



E.G.A.S. - SARDEGNA

ENTE DI GOVERNO DELL'AMBITO DELLA SARDEGNA

ABBANO S.p.A.

Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato della Regione Sardegna

SETTORE COMPLESSO GESTIONE ATTIVA PERDITE - IL DIRIGENTE: DOTT. SANDRO MURTAS

INTERVENTO

**PROGETTO ESECUTIVO
SCHEMA N. 31 TIRSO
CONDOTTA ALIMENTAZIONE DELLE ZONE COSTIERE DEL TIRSO
ID 2004 - 532**

ELABORATO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

IL RESPONSABILE DELLA U.B. RETI IDRICHE:
Ing. Daniele Piras

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Daniele Piras

IL RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE:

FINALCA Ing. Alfredo Postiglione
Ingegneria srl

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Sardegna
Ingegneria
S.r.l.

Ing. Gianluca Maria Salvia

Ing. Umberto Pautasso

Ing. Nicola Polese

Quantica
Ingegneria S.r.l.

Geologa Valentina Murtas

Ing. Giuseppe Vacca

Agronoma Marta Canu

REV	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
1	Rev. procedura VIA	A.F.	R.S.	U. Pautasso	Ottobre 2019
0	Prima emissione	D.C.	R.S.	U. Pautasso	Settembre 2019

Elaborato:

2004-532_FINARES001R1

Scala:

File:

2004-532_FINARES001R1

INDICE

1. Premessa.....	2
2. Quadro esigenziale alla base del progetto.....	3
3. Previsioni di popolazione	5
4. Portate e capacità di progetto	6
5. Criticità del servizio e obiettivi del progetto.....	7
6. Descrizione dell'intervento	11
7. Stima dell'intervento	15

1. Premessa

La presente relazione riguarda l'aggiornamento del progetto esecutivo denominato "Schema n. 31 "Tirso" – Condotta di alimentazione delle zone costiere del Sinis - ID Progetto 2004-532" resasi necessaria alla luce del mutato quadro normativo e dell'assetto pianificatorio generale.

Si riportano di seguito i passaggi essenziali che hanno portato alla redazione del presente Progetto e all'affidamento del presente incarico:

Con Delibera dell'Assemblea dell'AATO Sardegna n. 6 del 02.04.2004 è stato approvato il Programma Operativo Triennale 2004 - 2006, stralcio annualità 2004 nel quale è stata inserita l'opera pubblica denominata "Schema n. 31 "Tirso" – Condotta di alimentazione delle zone costiere del Sinis - ID Progetto 2004-532", per la realizzazione della quale è stato previsto un finanziamento di € 10.329.137,00.

Con Determinazione del Direttore dell'Autorità d'Ambito n. 29/530 del 21.03.2005 detto finanziamento è stato assegnato al soggetto attuatore Abbanoa S.p.A.

Successivamente con voto n. 965 del 31.10.2007 il C.T.A.R. ha rilasciato il parere favorevole sul Progetto Preliminare approvato con Deliberazione del Consiglio d'Amministrazione dell'ESAF n. 127 del 21.02.1997.

Con Delibera del Commissario dell'AATO Sardegna n. 31 del 31.05.2011 è stato approvato il progetto definitivo dell'intervento "Schema n. 31 "Tirso" – Condotta di alimentazione delle zone costiere del Sinis - ID Progetto 2004-532" e dichiarata la pubblica utilità dell'opera. Il presente progetto è finanziato tramite il POT nella annualità 2004 per un importo di € 10.329.137,00.

In fase di progettazione esecutiva, a seguito dell'aggiornamento dei prezzi unitari dei materiali e delle lavorazioni con l'adozione dei prezzi ufficiali aziendale e regionale, le somme stanziare inizialmente per l'esecuzione dei lavori sono risultate insufficienti per darne attuazione così come previsto in convenzione e nei progetti preliminari, pertanto l'intervento è stato sospeso in attesa di reperire ulteriori finanziamenti.

Nell'ottobre 2017, l'Ente di Governo d'Ambito della Regione Sardegna, ha confermato la disponibilità di nuove dotazioni finanziarie, pertanto si rende necessario aggiornare e adeguare ed eventualmente apportare le opportune modifiche alle progettazioni esecutive elaborate dai precedenti professionisti al fine di consentire in tempi brevi di appaltare i lavori.

Con D.D.G. n° 127 del 07.03.2018 è stata indetta la procedura aperta con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa per l'affidamento dei servizi relativi all'intervento in oggetto

Con D.D.G. n° 190 del 16.04.2018 il presente RTP è stato dichiarato aggiudicatario definitivo della procedura in oggetto.

Trattandosi di un aggiornamento progettuale la presente relazione illustrativa recepisce quanto già riportato nella relazione illustrativa del progetto originario evidenziando, nel seguito della trattazione (§Par. 6), gli adeguamenti e aggiornamenti effettuati rispetto alla precedente versione.

Si sottolinea che tra le attività svolte per la redazione del presente aggiornamento progettuale sono state compiute numerose e approfondite ricognizioni dei luoghi e sono stati effettuati numerosi rilievi topografici che hanno evidenziato la sostanziale correttezza dei rilievi precedentemente effettuati ed in particolare degli elaborati planimetrici e altimetrici inerenti il tracciato.

Sono stati invece effettuati ex-novo i rilievi di dettaglio relativi agli attraversamenti fluviali e stradali che risultavano carenti. Sulla base dei rilievi suddetti sono stati redatti i particolari costruttivi delle interferenze con Strade Provinciali e Statali in quanto tali particolari non erano presenti nel progetto originale.

Si fa presente che la redazione degli elaborati relativi alle procedure di esproprio e asservimento delle opere erano state già affidate da Abbanoa ad un professionista esterno al momento dell'affidamento del presente incarico a questa ATI.

Attualmente risulta agli scriventi che sia in fase avanzata la procedura di apposizione del vincolo preordinato all'esproprio per le aree interessate dai lavori. Altresì in fase avanzata risulta essere la valutazione delle varianti urbanistiche relative. Il tracciato riportato nella presente progettazione non è stato variato rispetto a quello indicato nei suddetti elaborati.

2. Quadro esigenziale alla base del progetto

Il Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti nella revisione del 2006 prevede, in assetto futuro, uno schema acquedottistico numerato come n° 18 e derivante dall'accorpamento degli schemi n° 22 Milis, Narbolia, Seneghe, n° 27 Mandrainas, e n° 31 Tirso previsti nel Nuovo Piano Regolatore Generale Acquedotti della Regione Autonoma della Sardegna - Revisione 1988.

Il nuovo schema comprende, allo stato attuale, i seguenti centri abitati, tutti ricadenti nella provincia di Oristano:

Milis, Narbolia, Seneghe, Baratili S. Pietro, S. Vero Milis, Riola Sardo, Zeddiani, Arborea, Palmas Arborea, Cabras (fraz. Solanas), S. Nicolò Arcidano, Marrubiu, Santa Giusta, Masullas, Terralba, Mogoro, Uras, Is Arenas, Capo Mannu (frazione S. Vero Milis),

Nurachi, Oristano (Sili, Porto, Consorzio Industriale), Zone Turistiche dell'ex Schema n.27.

Il carico di popolazione residente e fluttuante previsti al 2041 è pari rispettivamente a 111.306 ab. ed a 86.725 ab. per una portata del giorno di massimo consumo ed un corrispondente fabbisogno medio annuo rispettivamente per residenti e fluttuanti pari a 532,30 l/s e 487,50 l/s ed a 11.620.475 mc/anno e 5.026.581 mc/anno.

In assetto futuro, a pianificazione attuata, i centri dello Schema saranno approvvigionati dai seguenti acquedotti:

- acquedotto "Tirso" alimentato dall'invaso di Cantoniera (quota minima di presa pari a 138,00 m s.l.m.) per complessivi 1.020,00 l/s e composto da: diramazioni Cantoniera, in uscita dall'omonimo invaso, che vanno ad alimentare rispettivamente un nuovo impianto di potabilizzazione, da costruire a ridosso dell'invaso Cantoniera in agro di Busachi, e l'impianto di potabilizzazione esistente di Sili (opportunamente adeguato); le condotte si sviluppano sulle dorsali ramo Sud, sino ai centri di Uras e San Nicolò Arcidano, ramo Ovest, articolata a sua volta nel ramo costiero sino al tratto di costa compreso tra San Giovanni di Sinis e Capo Mannu, e ramo Nord, sino a Seneghe ed alle zone amare di S. Caterina di Pittinuri;
- acquedotto comunale "Is Benas" alimentato dagli omonimi pozzi con 36,00 l/s per gli insediamenti a mare del comune di S. Vero Milis (Capo Mannu);
- acquedotti comunali a servizio del centro di Terralba alimentati da pozzi con complessivi 20,00 l/s.

A fronte di tali previsioni di evoluzione futura per il cui approfondimento si rimanda alla revisione 2006 del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti esiste uno stato di fatto che attualmente palesa gravi carenze in termini di servizio reso all'utenza soprattutto dal punto di vista quantitativo.

Ciò limita anche le prospettive di sviluppo delle zone interessate.

Nello specifico i centri turistici costieri della penisola del Sinis (Putzu Idu, Mandriola, S'Arena Scoada, Su Pallosu e Sa Rocca Tunda) attualmente sono serviti da acquedotti approvvigionati da pozzi freatici siti in località "Is Benas".

L'opera è costituita da quattro pozzi attraverso i quali, a mezzo di altrettante elettropompe sommerse, si educa una portata massima di circa 90 l/s destinata, tramite ulteriore sollevamento, al serbatoio di Capo Mannu che serve i centri succitati.

Sotto l'aspetto qualitativo la risorsa non ha le caratteristiche di stabilità necessarie all'uso idropotabile. Il continuo emungimento ha comportato un aumento sensibile di alcuni parametri chimico-fisici dell'acqua non facili da correggere se non con

sofisticati trattamenti di potabilizzazione. In mancanza di questi è necessaria una miscelazione con acqua di diversa provenienza, al fine di riportare stabilmente i valori di questi parametri entro i limiti di legge.

L'altra fonte di approvvigionamento per i centri ricadenti nell'area geografica di interesse del presente progetto è costituita dalle sorgenti e pozzi Mandrainas e Santulussurgeddu.

Tale fonte, tramite l'acquedotto consortile "Cabras" garantisce il soddisfacimento dei fabbisogni per i centri di Riola Sardo, Nurachi, Baratili S. Pietro, Zeddiani e parzialmente Cabras.

Infine, tra le fonti disponibili attualmente vi è quella costituita dai pozzi di subalveo del fiume Tirso realizzati su di un'area prospiciente l'impianto di potabilizzazione di Silì. Attualmente questi garantiscono una portata di circa 200 l/s per il servizio di Cabras, del Bau Pirastu-sud e l'integrazione di Nurachi e Riola Sardo.

L'assetto futuro previsto dal NPRGA richiede tempi lunghi di attuazione (solo negli ultimi anni è stato avviato l'invaso del nuovo lago e sono in corso di esecuzione i lavori di realizzazione della condotta dalla diga Cantoniera a Silì, ma deve essere ancora progettato l'adeguamento dell'impianto di potabilizzazione per consentire il trattamento delle acque provenienti dal lago), cosicché si pone il problema di risolvere l'approvvigionamento dei centri citati in precedenza nel breve e medio periodo.

In particolare si sono modificate le prospettive di crescita che sono state rifissate dalle recenti revisioni degli strumenti pianificatori e ciò ha imposto la verifica analitica di tutte le precedenti impostazioni progettuali, relativamente ai fabbisogni, agli apporti, alle risorse idriche, allo schema idrico, alle verifiche idrauliche, alle scelte dei tracciati e dei materiali.

Attualmente solo il centro di Putzu Idu e le zone turistiche più prossime hanno già uno sviluppo urbanistico in atto; per Is Arenas si può prevedere un certo sviluppo solo a medio termine e con valori di popolazione decisamente ridimensionati rispetto alle previsioni della metà degli anni novanta.

3. Previsioni di popolazione

Riguardo alle previsioni di popolazione viene assunto in conformità con il NPRGA rev. 2006, l'orizzonte temporale di servizio dell'Acquedotto all'anno 2041; l'esame delle previsioni al 2041 delle popolazioni da servire evidenzia tendenze non uniformi: le popolazioni residenti in generale diminuiscono, mentre in qualche caso aumentano le popolazioni fluttuanti a carattere stagionale (utenze turistiche che fanno riferimento al serbatoio di Capo Mannu).

Le variazioni rispetto alla progettazione 1996 non sono particolarmente significative e le mutate esigenze trovano composizione provocando modifiche non sostanziali al progetto originale.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati di popolazione residente e fluttuante dei centri direttamente interessati dal progetto:

CENTRO		abitanti al 2041	
		residenti	fluttuanti
CABRAS - SOLANAS	centro abitato	11.130	2.013
	zone a mare	37	4.434
RIOLA SARDO	centro abitato	2.656	
	zone a mare		452
TORREGRANDE	centro abitato	460	8.647
NURACHI	centro abitato	2.211	
BARATILI	centro abitato	1.696	
NARBOLIA	centro abitato	2.371	54
	Is arenas		3.308
SAN VERO MILIS	centro abitato	2.729	
	Capo mannu	334	11.934

Rispetto al progetto 1996, mentre per Cabras al 2041 è prevista una popolazione di 11.167 ab. contro 10.839 ab. previsti al 2031 dal progetto 1996, per le utenze turistiche (Su Pallosu, Sa Rocca Tunda, Mandriola, Putzu Idu) servite dal serbatoio di Capo Mannu la stima attuale al 2041 è di 11.934 turisti a fronte di 17.738 ab previsti dal progetto 1996.

4. Portate e capacità di progetto

Le portate di progetto, conformi all'ultima versione del NPRGA adottato con deliberazione della G.R. n° 32/2 del 21/07/2006, riferite al 2041, per i relativi centri succitati sono riepilogate nella tabella che segue:

CENTRO		portate al 2041 (l/s)	
		residenti	fluttuanti
CABRAS - SOLANAS	centro abitato	53,47	11,25
	zone a mare		24,78
RIOLA SARDO	centro abitato	11,24	
	zone a mare		2,53
TORREGRANDE	centro abitato	1,96	48,34
NURACHI	centro abitato	9,36	

BARATILI	centro abitato	7,21	
NARBOLIA	centro abitato	10,09	0,30
	Is arenas		18,49
SAN VERO MILIS	centro abitato	11,97	
	Capo mannu	0,98	66,71

Partendo da tali dati sono state effettuate le verifiche di funzionamento dell'acquedotto sotto differenti ipotesi, corrispondenti a future evoluzioni dello scenario infrastrutturale esistente; in altre parole si tratta di verificare la possibilità di erogare il servizio acquedottistico secondo uno schema di approvvigionamento mutevole in funzione del progressivo realizzarsi delle previsioni del piano acquedotti.

La relazione specialistica riporta i risultati delle numerose simulazioni effettuate, che dimostrano la estrema flessibilità gestionale dell'acquedotto oggetto della presente progettazione.

Per quanto attiene alle capacità assegnate ai serbatoi a servizio dei diversi centri, valgono i seguenti dati:

Serbatoio di IS ARENAS	Capacità 1.700 m ³	Quota massima 92 mslm
Serbatoio di CAPOMANNU	Capacità 1.200 m ³	Quota massima 47 mslm
Serbatoio di MONTERASU	Capacità 800 m ³	Quota massima 54 mslm
Serbatoio di PISCINA RUBIA	Capacità 800 m ³	Quota massima 50 mslm
Serbatoio di SAN GIOVANNI	Capacità 1.000 m ³	Quota massima 67 mslm

5. Criticità del servizio e obiettivi del progetto

L'originaria impostazione dello schema "TIRSO" del N.P.R.G.A., edizione 1988, prevedeva come fonte principale di alimentazione il fiume Tirso, derivato ad acqua fluente. Sulla base di tale impostazione fu realizzata un'opera di presa in prossimità di Silì e l'omonimo impianto di potabilizzazione.

La risorsa Tirso non offre sufficienti garanzie di affidabilità in prospettiva futura anche alla luce di possibili depauperamenti della falda susseguenti ad eventi siccitosi di importanza paragonabile a quelli degli ultimi anni, cosicché in sede di revisione del N.P.R.G.A., tenuto conto di quanto prescritto dal D.P.C.M. 04/03/1996 si è preferito optare per scelte operative atte a:

- 1) garantire nell'immediato il reperimento di una risorsa alternativa;
- 2) porre le basi per un assetto stabile e definitivo dell'intero schema.

La risorsa alternativa è stata individuata, in via definitiva, nel nuovo bacino relativo alla diga Cantoniera sul fiume Tirso.

Ne è derivato un nuovo assetto dello schema "TIRSO", che assicura stabilità qualitativa e quantitativa delle risorse idropotabili, non ottenibile nella impostazione originaria: il nuovo schema permette inoltre l'alimentazione a gravità della quasi totalità della rete favorendo quindi sensibili economie di gestione e maggiore sicurezza di esercizio.

Esso si basa sulla alimentazione da due impianti di potabilizzazione: uno, in quota, ai piedi dello sbarramento ed uno, più basso, coincidente con l'attuale impianto di Silì.

Dei due impianti di potabilizzazione previsti, quello esistente di Silì, sarà alimentato da una linea di trasporto di acqua grezza direttamente dall'invaso di sa Cantoniera (già realizzata) e servirà, nella configurazione definitiva, Oristano, Torregrande e Cabras; il secondo, da realizzare in prossimità dell'invaso sul Tirso, alimenterà il resto dello schema. Le zone turistiche del Sinis saranno alimentate dalla dorsale principale discendente da "Cantoniera".

Risulta evidente che potrà essere assicurato un assetto completo e definitivo della rete costiera solo ad ultimazione delle opere di trattamento e trasporto da "Cantoniera". Per tali opere dovranno essere reperite, nel prossimo futuro, le risorse finanziarie ed approntate le progettazioni esecutive. Il completamento dello schema, nei suoi vari assetti, presuppone la realizzazione delle opere secondo determinate priorità; la scansione temporale dipenderà dalla disponibilità di finanziamenti, comunque di una certa rilevanza.

Pertanto, non essendo prossima la realizzazione delle adduzioni per il Sinis, che dovranno seguire altre opere di prioritaria importanza, si è proceduto alla individuazione di una fonte provvisoria per garantire nell'immediato il servizio per le stesse zone costiere.

Nei primi anni duemila, a causa dei frequenti periodi siccitosi, le risorse dei pozzi della zona di "Is Benas" che alimentano il serbatoio di Capo Mannu e con esso i centri turistici del Sinis, così come quelle che alimentano lo schema Mandrainas, hanno avuto carattere fortemente aleatorio, anche con riduzioni dell'ordine del 50% sulle portate, e con degrado delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

Lo sviluppo turistico del Sinis è ben avviato solo nel nord della penisola, soprattutto in comune di S. Vero Milis (Su Pallosu, Sa Rocca Tunda, Mandriola, Putzu

Idu) e, per ora in fase di progettazione, in comune di Narbolia (Is Arenas). Per tali centri è previsto un insediamento turistico complessivo nel 2041 di 11.934 unità.

Tuttavia già da ora, su questi centri, ai quali fra qualche anno potrà aggiungersi l'insediamento di Is Arenas, in Comune di Narbolia, gravita una popolazione turistica di svariate migliaia di unità che hanno come unica fonte di approvvigionamento le risorse dei pozzi freatici siti in località Is Benas.

Trattasi di quattro pozzi attraverso i quali, a mezzo di altrettante elettropompe sommerse, si educa una portata massima di circa 90 l/s destinata, tramite ulteriore sollevamento ed una tubazione premente del DN 300 in cemento amianto classe 10, che si sviluppa per 8.240 metri, al serbatoio di Capo Mannu della capacità di 3.765 m³ a quota 47 m slm. Tale serbatoio rappresenta l'unica capacità in quota che sottende il bacino di utenze turistiche di valle e da esso si diparte l'intera rete di distribuzione a servizio di tutto il comprensorio.

La scadente qualità dell'acqua dei pozzi impone una miscelazione con acqua di diversa provenienza, al fine di riportare stabilmente i valori dei parametri entro i limiti di legge.

Pertanto, in attesa della realizzazione delle opere di adduzione di cui si è detto, è indispensabile nel breve e medio periodo integrare e/o miscelare le risorse locali con acque di sicure e stabili caratteristiche chimico-fisiche.

La soluzione è stata individuata nel collegamento al potabilizzatore di Silì che consentirà di sopperire allo sfasamento temporale tra la realizzazione delle grandi infrastrutture sul Tirso a Cantoniera e la crescente richiesta idropotabile degli insediamenti turistici costieri del Sinis e della zona costiera del Comune di Cuglieri. Attualmente i pozzi perforati a Silì garantiscono una portata di circa 200 l/s per il servizio di Cabras, del Bau Pirastu-sud e l'integrazione di Nurachi e Riola Sardo.

La condotta di alimentazione del serbatoio di Capo Mannu riceverà l'acqua del potabilizzatore di Silì con una diramazione all'altezza del partitore Sinis, ubicato nel percorso previsto per l'adduttrice futura dall'impianto di potabilizzazione di "Sa Cantoniera"; per la linea di alimentazione alternativa (che fornirà comunque portate ridotte rispetto alle previsioni di piano) si utilizzeranno nel tratto Silì-Torregrande condotte già esistenti, e verranno realizzate nuove condotte dal Partitore Torregrande sino al partitore Sinis.

Nel tratto Torregrande - Sinis verrà inoltre realizzata una "bretella" di collegamento con l'acquedotto esistente del Mandrainas: questo permetterà di alimentare i comuni di Riola Sardo, Nurachi e Baratili dall'impianto di potabilizzazione di Silì, liberando quindi la quota delle risorse delle sorgenti e dei pozzi Mandrainas e Santulussurgeddu,

attualmente destinata ai suddetti comuni, per le zone turistiche di S. Caterina, S'Archittu e Torre del Pozzo, in Comune di Cuglieri.

La condotta Torregrande - Sinis costituirà nel lungo periodo, a schema acquedottistico completato, una valida alternativa alle linee di trasporto previste dal N.P.R.G.A., soprattutto nelle situazioni di emergenza, garantendo così flessibilità operativa allo schema acquedottistico.

Per completezza di esposizione si descrive l'attuale assetto di approvvigionamento degli altri centri interessati, da cui si evince la criticità del servizio.

L'alimentazione per i centri di Riola Sardo, Zeddiani, Baratili S. Pietro, Nurachi e solo in parte per Cabras dall'acquedotto Mandrainas, avviene dalle sorgenti Mandrainas e Santulussurgeddu.

Le risorse vengono convogliate ad un impianto di sollevamento con attigua vasca di carico. Tale vasca alimenta una condotta in cemento amianto del DN 250 di circa 6.5 km di sviluppo sino al centro abitato di Zeddiani.

A valle di tale centro la condotta è realizzata in cemento amianto del DN 200 per una lunghezza di circa 3.100 metri fino al partitore per Riola Sardo. La diramazione per Riola è stata realizzata con condotta in ghisa sferoidale del DN 200 per uno sviluppo di circa 1.100 metri fino al partitore per Baratili S.P., ivi compresa la diramazione per il relativo serbatoio.

Il collegamento tra il partitore di Baratili ed il pensile di Riola è realizzato con condotta in cemento amianto del DN 100 e lunghezza di circa 1.000 metri.

La linea dorsale dell'acquedotto prosegue fino a Nurachi con condotta del DN 200 in cemento amianto dello sviluppo di circa 2 km, e si collega al vecchio serbatoio Cabras con una linea di diametro variabile dal DN 200 al DN 150 per uno sviluppo globale di circa 4 km.

Attualmente si provvede ad integrare da Silì il servizio per gli stessi centri utilizzando a ritroso la condotta del "Mandrainas".

L'abitato di Cabras è alimentato dai pozzi di Silì con una condotta del DN 500 in cemento amianto classe 10, di lunghezza 4.904 metri previo sollevamento al torrino di carico di Silì. L'attraversamento del fiume Tirso è realizzato con una condotta del DN 450 in acciaio della lunghezza di circa 930 metri fino al partitore esistente per Torregrande-Cabras.

A valle di tale partitore l'adduzione al serbatoio pensile di Cabras è realizzata con condotta DN 350 in cemento amianto classe 10, lunga circa 1.367 metri. Dal serbatoio di Cabras si diparte la condotta avvicinamento per il centro abitato di Solanas del DN 150 in ghisa sferoidale per circa 800 metri.

6. Descrizione dell'intervento

L'autorità d'ambito nell'elaborare la annualità 2004 dei finanziamenti ricompresi nel piano d'ambito, ha individuato come prioritaria la realizzazione delle infrastrutture idrauliche necessarie all'alimentazione idropotabile degli insediamenti turistici costieri esistenti ed in via di espansione, nel nord della penisola del Sinis.

Per rispondere a tale esigenza ed in attesa della realizzazione delle linee di adduzione dall'invaso di Sa Cantoniera, fonte principale di alimentazione del sistema acquedottistico "TIRSO", si prevede di alimentare gli insediamenti da soddisfare mediante un collegamento all'impianto di potabilizzazione di Silì, sfruttando in parte condotte esistenti.

In questo modo si garantirà l'alimentazione provvisoria del serbatoio di Capo Mannu e di parte dei centri abitati alimentati attualmente dall'acquedotto del "Mandrinas" (Riola Sardo, Nurachi, Baratili) liberando così parte delle risorse di quest'ultimo acquedotto, così come già previsto dal NPRGA, a favore delle zone turistiche in comune di Cuglieri.

L'acquedotto in progetto trae origine dall'esistente partitore "TORREGRANDE", da cui si deriva una condotta del DN 500 in ghisa sferoidale che si sviluppa per 556,32 m per poi ridursi ad un DN 400 sempre in ghisa sferoidale per ulteriori 5.534,28 m e quindi divenire un DN 500 in PVC-A per altri 5.427,61 m; la scelta dei materiali è funzione delle caratteristiche di aggressività dei suoli attraversati.

Dopo questo sviluppo di complessivi 11.518,21 m viene raggiunto il partitore "SINIS"; si tratta di un manufatto da realizzare in previsione del completamento dello schema come previsto dal NPRGA, destinato a connettersi con le condotte provenienti dal nuovo impianto di potabilizzazione da costruire ai piedi dello sbarramento sul Tirso "Sa Cantoniera".

Di fatto, poiché queste ultime strutture devono ancora essere progettate e dunque se ne prevede la disponibilità in tempi non brevi, il partitore "SINIS" dal punto di vista idraulico conterrà una condotta passante senza ricevimento o cessione di portata.

In realtà, a parte le consuete opere d'arte minori (pozzetti, attraversamenti), il primo manufatto che si deve edificare è il partitore "CABRAS" da cui si deriverà una condotta in ghisa sferoidale del DN 350 mm (in progetto) che va a sostituire l'attuale condotta in cemento amianto DN 350 mm per l'alimentazione del serbatoio pensile di Cabras.

Ancora prima di raggiungere il partitore "SINIS" e dopo aver alimentato Cabras

verrà realizzata una breve bretella di collegamento tra la linea principale e le condotte dello schema "Mandrinas" (767,13 m di sviluppo con diametro di 250 mm in ghisa sferoidale).

Ciò richiede la costruzione di un idoneo partitore in pressione, denominato "MANDRAINAS", che consente il trasferimento di una portata verso Nurachi.

Dal partitore "SINIS" la linea acquedottistica proseguirà verso i centri turistici del nord del Sinis per ulteriori 14.434,90 m.

Dopo 1.190,14 m di condotte in ghisa sferoidale del diametro DN 400 mm si realizza il partitore "CAPO MANNU", da cui la linea prosegue fino al serbatoio Capo Mannu con uno sviluppo di 13.244,76 m complessivi di cui 11.938,40 m in ghisa sferoidale del DN 400 e 1.306,36 m in PVC-A del DN 500 nel tratto di Putzu Idu, tra la spiaggia e lo stagno Salina Manna).

Infine è prevista in progetto la realizzazione della stazione di sollevamento necessaria per l'alimentazione del serbatoio di Capo Mannu e la manutenzione straordinaria dello stesso serbatoio (che per i motivi che saranno esposti in seguito è stata attualmente stralciata dal presente progetto), realizzato anni orsono a cura del comune di San Vero Milis, che attualmente versa in precarie condizioni di conservazione.

Con l'alimentazione del serbatoio di Capo Mannu si riuscirà a servire correttamente gli insediamenti di Su Pallosu, Sa Rocca Tunda, Mandriola, Putzu Idu e parte di Is Arenas.

Viene rinviata ad un successivo intervento la realizzazione della linea di alimentazione tra il partitore "CAPO MANNU" ed il serbatoio di Is Arenas (5.286,90m del diametro DN 250 mm in ghisa sferoidale) e la realizzazione del serbatoio di Is Arenas (a servizio dell'insediamento omonimo in comune di Narbolia) con la relativa stazione di sollevamento necessaria alla alimentazione di detto serbatoio.

In realtà il progetto esecutivo del 1996 contemplava anche il ramo per Is Arenas ma l'aumento dei costi maturato da allora ne ha comportato lo stralcio già nella versione antecedente alla presente.

Pare utile riassumere brevemente i contenuti del presente Progetto Esecutivo aggiornato.

- Condotte: sviluppo complessivo 27.511,07 m

- Previste dal NPRGA al 2041 (15.225,73):

in ghisa sferoidale DN 400	sviluppo 13.128,54 m
in PVC-A DN 500	sviluppo 1.306,88 m
in ghisa sferoidale DN 350	sviluppo 790,83 m

- Non previste dal NPRGA al 2041 ma occorrenti nel medio-breve periodo (12.285,34)

In ghisa sferoidale	DN500	Sviluppo 556,32 m
In ghisa sferoidale	DN400	Sviluppo 5.534,28 m
In ghisa sferoidale	DN250	Sviluppo 767,13 m
In PVC-A PN10	DN500	Sviluppo 5.427,61 m

- Stazioni di sollevamento

Necessaria nel breve-medio periodo ma non necessaria secondo le previsioni NPRGA al 2041: impianto di Capo Mannu con portata totale pari a 70,50 l/s (con tutte e tre le pompe in funzione), prevalenza 15 m e potenza 16,5 kW

- Partitori in pressione

Cabras: Ripartisce la portata tra Cabras e il resto della rete; si misura la portata verso Cabras.

Mandrainas: Ripartisce la portata tra lo schema Mandrainas e il resto della rete; si misura la portata verso il Mandrainas (Nurachi).

Sinis: Vengono realizzate solo opere civili e predisposizione all'allacciamento con le opere di adduzione da Sa Cantoniera previste dal NPRGA e di futura esecuzione.

Capo Mannu: Ripartisce la portata tra Is Arenas e Capo Mannu: si prevede la misura della portata sia verso Capo Mannu che (in futuro) verso Is Arenas.

Riepilogando, la condotta ha le seguenti funzioni:

- integra sensibilmente le attuali risorse disponibili per i centri di Putzu Idu, Mandriola, S'Arena Scoada, Su Pallosu e Sa Rocca Tunda serviti dal serbatoio di Capo Mannu. Qualora le risorse dell'acquedotto non dovessero essere sufficienti per i fabbisogni estivi, si manterrà la miscelazione con le acque provenienti dai pozzi di Is Benas;
- integra con il servizio da Silì le risorse dello schema "Mandrainas", sino agli abitati di Nurachi, Riola e Baratili; la risorsa destinata a tali centri dall'acquedotto "Mandrainas" potrà essere utilizzata per coprire le punte di richiesta estive delle zone turistiche di S. Caterina.
- consentirà l'alimentazione del futuro insediamento di Is Arenas.

Riguardo alle altre opere si rileva che la centrale di sollevamento in progetto sul ramo per il serbatoio di Capo Mannu è indispensabile nella fase attuale; per il futuro, con l'alimentazione dalla diga "sa Cantoniera", il suo utilizzo dipenderà dall'entità delle portate da convogliare al serbatoio di Capo Mannu.

Si riporta di seguito un riepilogo dei principali aggiornamenti e variazioni contenuti nel presente progetto esecutivo:

Adeguamento dei prezzi delle lavorazioni: Per la formazione dell'Elenco prezzi del

Presente progetto Esecutivo si è ricorsi a prezzi contenuti nel Prezziario Ufficiale Abbanoa. Per alcune lavorazioni i prezzi sono stati attinti al prezziario Regionale RAS aggiornato al 2019. Sono stati inoltre introdotti dei Nuovi Prezzi desunti da indagini di mercato appositamente svolte; questi anno riguardato soprattutto i prezzi delle tubazioni e dei calcestruzzi.

A causa dell'aggiornamento dei prezzi è stato ricalcolato il quadro economico per cui l'importo complessivo del finanziamento è aumentato di 2.750.000,00 € pertanto, essendo l'importo originale pari a 10.329.317,00 €, l'importo totale del finanziamento risulta ora di 13.079.000,00 €. Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro Economico allegato al presente progetto (2004-532_FINARCOM006R0)

Si fa presente che nonostante il suddetto aumento di importo del finanziamento, che rappresenta il massimo aumento assentito da Abbanoa per il caso in esame, è stato necessario stralciare i previsti interventi di adeguamento del serbatoio di Capo Mannu. Si evidenzia d'altra parte che il Comune di San Vero Milis, cui spetta la competenza sul serbatoio, ha recentemente espresso forti perplessità su tale intervento.

Adeguamenti relativi alla Vincolistica: Si è proceduto nel presente Progetto all'Adeguamento degli attraversamenti fluviali, originariamente previsti fuori terra (mediante ponte tubo o zancatura a manufatti esistenti), ed ora previsti in subalveo con tecnica spingitubo o posa in trincea (briglia). Tali adeguamenti recepiscono le prescrizioni fornite dal Genio Civile di Oristano (per quanto riguarda l'autorizzazione idraulica ex art.93 R.D. 523/ 1904) e dall'Adis (per quanto riguarda le opere ricadenti nelle fasce del PAI e del PSFF).

Adeguamenti in tema di Tutela del Paesaggio: Sono state recepite le osservazioni di natura paesaggistica riportate dagli Enti preposti (Tutela del Paesaggio) inerenti in particolare le opere fuori terra sul Sollevamento di Capo Mannu. Nel dettaglio è stata modificata la copertura ora prevista a falde ed è stato eliminato il rivestimento in pietra delle pareti esterne (anche di tutti gli altri manufatti fuori terra in progetto) che saranno rifinite con tinteggiature nei colori dell'arenaria locale.

Studio di Impatto Ambientale: Si presenta in allegato al progetto un nuovo Studio di Impatto Ambientale (SIA) in quanto risulta scaduta la relativa autorizzazione rilasciata sulla base del SIA precedentemente presentato.

Adeguamento dei Calcoli Statici: è stato effettuato un adeguamento dei calcoli statici delle strutture in progetto resosi necessario a seguito degli aggiornamenti normativi in ambito strutturale nonché delle variazioni talvolta apportate ai manufatti in progetto. Ad esempio si evidenzia che a seguito di un attento esame delle apparecchiature previste in progetto si è rilevata l'insufficienza delle dimensioni interne di taluni pozzetti che pertanto

sono stati adeguati in modo da poter ospitare i dispositivi previsti.

Impianti elettrici e telecontrollo: si è provveduto infine all'elaborazione di un dettagliato progetto esecutivo (non presente nel progetto originario) degli impianti elettrici e del Sistema di telecontrollo secondo le recenti disposizioni fornite da abbanoa SpA.

Interferenze: sono state verificate, rilevate e risolte sia interferenze già presenti nel precedente progetto esecutivo che quelle intervenute nel tempo e individuate nell'ambito dei numerosi rilievi in situ effettuati dagli scriventi.

Sostituzione apparecchiature e materiali: Sono state sostituite alcune strumentazioni non più disponibili o tecnologicamente superate con equivalenti dispositivi ad oggi disponibili in commercio.

Localizzazione manufatti: sono state adeguate le aree di pertinenza di tutti i manufatti seguendo le variazioni e modifiche apportate dal professionista che si è occupato degli espropri (strade di accesso, piazzali, recinzioni, architettonico di alcuni manufatti)

Sicurezza: sono stati aggiornati gli elaborati secondo la normativa vigente

Per quanto attiene gli aspetti Geologici e Geotecnici sono stati recepite e allegate al presente progetto le Relazioni Geologica e Geotecnica già elaborate nel progetto originario.

7. Stima dell'intervento

Il Quadro Economico (2004-532_FINARCOM006R0) dettaglia gli importi delle voci di Spesa principali di cui si compone il finanziamento relativo al presente intervento.

Per il calcolo dettagliato dell'*Importo dei Lavori* si rimanda al Computo Metrico Estimativo (2004-532_FINARCOM004R0 redatto sulla base dei prezzi contenuti nell'Elenco Prezzi Unitari (2004-532_FINARCOM001R0).