazione e controlavaggio in acciaio e di distributore della portata da trattare.

Il letto adsorbente dell'altezza di 1.30 m è sostenuto da una piastra in acciaio adeguatamente forata, tra la piastra e il letto adsorbente è interposto uno strato di quarzite alimentare dello spessore di 0.30 m.

Nell'unità è prevista la collocazione di circa 2 m³ del materiale adsorbente "granular ferric hydroxide – Andel Polary TH08" compreso nell'appalto di fornitura della stessa unità adsorbente.

3.3 Conduzione dell'impianto

L'attività di sperimentazione oggetto dell'intervento finanziato prevede l'affidamento del servizio di conduzione dell'impianto di potabilizzazione ad una ditta esterna.

Nel servizio che verrà affidato con appalto di interesse comunitario è prevista la conduzione, controllo e sorveglianza dell'impianto 24 h su 24 h, sette giorni alla settimana festivi compresi. Nell'appalto è prevista l'effettuazione delle analisi chimiche e chimico-fisico delle acque, secondo le norme previste nel D.Lgs. n.31 del 02/02/2001, con l'utilizzo delle attrezzature presenti nell'impianto; le specifiche analisi relative alle concentrazioni dei metalli pesanti verranno effettuate dai laboratori dell'Enas. L'esecuzione di tutte le manovre, variazioni di assetto dell'impianto è quant'altro richiesto dall'Enas in relazione alle attività di sperimentazione in argomento sono previste a carico della ditta appaltatrice.

L'Enas avrà l'onere dell'acquisto dei reagenti necessari, dello smaltimento dei fanghi e altri rifiuti prodotti nell'impianto e della manutenzione delle apparecchiature; è invece posta a carico della ditta appaltatrice la manutenzione ordinaria delle aree di pertinenza e la pulizia dei locali.

Le opere comprese nell'intervento finanziato sono adeguatamente evidenziate negli elaborati grafici progettuali.

4. Riferimenti normativi

Si riepilogano nel seguito le normative che hanno caratterizzato la progettazione.

- ◊ D.P.R. n° 207/2010 «Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163»;
- ◊ D.Lgs. 163/06 “Codice degli appalti”;
- ◊ Legge Regionale n° 5/07;
- ◊ D.Lgs. 81/2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- ◊ D.Lgs. n.31 del 02/02/2001
- ◊ Norme e prescrizioni A.S.L., Enel. I.S.P.E.S.L., C.E.I.
- ◊ DM 14 gennaio 2008 - “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”

5. Quadro economico e individuazione degli appalti previsti nell'intervento

A. FORNITURE E SERVIZI

A1. IMPLEMENTAZIONE SEZIONE DI AFFINAMENTO

A 1.1	FORNITURA N° 3 UNITA' DI ADSORBIMENTO A GRAVITA'	€ 39.980,00
A 1.2	FORNITURA UNITA' DI ADSORBIMENTO IN ACCIAIO COMPLETA DI MEZZO ADSORBENTE	€ 39.950,00
A 1.3	FORNITURA MEZZI ADSORBENTI PER UNITA' A GRAVITA'	
A 1.3.1	PRODOTTO "BAYOXIDE E33P"	€ 37.000,00
A 1.3.2	PRODOTTO "GEH 102"	€ 32.000,00
A 1.3.3	PRODOTTO "ANDEL POLARITY TH08"	€ 38.000,00
TOTALE		€ 107.000,00

A2. SERVIZIO DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO NELLA FASE DI SPERIMENTAZIONE

A 2.1	IMPORTO SERVIZIO A CORPO (Ribassabile)	€ 422.724,00
A 2.2	ONERI DELLA SICUREZZA (Non ribassabili)	€ 4.000,00
		€ 426.724,00

IMPORTO COMPLESSIVO SERVIZI E FORNITURE € 613.654,00

B. SOMME A DISPOSIZIONE

B1.	IMPREVISTI	€ 1.000,00
B2.	RIMBORSO ANTICIPAZIONI DITTE PER INTERVENTI ESCLUSI DALL'APPALTO	€ 2.000,00
B3.	FONDO INCENTIVANTE <i>(inclusivo di oneri riflessi: 1,5% di A)</i>	€ 9.204,81
B4.	SPESE PER PUBBLICITA' <i>(bandi di gara, bolli, copie etc.)</i>	€ 10.000,00
B5.	SPESE GENERALI	€ 32.543,85
B6.	I.V.A. <i>(21% di A+B1+B2+B4)</i>	€ 131.597,34

IMPORTO COMPLESSIVO SOMME A DISPOSIZIONE € 186.346,00

IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO € 800.000,00

1.	Premessa	1
2.	Descrizione dell'impianto di potabilizzazione di S.Vito	2
3.	Descrizione dell'intervento in progetto	3
3.1	Unità di adsorbimento con struttura aperta in calcestruzzo	5
3.2	Unità di adsorbimento con serbatoio chiuso in acciaio	5
3.3	Conduzione dell'impianto	6
4.	Riferimenti normativi	7
5.	Quadro economico e individuazione degli appalti previsti nell'intervento	8