



PROVINCIA DI ORISTANO

SETTORE AMBIENTE E SUOLO

Servizio Acque, Igiene, Profilassi e Valorizzazioni Ambientali

PROGETTO

Stagno di Cabras

Pulizia dei quattro canali adduttori allo stagno on ripristino della quota batimetrica e del tratto terminale del rio Tanui

Fase

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Elaborato

Relazione tecnica illustrativa

Allegato

a

Scala:

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1:10000 | <input type="checkbox"/> 1:400 | <input type="checkbox"/> 1:25 |
| <input type="checkbox"/> 1:2000 | <input type="checkbox"/> 1:200 | <input type="checkbox"/> 1:20 |
| <input type="checkbox"/> 1:1000 | <input type="checkbox"/> 1:100 | <input type="checkbox"/> 1:10 |
| <input type="checkbox"/> 1:500 | <input type="checkbox"/> 1:50 | <input type="checkbox"/> 1:5 |

Data

Agg.

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE

- Ing. Gianfranco Porcu
- Dott.ssa Maria Obinu
- Geom. Pasquale Castangia
- Geom. Giuseppe Orrù

IL DIRIGENTE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
- Ing. Luciano Casu



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

Premessa

Con deliberazione della Giunta Regionale del 31 dicembre 2009 n. 57/4 veniva approvato un programma, per complessivi € 11.600.000,00, per il ripristino ambientale e la valorizzazione dei corpi idrici attraverso l'attribuzione delle risorse finanziarie a favore delle Province interessate.

Per i compendi ittici della Provincia di Oristano venivano complessivamente assegnate risorse per 8,6 mln di euro di cui 2,2 mln per lo Stagno di Cabras.

Con determinazione del Direttore del Servizio della RAS, Tutela e Gestione delle Risorse Idriche, Vigilanza sui Servizi Idrici e Gestione delle Siccità, del 31 dicembre 2009 n. 103/4545 è stato assunto l'impegno della somma di € 2.200.000,00 a favore della Provincia di Oristano per l'intervento di risanamento dello stagno di Cabras.

In data 18 novembre 2011, ai sensi del comma 13 dell'art 6 della LR 5/2007, veniva stipulata una convenzione tra l'Amministrazione Regionale e l'Amministrazione Provinciale di Oristano in qualità di Ente individuato in sede di programmazione per la pulizia dei quattro canali adduttori allo stagno con ripristino della quota batimetrica e del tratto terminale del Rio Tanui.

A. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Lo Stagno di Cabras, situato a nord del Golfo di Oristano, ha un'estensione di oltre 2.300 Ha, una profondità media di 1,6 m ed una profondità massima di 2,5 – 3 m. per un volume idrico di 38 milioni di mc d'acqua. L'attuale assetto ambientale dello stagno è il risultato di vari e importanti interventi d'ingegneria idraulica eseguiti nei suoi immissari ed emissari. Negli anni '70 fu costruito il canale scolmatore lungo circa 4 Km e largo circa 200 m per consentire il veloce deflusso delle acque stagnanti a mare durante eventi di piena ed evitando conseguentemente l'allagamento della parte bassa dell'abitato di Cabras. Nel '96 è stata costruita in località Piscaredda una tura in terra con una sola apertura laterale, per ostacolare la risalita del cuneo salino che creava disturbo alle attività agricole dislocate lungo il rio Mare Foghe. Gli scambi con il mare avvenivano, prima della realizzazione del canale scolmatore, attraverso quattro canali che partendo dallo stagno confluiscono nella Peschiera di Mar'e Pontis in un unico canale che si collega col mare in prossimità del Canale Scolmatore.



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

Lo Stagno di Cabras è oasi permanente di protezione faunistica e di cattura ai sensi della L.R. 23/98, Zona Umida di Importanza Internazionale secondo la Convenzione di Ramsar, Z.P.S. secondo la Dir. 79/409 CEE, S.I.C. ai sensi della Dir. 92/43 CEE

Attualmente è in concessione per l'attività di pesca al Nuovo Consorzio di Cooperative Pontis che comprende circa 300 soci. La produzione che nel 1998 era di c.a 400 kg/ha è stata completamente azzerata nell'estate del 1999, a causa di una ingente moria di pesci che ha distrutto tutto il prodotto ittico del bacino stagnale, determinata verosimilmente dalle emissioni gassose della vasta e spessa coltre di sedimenti anossici presente sul fondo. La ripresa naturale dello specchio d'acqua è stata molto lenta, nel 2002 il pescato è stato pari a 23 kg/ha e progressivamente sta riacquistando la sua produttività, sebbene in alcune situazioni climatiche sfavorevoli, in concomitanza con le alte temperature, si verificano ancora fenomeni di morie.

I diversi interventi realizzati nel corso degli anni ne hanno modificato infatti l'assetto originario avendo comportato una riduzione degli apporti naturali di acqua dolce che hanno determinato un innalzamento della salinità ed una accentuata marinizzazione della qualità dell'acqua. Il processo di salinizzazione, che negli ultimi anni non si è arrestato, nel 2000 ha raggiunto il 43% di salinità. Solo nel periodo invernale lo stagno assume connotati oligosalini. Ne sono conseguite la progressiva rarefazione del fragmiteto circondariale, essenziale per la popolazione ittica e per l'avifauna, la distruzione delle estese praterie a Ruppia e la scomparsa delle specie ittiche più tipicamente dulciacquicole. Attualmente solo in occasione di abbondanti precipitazioni piovose si assiste ad un apprezzabile ingresso d'acqua dolce, attraverso gli immissari, che modifica in breve le precedenti condizioni chimico-fisiche di tutto il corpo idrico.

Per ripristinare la situazione ecologica ottimale dello stagno la Regione Sarda finanziò un "Piano di risanamento e rilancio produttivo dello stagno" che comprendeva due fasi d'intervento: la prima fase, per un importo totale di € 1.365.345,81 prevedeva la realizzazione di un sistema di aereazione, un sistema di monitoraggio, la regolamentazione del passaggio d'acqua attraverso i "becchi d'anatra" e l'abbattimento della tura di Piscaredda. Se il secondo intervento è stato concluso e consegnato al gestore del compendio, i lavori di rimozione della tura non sono ancora stati eseguiti. Nel corso degli ultimi tre anni infatti diversi eventi di piena del rio Mar'e Foghe hanno eroso la sommità dello sbarramento rendendo possibile un maggiore scambio d'acqua rispetto al passato, al punto che il Comitato tecnico scientifico di sorveglianza dello stagno di Cabras starebbe valutando l'ipotesi di mantenere lo sbarramento per la parte rimasta che ha un'altezza di circa 1,70 m dal fondo e



Come si evince dai rilievi eseguiti per la stesura del presente progetto, ad accentuare i fenomeni di salinizzazione e scarso rendimento dell'attività di pesca contribuisce l'interrimento della sezione libera di deflusso dei quattro canali di collegamento col mare, e della parte terminale del Rio Tanui, con evidente ostacolo della circolazione delle acque e del ricambio idrico.



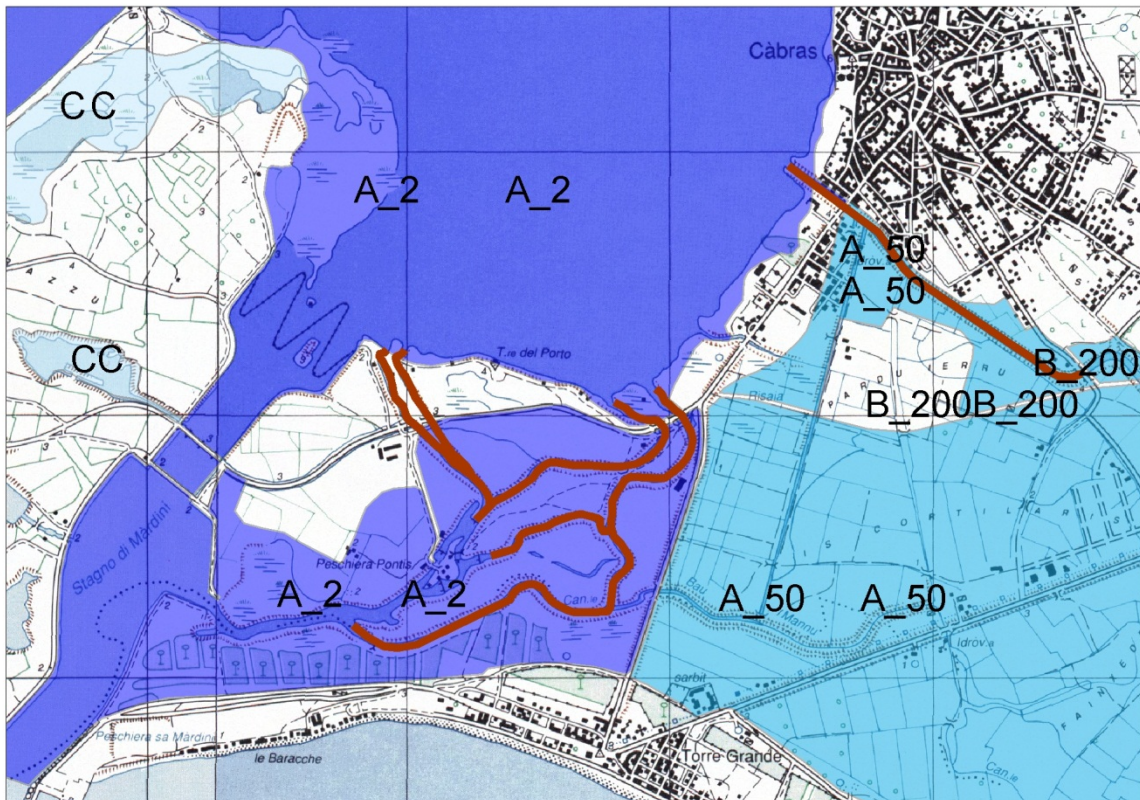
Le aree nelle quali ricadono i canali oggetto di intervento, a seguito della recente approvazione preliminare dello studio delle fasce fluviali, presentano un grado di pericolosità assimilato all'Hi4. In proposito si ritiene che i canali a marea presso la peschiera Pontis non possano essere considerati veri e propri corsi d'acqua poiché non hanno pendenza e il flusso d'acqua transita in entrambi i sensi in



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

funzione del livello del mare, ma costituiscono un'estensione dell'area stagnale la cui competenza in parte è attribuita al demanio marittimo.



Inoltre la tipologia di tutti gli interventi è definibile come manutenzione ordinaria (comma 3.a dell'art. 27 delle norme di attuazione del PAI), poiché consiste sostanzialmente nella rimozione dei sedimenti al fine di ristabilire le batimetriche necessarie a garantire la funzionalità dei canali e non vengono realizzate opere idrauliche che possano eventualmente influire sul transito delle acque.

Anche gli interventi sul rio Tanui sono definibili come manutenzione ordinaria, si tratta infatti di un canale artificiale a servizio della bonifica, arginato e di sezione nota, nel quale non verrà apportata alcuna modifica alla sezione originale ma verranno esclusivamente allontanati i depositi che ne ostacolano il deflusso.

In riferimento alla *“direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti in attuazione degli artt.13 e 15 delle n.d.a. del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico della Sardegna”* approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 22 del 1 agosto 2012, si evidenzia che l'intervento sul rio Tanui è da considerarsi puntuale rispetto allo sviluppo dell'asta ed il tratto



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

interessato è idraulicamente non significativo. La pulizia infatti verrà eseguita su un tratto limitato, della lunghezza di 1400 m, dove il flusso idrico è a marea ed i sedimenti presenti provengono oltrechè dal trasporto solido delle acque a monte anche dal riflusso delle acque dello stagno.

In mancanza dell'analisi e degli studi conoscitivi alla scala di bacino idrografico (art. 6 della direttiva) e del relativo progetto generale di manutenzione, da redigersi a cura del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese, gestore del rio Tanui, il presente progetto è stato redatto in coerenza con quanto stabilito dall'art. 6 della direttiva in proporzione all'entità dei lavori da eseguire e alla lunghezza del tratto oggetto di pulizia. L'intervento infatti prevede la **progettazione**, la **quantificazione**, la **gestione**, la **caratterizzazione** dei sedimenti ed il **computo metrico estimativo** dei costi da sostenere per l'esecuzione dello stesso intervento.

Non è previsto alcun taglio di vegetazione.

La tipologia delle lavorazioni, così come definita dall'art. 8 della direttiva, ricade tra gli interventi ordinari anche se nel caso specifico i lavori si limitano ad un breve tratto del Tanui.

Come stabilito dall'art.9 l'esecuzione dei lavori non aggraverà, neppure per limitati periodi di tempo, il pericolo di esondazione del corso d'acqua e procederà da valle verso monte. Considerato che il tratto oggetto di pulizia ha funzionamento a marea e che la pendenza dell'asta è debole non verranno incrementati né il rischio idraulico né i fenomeni erosivi nei tratti a valle, mentre a monte c'è lo stagno.

L'esecuzione degli interventi, come si evince dallo studio di incidenza, sarà rispettoso dei periodi di riproduzione della fauna mentre non interferisce in alcun modo con la balneazione.

Come indicato all'art.15, trattandosi di corso d'acqua artificiale, l'intervento di manutenzione, anche se nasce dall'esigenza di risanamento dello stagno, consente il mantenimento della sezione di progetto per la portata di progetto. In questo breve tratto non verranno alterati gli argini, i rivestimenti delle sponde e la vegetazione riparia.

Gli interventi di manutenzione di cui all'art 16 sono stati indicati nel piano di manutenzione dell'opera, quale allegato di progetto, mentre i costi (non individuabili in questa sede) saranno a carico del gestore (consorzio di Bonifica dell'Oristanese).

Tra gli obiettivi elencati all'art. 21 in merito alla gestione dei sedimenti il presente progetto prevede:

- il mantenimento o il ripristino delle condizioni di officiosità dell'alveo e delle infrastrutture che lo attraversano;
- il mantenimento della funzionalità idraulica e della capacità di trasporto solido del



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

- corso d'acqua;
- la conservazione di condizioni di efficienza dell'alimentazione idrica delle lagune costiere;
- il ripristino di condizioni di efficienza della navigabilità dei tratti focivi o pre-focivi solcabili da imbarcazioni nei pressi dello stagno.

Il materiale litoide asportato, in coerenza con l'art. 27, verrà utilizzato prevalentemente lungo le aree di pertinenza dei canali di alimentazione dello stagno, appartenenti alla stessa unità fisiografica.

La vegetazione presente lungo le sponde, (rif. titolo IV della direttiva) costituita prevalentemente da piccoli arbusti e cespugli non è oggetto del presente intervento di manutenzione.

C. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO E FINALITA'

L'intervento in progetto, finalizzato al risanamento ambientale dello stagno di Cabras, consiste nella pulizia dei quattro canali adduttori allo stagno e del tratto terminale del Rio Tanui con ripristino della quota batimetrica per ristabilire le condizioni ottimali per la circolazione dell'acqua e conseguentemente per le attività produttive ivi presenti oltreché per la navigazione. I lavori, come meglio illustrato nella stima dell'incidenza, rientrano tra quelli di manutenzione ordinaria coerenti con le azioni previste nel Piano di gestione della Z.P.S. "Stagno di Cabras".

Come desunto dal progetto preliminare approvato dal Comitato di sorveglianza dello stagno di Cabras in data 26.09.2013 (come da verbale di pari data), i lavori previsti consistono:

- nel dragaggio del fondo dei quattro canali in modo da raggiungere profondità compatibili con quella dello stagno da eseguirsi con draga a basso pescaggio e con l'ausilio di mezzi meccanici;
- nel dragaggio del rio Tanui per ristabilire le batimetriche originali o comunque compatibili con il livello del fondo dello stagno;
- nello smaltimento, anche attraverso operazioni di recupero ambientale, dei materiali provenienti dal dragaggio nelle aree individuate in coerenza con la disciplina dei rifiuti e con il contesto ambientale;
- nella rimozione dei manufatti in conglomerato cementizio armato che costituivano le spalle e gli ancoraggi di ponticelli ormai dismessi e parzialmente demoliti.

Inizialmente era previsto esclusivamente l'utilizzo di escavatori in grado di operare dalle sponde anche nei tratti di maggiore ampiezza dei canali ma, dall'analisi del contesto ambientale, è emerso



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

che proprio sulle sponde insistono gli habitat di maggior pregio, poco compatibili con il transito dei mezzi cingolati.

Per tale ragione si è optato per l'utilizzo di una draga leggera, con pescaggio ridotto, in grado di pompare i sedimenti prelevati dal fondo dei canali oltre la fascia spondale fino alle aree individuate per lo stoccaggio. Solo nei tratti di canale più stretti, dove non fosse possibile il passaggio della draga, verranno utilizzati mezzi da terra evitando in ogni caso il danneggiamento della vegetazione protetta.

Le analisi in laboratorio dei campioni di sedimenti hanno evidenziato l'assenza di sostanze pericolose da cui deriverebbe la possibile classificazione degli stessi come terre e rocce da scavo o come fanghi di dragaggio.

In particolare per il riutilizzo del materiale in situ ci si riferisce all'art. 184bis del d.Lgs 152/06 in virtù del quale i materiali provenienti dal dragaggio e riutilizzati nell'ambito di cantiere provvedendo ad un miglioramento ambientale sono definibili come sottoprodotto.

Con queste premesse lo stoccaggio/smaltimento del materiale rimosso dai canali avverrà secondo le seguenti modalità:

1. riutilizzo del materiale, classificandolo come sottoprodotto, eseguito attraverso il miglioramento ambientale di aree limitrofe e dell'area attraversata dai canali andando a colmare le depressioni esistenti ed eliminando in questo modo gli acquitrini che si formano in occasione delle piogge.
2. Ai sensi dell'art. 5 del DM n. 281 del 01.12.2010, il materiale scavato classificato con il codice CER 170406 può essere smaltito in discarica di inerti.

Dai rilievi eseguiti in fase preliminare emerge che il volume dei sedimenti da asportare è complessivamente pari a circa 63.800 m³ di cui circa 37.400 provenienti dai canali e 26.400 provenienti dal rio Tanui.

Le aree individuate per il deposito dei materiali scavati hanno una superficie complessiva di circa 99.500 m² e sono situate lungo i canali oggetto di intervento; un'ulteriore area, in territorio comunale di Oristano, con una superficie di circa 28.000 m² è stata individuata tra il campeggio comunale di Torregrande e la S.P. n.1 ed il rio s'Arca.



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

Il volume dei sedimenti provenienti dai canali individuati nelle planimetrie di progetto con le lettere da "A" a "F" verrà utilizzato secondo quanto indicato al punto 1 per il miglioramento ambientale dell'area circostante. La superficie disponibile consentirà lo spandimento dei sedimenti e regolarizzazione del fondo, con un'altezza non superiore ai 50 cm; le aree verranno successivamente piantumate con essenze tipiche della macchia mediterranea. I volumi escavati provenienti dal rio Tanui verranno utilizzati in parte, per un volume pari a circa 20.000 m³ per il miglioramento ambientale delle stesse aree sopraindicate e con le stesse modalità sopradescritte mentre la parte restante pari a circa 6.400 m³ verrà conferita a discarica di inerti.

Va premesso che in una prima fase del dragaggio sarà necessario realizzare degli arginelli di altezza di circa 1 m per delimitare l'area di colmata e consentire attraverso dei tubi di drenaggio il deflusso dell'acqua contenuta nei fanghi e l'essiccazione del materiale prima che venga allontanato o recuperato o, in funzione dell'andamento del suolo, potranno essere realizzati dei canali di colò che successivamente all'asciugatura del materiale verranno colmati per ripristinare lo stato originale.

D. INTERVENTO STRALCIO ESEGUITO IN ECONOMIA

Nell'estate del 2012, su richiesta del Presidente del Nuovo Consorzio Cooperative Pontis, concessionario dello Stagno di Cabras, e data l'urgenza di procedere ai lavori confermata dalla relazione inviata dal Prof. Nicola Sechi ricercatore del Dipartimento di Scienze della Natura e del territorio dell'Università di Sassari, è stata eseguita la pulizia di due brevi tratti di altrettanti canali di rifornimento allo stagno allo scopo di scongiurare eventuali crisi distrofiche che potessero verificarsi nell'imminente periodo estivo, per l'innalzarsi delle temperature, e lo scarso rifornimento di acqua marina.

In prossimità della confluenza nello stagno i due canali erano ostruiti dalla presenza di formazione calcaree a opera del *Phicopomatus enigmaticus* e di detriti e sedimenti accumulatisi nel corso dei diversi anni.

L'intervento, la cui realizzazione è stata eseguita in economia ex art. 125 del D.Lgs 12 aprile 2006 n. 163, ha riguardato la pulizia di due brevi tratti dei canali adduttori (110 m per ciascun canale) dello stagno di Cabras ad est della peschiera Pontis, nei quali il deposito dei sedimenti ha ridotto



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

drasticamente i volumi di scambio idrico.

La presenza di due ponti e il fondale troppo basso hanno impedito l'impiego di una draga e la pulizia è stata eseguita da escavatori cingolati con l'ausilio di un pontone galleggiante.

Il costo dell'intervento è ammontato a € 30.000 più IVA pari a complessivi 36.300,00.

I sedimenti rimossi sono stati utilizzati per colmare le depressioni presenti lungo le sponde e non hanno comunque inciso negativamente sull'habitat esistente.

La caratterizzazione dei fanghi eseguita preliminarmente ha escluso i fanghi rimossi dalla classificazione di rifiuto ex art. 185 comma 3 del D.Lgs 152/06.

SCAVI ARCHEOLOGICI

Preliminarmente all'esecuzione di qualsiasi lavorazione di escavo subacqueo o di movimentazione dei materiali, così come prescritto dalla Soprintendenza Archeologica per le Province di Oristano e Cagliari nel parere di approvazione del progetto preliminare acquisito nell'ambito della conferenza di Servizi del 31 luglio 2013, nell'area di uno dei canali di alimentazione dello stagno, come individuata nella relazione archeologica, verrà eseguito un saggio archeologico preventivo da personale tecnico abilitato, al fine di stabilire se si tratti di un giacimento archeologico.

CONSIDERAZIONI FINALI

La pulizia dei canali costituisce indubbiamente un intervento necessario e che, se non realizzata, aggraverebbe ancor più lo stato di occlusione degli stessi compromettendo l'attività di pesca.

Tuttavia si ritiene che costituisca un piccolo tassello non sufficiente al risanamento dello stagno, per ottenere il quale andrebbe individuato un quadro più ampio di interventi.

In quest'ambito, in fase di studio del presente intervento, si è osservato che l'interrimento dei canali potrebbe essere attribuito oltreché alla mancata manutenzione, a valori di pressione idrica inferiori a quelli esistenti prima della realizzazione del canale scolmatore.

Come accennato nel paragrafo 2, nel corso degli anni si è assistito alla realizzazione di una serie di interventi che hanno prodotto un rallentamento delle portate in transito nei canali in questione:

- la realizzazione del canale scolmatore ha creato una via preferenziale alle correnti dovute da



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

un lato alle maree e dall'altro al deflusso di acqua dolce;

- la realizzazione della tura di Piscaredda e della Peschiera di sa Mardini rallentano le portate in ingresso allo stagno e di conseguenza anche quelle che attraversano i canali.

In parte questi fenomeni sono stati compensati dalla realizzazione dei “becchi d'anatra” che, ripristinando in parte l'effetto “diga” precedentemente dovuto alla presenza di terra ferma, deviano parte del flusso idraulico attraverso i canali, ma si tratta comunque di velocità e portate che non riescono a mantenere valori tali da evitare l'accumulo dei sedimenti nei canali.

Un miglioramento delle condizioni idrauliche si potrebbe ottenere con l'eliminazione di Piscaredda che attualmente costituisce uno strozzamento dell'apporto proveniente dal Mar'e Foghe e con l'innalzamento dei becchi d'anatra in modo da aumentare il carico totale sugli stessi canali.

Un appropriato studio di compatibilità idraulica potrebbe essere utile a definire un modello idraulico che simuli il comportamento dello stagno con la realizzazione di queste due opere rispettando i vincoli imposti dal PAI al fine di salvaguardare l'abitato di Cabras e nel contempo garantisca velocità adeguate nei canali.



PROVINCIA DI ORISTANO

Settore Ambiente e Suolo

E. QUADRO ECONOMICO

A – Esecuzione lavori	
A1-Importo lavori	€ 1.099.163,86
A2-Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 53 775,00
A3-Costo della manodopera non soggetto a ribasso	€ 205 412,55
Totale	€ 1 358 351,41
B-Somme a disposizione dell'amm.ne	
Lavori in economia esclusi dall'appalto IVA compresa	€ 36 300,00
Rilievi accertamenti e indagini	€ 28 662,00
Occupazione temporanea aree ex art. 49 del DPR 327/2001	€ 5 000,00
Imprevisti	€91 148,74
Incentivi art. 92 d.lgs 163/2006	€ 27 167,03
Accantonamento (accordi bonari)	€ 13 583,51
Spese per attività di consulenza, accertamenti, verifiche e collaudo	€ 45 350,00
Contributo AVCP e commissioni giudicatrici	€ 600,00
Spese per pubblicità	€ 5 000,00
IVA su lavori 22%	€ 298 837,31
Totale	€ 551 648,59
Totale complessivo della spesa	€ 1 910 000,00