



UNIONE DEI COMUNI COSTA DEL SINIS TERRA DEI GIGANTI

(Comuni di Baratili San Pietro, Cabras, Narbolia, Riola Sardo, San Vero Milis)

AREA TECNICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DRAGAGGIO E PULIZIA DI SEZIONI CRITICHE PRESSO CANALE SCOLMATORE DELLO STAGNO DI CABRAS

IL CAPOGRUPPO		TITOLO DELLA TAVOLA							
Ing. Andrea Sanna		Relazione generale							
GRUPPO DI LAVORO		SPECIALIZZAZIONE			NUMERO TAV.				
Ing. Andrea Sanna Ing. Maddalena Idili Geol. Fabio Cau Arch. Giulia Maria Antonella Finà		Architettura		Cantiere		A.01			
		Strutture		Idraulica					
		Topografia		Relazione					
		Data: Luglio 2022							
		Codice Archivio		SS09_22					
		Nome File Copertine.dwg							
		EMISSIONI/REVISIONI							
COMMITTENTE		Rev	Zona	Descrizione		Eseg.	Verif.	Approv.	Data
UNIONE DEI COMUNI COSTA DEL SINIS TERRA DEI GIGANTI		1		EMISSIONE		AS	MI	AS	07/22
		2							
RESP. DEL PROCEDIMENTO		3							
Ing. Angius Sara		4							
		5							

**STUDIO
SANNA**
SERVIZI DI INGEGNERIA

VIA NAZIONALE n. 47
07035 SEDINI (SS)
E-MAIL: ing.andrea.sanna@gmail.com
PEC: andrea.sanna4@ingpec.eu
P.IVA 02623690902
TEL. 3496570557

1	Premessa	2
2	Inquadramento geografico	2
3	Aspetti geomorfologici ed idrogeologici	2
4	Aspetti naturalistici	3
5	Fattibilità amministrativa, economica, tecnica, urbanistica, ambientale	4
5.1	Fattibilità economica	4
5.2	Fattibilità tecnica	5
5.3	Fattibilità ambientale e studio di fattibilità ambientale.....	5
6	Stato attuale e interventi previsti	5
7	Descrizione dell'intervento	6
8	Relazioni specialistiche	7
9	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici.....	8
10	Quadro economico	8

1 Premessa

La presente relazione è stata elaborata in ottemperanza a quanto disposto dalla normativa nell'ambito della redazione del progetto riguardante gli interventi di "dragaggio e pulizia di sezioni critiche presso il canale scolmatore dello stagno di Cabras". L'intervento è soggetto a finanziamento da parte del programma FSC 2014-2020 per un importo totale di € 600.000,00 a copertura delle spese necessaria per realizzare i lavori.

Il progetto si pone come obiettivo quello di soddisfare le esigenze del territorio evidenziate dall'Amministrazione Comunale di Cabras, portando avanti degli interventi che sinteticamente prevedono la rimozione del materiale litoide accumulatosi negli anni lungo i canali dello stagno di Cabras e ripristinando pertanto le battimetrie originali, oltre che l'eliminazione della mercierella enigmatica che negli anni si è sviluppata in maniera incontrollata all'interno dello stagno e lungo le sponde.

Pertanto l'obiettivo di tale progettazione è quello di migliorare le condizioni idrauliche e vitali dello stagno garantendo adeguati afflussi idrici sia in entrata che in uscita, eliminando le ostruzioni venutesi a creare nel tempo.

2 Inquadramento geografico

Lo stagno di Cabras è lo stagno più esteso della Sardegna ed è alimentato da alcuni corsi d'acqua dolce, di cui il più importante è il Rio Mare 'e Foghe, mentre un sistema di quattro canali lo mettono in comunicazione col mare. Negli anni '80 sono stati realizzati lavori di adeguamento del canale scolmatore per favorire, in caso di forti piogge, il deflusso nel golfo di Oristano ed evitare allagamenti nel centro abitato di Cabras, attualmente le paratoie sono state smantellate. Alla confluenza dei canali, in località Mare 'e Pontis, sono localizzati i lavorieri di forgia tradizionale, costituiti da pali in legno e canne palustri. Sono inoltre presenti delle strutture per la pesca delle anguille. Sbarramenti più moderni sono realizzati in località Sa Mardini e presso la foce del Rio Mare 'e Foghe. È praticata sia la pesca vagantiva che quella con bertovelli. Le aree confinanti con lo stagno racchiudono importanti valenze paesaggistico-ambientali. Sosta e riproduzione di una ricca avifauna di interesse comunitario.

3 Aspetti geomorfologici ed idrogeologici

Lo stagno di Cabras si colloca nel settore settentrionale dell'ampio Golfo di Oristano. Esso rappresenta la più estesa superficie stagnale della Sardegna e occupa una vasta depressione separata dal mare dallo Stagno di Mistras e da una lingua di terra litologicamente costituita da arenarie tirreniane.

Ad est dello stagno di Cabras si trovano numerosi centri abitati, quali Cabras, Nurachi, Riola Sardo e Baratile, mentre ad ovest si estende un territorio a copertura sabbiosa e morfologia collinare con

quote mai al di sopra dei 100 metri, caratterizzato, oltre che dalla presenza di un gran numero di nuraghi e di vaste aree paludose. La quota massima di 93 m.s.l.m. viene raggiunta presso il nuraghe s'Argara.

Il substrato geologico di questo settore del Golfo di Oristano è costituito da sedimenti miocenici rappresentati da argille, marne e calcari su cui poggiano gli espandimenti basaltici del Plio-Pleistocene ben visibili a Capo San Marco, Terre di Sa Giovanni e nei territori collinari confinanti ad ovest con lo stagno di Cabras.

Le formazioni quaternarie sono particolarmente estese e rappresentative. Oltre alla già citata formazione arenacea che testimonia la trasgressione tirreniana, particolarmente significativi sono i depositi eolici di età wurmiana, ben cementati ed a stratificazione incrociata, facilmente osservabili nella penisola del Sinis, e quelli olocenici limitati alle zone costiere.

I piccoli rilievi basaltici di cui si è precedentemente parlato, che oggi risultano collegati l'uno all'altro da cordoli di sabbia, costituivano durante la fase trasgressiva tirreniana delle piccole isole. L'emersione dei cordoni di sabbia, in seguito alle oscillazioni negative del livello del mare ma anche in conseguenza di eventi tettonici di subsidenza, ha imprigionato ampi specchi d'acqua attualmente rappresentati dagli stagni in questione.

Durante la regressione wurmiana avvenuta 75.000 anni fa quando il mare si collocava a meno di 130 metri rispetto al livello attuale, il Rio Mare Foghe incise una profonda valle successivamente colmata dai depositi sedimentari marini dell'ultima trasgressione versiliana e da apporti terrigeni recenti. L'attuale stagno occupa quindi una depressione di origine fluviale.

Ad est delle grandi aree stagnali si sviluppa un territorio a morfologia piatta costituito da alluvioni sabbiose, limose e ciottolose, legate alle continue modificazioni dei bacini stagnali e alle divagazioni del tratto finale del corso del Fiume Tirso. Tra lo Stagno di Mistras e quello di Cabras si estende un ampio cordone sabbioso che sovrasta le arenarie tirreniane.

Il Rio Mare Foghe, che rappresenta il principale immissario dello stagno di Cabras, racchiude un bacino imbrifero di circa 440 Km², e assicura un discreto apporto di acque dolci. Infatti il settore settentrionale dello stagno di Cabras presenta i più bassi tassi di salinità. Per quanto riguarda il collegamento tra lo stagno di Cabras ed il mare questo è assicurato dal largo canale costituito dallo stagno di Mardini. Lo stagno presenta una profondità media di 0,40 m e possiede una capacità di circa 37 milioni di mc (Camboni 1995).

4 Aspetti naturalistici

L'ampio bacino di acqua prevalentemente dolce di Cabras è contornato da una serie di piccoli stagni satelliti che sono: Stagno Pauli 'e Sali, St. Piscaredda, St. di Mati 'e Pauli, Pauli Trottas, St. di Istai, Pauli Cuccuru Sperrau, Pauli Civas.

La flora acquatica di questo ampio compendio è data da popolamenti di *Potamogeton pectinata*, *P. crispata*, *Ceratophyllum demersum* e *Myriophyllum verticillatum* tra le idrofite sommerse, nonché *Lemna minor* e *L. gibba*, idrofite natanti, nelle porzioni non interessate da correnti d'acqua.

Alle foci degli immissari si estendono praterie galleggianti ad *Hydrocotyle ranunculoides*. La *Ruppia maritima* forma una cenosi sommersa in zone ad acque salmastre (specie a sud).

Nella zona palustre la specie più diffusa è *Phragmites australis*, mentre più irregolare è la presenza della *Typha angustifolia*. Canneti e tifeti, così come scirpeti (a *Scirpus maritimus*) sono diffusi oltrechè sulle rive a Nord e a Sud dello stagno, anche a Mari Pauli e a Su Sali (Studio Lacava 1986; Schenk 1988; Ministero Ambiente 1922).

Nella zona parastagnale, la composizione floristica varia a seconda del maggiore o minore grado di salinità del terreno: si sviluppano praterie di alofite a *Salicornia* sp.; formazione a *Juncus acutus* e *J. Maritimus*, ad *Atriplex* sp.pl., *Spartina versicolor* (Studio Lacava 1986; Ministero Ambiente 1992; Camboni 1995).

In base ai parametri chimici e biologici registrati, lo stagno è da considerarsi ipereutrofico (Sechi 1982).

Lo stagno di Cabras è inserito tra le “Aree costiere di rilevante interesse botanico nella redazione dei Piani Paesistici della Sardegna” (Camarda 1989), e nel “sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna (Camarda 1995)

5 Fattibilità amministrativa, economica, tecnica, urbanistica, ambientale

L'ipotesi tecnica di opera pubblica, prescelta fra le alternative considerate per rispondere al fabbisogno individuato, è stata descritta e delineata con un dettaglio sufficiente per permettere di realizzare le successive fasi di progettazione (in particolare rispetto alle tematiche: ambientale, finanziaria, sociale ed economica, di carattere idraulico). Si tratta di identificare le funzioni, di descrivere le caratteristiche tecnico-funzionali e dimensionali, con riferimento alle opere necessarie per la realizzazione dell'intervento. Il progetto delle opere deve essere sufficientemente dettagliato per individuare chiaramente le valutazioni di convenienza finanziaria ed economica. I tecnici incaricati per la redazione del progetto hanno analizzato tutte le possibili soluzioni relative alla valutazione delle ipotesi tecniche proponibili.

5.1 Fattibilità economica

La valutazione economica dei lavori è stata elaborata suddividendo le opere in funzione delle differenti categorie lavorative, quantificandone singolarmente le quantità necessarie ed applicando a queste i relativi prezzi unitari dedotti dal vigente Elenco in uso presso la Regione Sardegna o attraverso i prezzi medi correnti di mercato o tramite specifica analisi per la formulazione dei nuovi prezzi aggiuntivi, laddove ivi non reperibili.

Il progetto è stato elaborato sulla scorta delle verifiche ed indagini di varia natura preliminarmente effettuate.

Per le motivazioni ed i contenuti precedentemente esposti, il presente progetto può essere ritenuto fattibile ai fini della sua approvazione tecnico - amministrativa.

5.2 Fattibilità tecnica

L'opera risulta tecnicamente realizzabile da parte di impresa di capacità tecnica ed economica adeguata e con opportuni mezzi idonei per operare su specchi d'acqua.

5.3 Fattibilità ambientale e studio di fattibilità ambientale

Il progetto presenta argomenti di rilievo sotto il profilo della fattibilità urbanistica. L'intervento modifica il contesto ambientale e ricade in aree individuate come "beni paesaggistici" dal Piano Paesaggistico Regionale (2006) e pertanto sottoposte a tutela ed in particolare, l'area d'intervento e le aree di deposito del materiale risultante dal dragaggio ricadono nelle classificazioni di "Zone Umide" (Art. 142 del D.lgs. 42/2004 – D.P.R. 448/76), "Zone Umide Costiere" e all'interno della "Fascia Costiera" (art. 143 del D.lgs. 42/2004) tutta l'area del comune di Cabras è stata inoltre dichiarate "aree di notevole interesse pubblico con Decreto Assessoriale del 6 Aprile 1990, pertanto vincolata ai sensi degli art. 136 e 157 del D.lgs. 42/2004.

L'intervento in oggetto può essere ricondotto alla "Verifica di compatibilità paesaggistica" per quanto previsto nell'art. 109 comma 1 lett. o) interventi di sistemazione idrogeologica, la sua realizzazione è quindi subordinata alla verifica della compatibilità tramite la documentazione necessaria, specificata con il D.P.C.M. 12 dicembre 2005 e il suo Allegato I. inoltre l'intervento ricade nell'area in quelli che sono definiti "Ambiti di paesaggio" nel PPR, in particolare nell'Ambito n. 9 - Golfo di Oristano, per cui sono indicati in maniera puntuale gli indirizzi da seguire negli interventi su queste zone. Per completare il quadro della fattibilità ambientale paesaggistica si vedano le relative relazioni allegate.

6 Stato attuale e interventi previsti

L'attuale conformazione dello stagno e gli attuali equilibri marini, che influenzano notevolmente la flora e la fauna locale, sono il risultato di importanti interventi di ingegneria idraulica avvenuti negli anni sugli 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 stagnali a mare durante eventi di piena ed evitando conseguentemente l'allagamento della parte bassa dell'abitato di Cabras. Nel 1996 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.

Numerose sono le notizie sul drastico calo di produzione del pescato. Questo progressivo decadimento ha portato ad azzerare totalmente, causa un ingente moria di pesci, il pescato del bacino stagnale. La ripresa è stata molto lenta e ora progressivamente si sta riacquistando la produttività col tempo perduta, sebbene in alcune situazioni climatiche sfavorevoli, in concomitanza con le alte temperature, si verificano ancora fenomeni di morie.

I vari interventi ingegneristici hanno modificato notevolmente l'equilibrio originario e nonostante gli ingenti sforzi sia pure economici si è verificata una riduzione degli apporti naturali di acqua dolce che ha determinato un innalzamento della salinità. Processo che negli ultimi anni si è arrestato ma che ha raggiunto picchi anche del 43% di salinità. Solo nel periodo invernale lo stagno assume connotati oligoalini ovvero con basso grado di salinità. Ne sono conseguite la scomparsa delle specie ittiche più tipicamente dulciacquicole. Si può pensare che solo in occasione di abbondanti piogge 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.

Il fenomeno di salinizzazione, con tutte le negative conseguenze che comporta, è accentuato anche dal forte interrimento dei 4 canali di collegamento col mare. Le sezioni utili di deflusso dei canali sono fortemente ostruite e questo comporta un notevole ostacolo alla circolazione delle acque e al ricambio idrico. Gli interventi previsti in questo progetto cercheranno per quanto possibile e nei limiti finanziari di ripristinare la situazione ecologica ottimale dello stagno cercando di ripristinare i ricambi idrici che avvengono tramite i canali di collegamento al mare.

7 Descrizione dell'intervento

L'intervento in progetto consiste nell'asportazione del materiale litoide accumulatosi e nella pulizia delle sezioni critiche e più compromesse lungo i canali che collegano lo stagno di Cabras al mare. Lo scopo principale sarà quello di ricreare una quota batimetrica tale da ristabilire e ripristinare le condizioni ottimali per la circolazione dell'acqua ottenendo conseguentemente degli effetti benefici sulle componenti ambientali e sulle attività produttive presenti. Operativamente i lavori consistono nell'asportazione dal fondo, dalle aree indicate negli elaborati grafici, del materiale fine che negli anni si è depositato in modo da raggiungere la profondità prevista in progetto. L'asportazione avverrà per mezzo di macchine operatrici di opportuna potenza ed equipaggiate con benna mordente o a cucchiaio, che da terra o imbarcate su natante, asporteranno il materiale in eccesso. Le lavorazioni dovranno avvenire nel pieno rispetto della flora e della fauna presente, pertanto nel rispetto degli habitat di maggior pregio e delle nidificazioni che potrebbero presentarsi lungo le sponde dei canali. Le lavorazioni sono differenti e dipendono dal tipo di area in cui si prevede di intervenire. Nell'area di intervento 1 e 3 si dovrà procedere con mezzi meccanici imbarcati su

natante dotato delle dovute autorizzazioni. Diversa invece è la situazione nell'area di intervento 2, rappresentata dai due canali con spazi estremamente ridotti e fondali molto bassi. In tali situazioni la possibilità di intervenire con un mezzo meccanico a bordo di un natante è praticamente nulla, per questo motivo si prevede di intervenire con un mezzo meccanico di opportuna potenza che operando da terra asportano il materiale accumulatosi sul fondo del corso d'acqua evitando in ogni caso di danneggiare la vegetazione protetta.

In sede di progetto definitivo verranno condotte le analisi al fine di classificare il materiale asportato. In tale sede viene allegato uno schema di reticolo delle indagini che sarà poi modificato una volta quantificate in maniera precisa le aree su cui si dovrà intervenire. La quantificazione avverrà in sede di progetto esecutivo a seguito di adeguati rilievi batimetrici.

Per il riutilizzo del materiale in situ, qualora questo possa classificarsi come "sottoprodotto" e non come rifiuto, si farà riferimento all'art. 184 bis del D.Lgs 152/2006. Il materiale di risulta rimosso dai fondali verrà pertanto:

- riutilizzato se classificato come "sottoprodotto" procedendo con un miglioramento ambientale delle aree limitrofe ai canali, sversando e livellando quindi il materiale in apposite aree di colmata, con lo scopo di innalzare le depressioni presenti eliminando quindi gli acquitrini che si formano durante le piogge;
- conferito a discarica qualora inquinato o classificato come CER 170406.

In linea del tutto preliminare, e dai primi rilievi condotti, si stima un volume di materiale da asportare di circa 15.000,00 mc. La precisa quantificazione verrà poi calcolata in sede di progetto definitivo a seguito dei dettagliati rilievi batimetrici.

Le aree individuate per il deposito dei materiali asportati, di proprietà del comune di Cabras, sono situate a ridosso degli specchi d'acqua e si estendono per una superficie complessiva di 91.500,00 mq. La superficie disponibile consente di spandere il materiale in maniera uniforme per un'altezza di 0.16 cm e comunque mai superiore ai 50 cm. La superficie disponibile può essere aumentata notevolmente al fine di spandere il materiale per altezze uniformi inferiori. Tale valutazione si farà comunque in sede di progetto definitivo quando si avrà una quantificazione esatta dei metri cubi di materiale da asportare. Queste aree verranno poi piantumate con essenze tipiche della zona. Prima dello sversamento del materiale dovranno essere realizzati dei canali il cui scopo è quello di allontanare l'acqua presente nel materiale depositato. A prosciugatura avvenuta i canali verranno poi coperti.

8 Relazioni specialistiche

Tenuto conto delle caratteristiche delle opere previste in progetto e dei vincoli presenti nelle aree, si ritengono necessarie ulteriori relazioni specialistiche, già allegate al progetto, quali la relazione paesaggistica, lo studio di fattibilità ambientale, lo studio di compatibilità idraulica e la relazione

geologica. Tali relazione saranno oggetto di ulteriore approfondimento quando verrà redatto il progetto definitivo delle opere e successivamente ai rilievi batimetrici che verranno condotti a cavallo tra la stesura del progetto di fattibilità tecnica ed economica ed il progetto definitivo.

9 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Tenuto conto delle opere previste in progetto, per la descrizione tecnica dei materiali previsti nonché delle modalità esecutive delle lavorazioni, si vedano gli articoli relativi nel computo metrico estimativo allegato.

10 Quadro economico

Le suddette lavorazioni sono state computate utilizzando il prezziario della Regione Sardegna edizione 2022. Per le categorie di lavoro non previste in tale prezziario, sono stati definiti una serie di N.P. sulla base di costi di mercato già impiegati in precedenti ed analoghe lavorazioni. A partire dai singoli prezzi ricavati è stato effettuato un computo metrico estimativo della spesa necessaria per la realizzazione degli interventi che sono stati ipotizzati in questa fase progettuale.

E' stato previsto anche un importo per imprevisti, in conformità di quanto previsto dalla normativa, per far fronte ad esigenze ed opere non prevedibili dall'attuale quadro conoscitivo. Il quadro economico del presente progetto viene riportato nell'elaborato C.01.QE