



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE
Via Cagliari n. 170 – Oristano

**OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL FIUME TIRSO.
INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO
NURA CRABA NEI TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE
E ORISTANO- II stralcio funzionale**

C.A.T. P0323

C.U.P.: G93C23000680002

C.I.G.:

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista
Ing. Giovanni Manca

Responsabile unico del Procedimento
Ing. Giorgio Bravin

Committente
Consorzio di Bonifica dell'Oristanese
Il Presidente
Dott. Carlo Corrias

Titolo

Allegato

RELAZIONE GENERALE

A

Rev.	Data	Nome file	Redattore	Verificatore
00	13.11.2023	1502P0323relgeneraleGM	Ing. Giovanni Manca	Ing. Giorgio Bravin
01	23.01.2024	1502P0323relgeneraleRev1GM	Ing. Giovanni Manca	Ing. Giorgio Bravin

INDICE

1. PREMESSA	3
2. STUDIO DEL CONTESTO	4
2.1 <i>Inserimento territoriale</i>	4
2.2 <i>Geologia, pedologia, zonizzazione sismica</i>	5
2.3 <i>Vincoli idrogeologici</i>	8
2.4 <i>Verifica dell'interesse archeologico</i>	9
2.5 <i>Inquadramento bio-naturalistico</i>	10
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI.....	13
4. INTERVENTI IN PROGETTO	17
4.1 <i>Fasi lavorative e cronoprogramma</i>	19
4.2 <i>Indicazioni in materia di sicurezza</i>	21
4.3 <i>Gestione dei rifiuti</i>	21
4.4 <i>Aspetti economici</i>	22

1. PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo *“Opere di Mitigazione del rischio idrogeologico delle aree in riva destra del fiume Tirso. Interventi di rimozione delle interferenze del rio Nura Craba nei territori di Solarussa, Siamaggiore e Oristano – Il stralcio funzionale”*.

Con Deliberazione n.31/3 del 17 /06/2015 la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il “piano regionale delle infrastrutture”. Nel suddetto programma risulta compreso l'intervento denominato “Opere di mitigazione del rischio idrogeologico delle aree in riva destra del fiume Tirso – importo € 800.000” da realizzarsi in regime di convenzione tra l'Amministrazione regionale, in qualità di Ente finanziatore e il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese in qualità di soggetto attuatore.

In data 22.10.2015 è stata stipulata la convenzione tra Assessorato dei Lavori Pubblici e questo Consorzio.

All'interno di tale convenzione è previsto che il CBO debba procedere alla stesura del Piano generale con il quale identificare tutti gli interventi necessari per la risoluzione delle problematiche individuate dagli atti pianificatori di bacino ovvero delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico delle aree in riva destra del fiume Tirso.

In una seconda fase, il CBO dovrà realizzare un primo lotto funzionale, da individuare sulla base del piano generale suddetto per il quale si provvederà a redigere un progetto esecutivo delle opere e dirigere i lavori.

La prima fase (Piano di Mitigazione) risulta conclusa, sebbene ancora subordinata all'approvazione da parte dell'agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Regione Sardegna, per cui il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese ha proceduto alla seconda fase.

In riferimento a tale piano è stato avviato e concluso l'intervento *“Opere di mitigazione del rischio idrogeologico delle aree in riva destra del fiume Tirso. Interventi per la messa in sicurezza del tratto tombato del rio Nura Craba nell'abitato di Solarussa – I° stralcio funzionale – CUP:G16J15001280002 CIG:894667883D”* che ha portato all'avanzo di economie tali da poter coprire l'intervento che si promuove con questo secondo stralcio.

Lo studio progettuale ha portato a evidenza la presenza sul Rio Nura Craba di numerosi manufatti realizzati sia per lo sviluppo di pratiche agricole che per garantire servizi all'espansione del centro abitato limitrofo. Questi elementi sono stati realizzati senza considerare le interferenze che vanno a causare sul naturale e regolare scorrimento verso valle del citato corso d'acqua, queste si

sommano a ulteriori problematiche presenti sul reticolo idrografico che vanno a determinare il conseguente rischio idraulico cui è assoggettata la zona.

Al fine di riavvicinare i corsi d'acqua alla naturalità del loro tracciato, di modo da ridurre il danno conseguente a eventi alluvionali che diventano sempre più frequenti nei tempi odierni, le pubbliche amministrazioni si impegnano alla rimozione delle interferenze e sostituzione di queste con soluzioni che non vadano a influire negativamente sul deflusso delle acque.

La progettazione degli interventi di seguito descritti è finalizzata a garantire la funzionalità idraulica del corso d'acqua attraverso la rimozione selettiva dei ponti canale di pertinenza del Consorzio di Bonifica ormai dismessi e il ripristino di livelli di sicurezza adeguati in relazione soprattutto alla vicinanza ad aree antropizzate. A seguito della rimozione è previsto il ripristino delle sponde del rio, raccordando altimetricamente e planimetricamente le sezioni rispettivamente a monte a valle delle sezioni di intervento.

Gli interventi di manutenzione, in tal caso inteso come rimozione delle strutture, verrà eseguito in accordo con quanto disposto nell'articolo 17 del PAI aggiornato con deliberazione n.15 del 22 novembre 2022 e come prescritto nella Deliberazione n. 39/13 del 05.08.2015 della Regione Sardegna.

2. STUDIO DEL CONTESTO

2.1 Inserimento territoriale

Il progetto prevede la demolizione e messa in sicurezza di alcune delle interferenze che si inseriscono nei territori comunali di Solarussa, Siamaggiore e Oristano, ricadenti all'interno del comprensorio di bonifica "Nord".

All'interno del reticolo secondario del bacino idrografico del fiume Tirso in riva destra si sviluppano due corsi d'acqua denominati "Rio Nura Craba" e "Rio Saoru" i quali proseguono in direzione Est-Ovest correndo parallelamente all'argine in destra idraulica del fiume Tirso, per poi confluire nel Rio Tanui immediatamente a valle della frazione Donigala Fenughedu. Questi corsi d'acqua si mantengono paralleli e distanziati da più o meno un chilometro, rappresentando i principali responsabili delle condizioni di rischio idraulico nella zona oggetto di intervento.

Precisamente il Rio Nura Craba nasce appena a monte dell'abitato di Solarussa, attraversa il paese all'interno di un canale precedentemente tombato che è stato oggetto dell'intervento "Opere di mitigazione del rischio idrogeologico delle aree in riva destra del fiume Tirso. Interventi per la messa in sicurezza del tratto tombato del rio Nura Craba nell'abitato di Solarussa – I° stralcio funzionale" di cui i lavori si sono svolti nel 2022, prosegue verso Est-Ovest attraversando il territorio di Siamaggiore e scorrendo a sinistra dell'omonimo centro abitato, inserendosi nel territorio di Oristano sulla sinistra dell'abitato di Nuraxinieddu e proseguendo fino alla confluenza col Rio Saoru a sud ovest. Il rio Tanui originatosi prosegue verso est-ovest per poi sfociare nello stagno di Cabras mediante il Canale a marea Bennaxi.



2.1_Inquadramento del rio Nura Craba e del rio Saoru

Cartograficamente l'area del rio Nura Craba interessata dall'intervento ricade nel foglio 528 sezione I "Oristano Nord" della cartografia IGM 1:25'000 e nei fogli 528080 "Oristano" e 528040 "Zeddiani" della Cartografia Tecnica Regionale 1:10'000 (vedi planimetria generale).

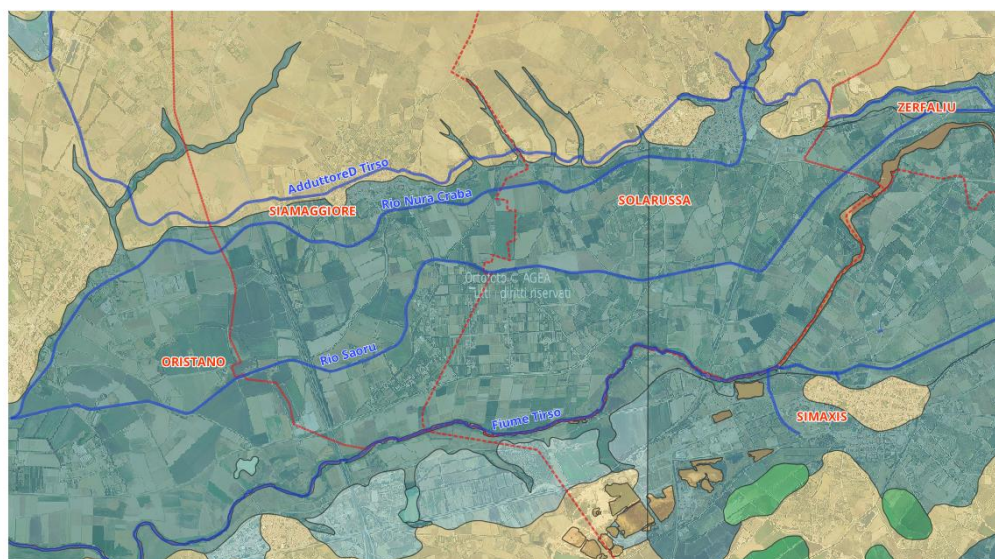
2.2 Geologia, pedologia, zonizzazione sismica

Essendo l'area ricadente nella porzione più valliva del bacino del Tirso, risulta caratterizzata dalla prevalente presenza di depositi alluvionali che possono suddividersi in due tipologie: Depositi Pleistocenici denominati "Alluvioni Antiche" e Depositi alluvionali Olocenici noti come "Alluvioni Recenti".

Per quanto attiene alle “Alluvioni Antiche”, recentemente rinominate “Litofacies del Subsistema di Portoscuso (Sistema di Portovesme)”, sono costituite da ghiaie alluvionali terrazzate da medie e grossolane, prevalentemente silicio – clastiche, con subordinate sabbie, del Pleistocene Suo. Le alluvioni antiche si trovano diffusamente nel territorio comunale di Solarussa e specificatamente sono sistemate in corrispondenza della conoide alluvionale del Tirso e dei suoi affluenti. In merito all’aspetto stratigrafico giacciono sulle vulcaniti plio-quadernarie, l’ossatura del substrato alluvionale è di natura silicio- clastica con una tessitura costituita da ciottoli, ghiaie e sabbie di matrice argillosa con intercalati livelli francamente sabbiosi e sabbio-argillosi. Sono presenti elementi litici di composizione quarzosa e anche derivati dalle vulcaniti terziarie. Il deposito alluvionale antico si presenta molto ben addensato, localmente debolmente cementato.

I depositi olocenici dell’area continentale sono formati quasi totalmente da alluvioni recenti del Fiume Tirso, caratterizzano tutto il settore a Sud dell’abitato di Solarussa fino al limite amministrativo definito dallo stesso Fiume Tirso, sono prevalentemente costituiti da sabbie e limi argillosi, con locali intercalazioni ghiaiose di colore bruno, sciolti o debolmente addensati. Questi depositi si rinvencono all’interno delle incisioni fluvio-torrentizie sugli orli di terrazzi antichi, dove si osserva l’aumento della frazione sabbiosa e ghiaiosa dovuto agli apporti locali. Nel complesso, si possono avere depositi alluvionali terrazzati, depositi alluvionali dei corsi d’acqua attuali e depositi alluvionali costituiti da limi ed argille, ubicati in corrispondenza delle aree depresse, relative alle zone stagnali/paludose.

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – II stralcio funzionale



2.2_Inquadramento geologico sul rio Nura Craba

Per quanto concerne gli aspetti geomorfologici ci si trova localizzati sopra il Graben del Campidano su cui si sono susseguiti episodi di vulcanismo effusivo tipici della tettonica distensiva del Pliocene, in corrispondenza dell'area d'intervento non si rilevano evidenze di strutture tettoniche degne di nota. I lineamenti morfologici del territorio sono determinati sia dalla natura dei linotipi affioranti che da composizione e tessitura, i processi geomorfologici hanno risentito però anche dei fattori esogeni dovuti a processi gravitazionali, fluvio-torrentizi, climatici, strutturali e antropici. Per cui la zona di tipo complanare e talora leggermente depresso, risulta composta prevalentemente da sedimenti terrigeni di facies alluvionale abbinati ad un sistema morfo dinamico di tipo fluviale.

Risultano alcune eccezioni nella parte settentrionale del comune di Solarussa e Zurfaliu, dove il vulcanismo Plio-Quaternario ha obliterato le successioni Mioceniche trasformandole in zone in quota rispetto al territorio circostante. In questi settori si sviluppano gli spartiacque del reticolo secondario rappresentato essenzialmente dal Rio Nura Craba, il quale sviluppa processi naturali fluviale che hanno determinato la comparsa di orli di terrazzo alluvionale talvolta cancellati a seguito delle attività antropiche succedutesi negli anni.

2.3 Vincoli idrogeologici

Il rio Nura Craba è un corso d'acqua secondario affluente del fiume Tirso, a carattere torrentizio, che nel corso degli anni è stato interessato da interventi antropici tra i quali il confinamento dell'alveo all'interno di un canale a sezione rettangolare di 3m di larghezza e 2.5m di altezza per tutto il tratto che attraversa il centro urbano di Solarussa e fino alla periferia del centro abitato (circa 1.2 km) prosegue poi all'interno di un alveo di sezione trapezia con savanella centrale rivestita in cls. Il rio tende a restringere la sezione man mano che prosegue verso valle, diventando un tronco ben inciso nella geologia della zona, il suo tracciato ha subito variazioni a seguito della attività antropiche svolte nei territori su cui esso scorre.

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n.3627 del 30.12.1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926. Esso rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico ed istituisce tale vincolo come strumento di prevenzione e difesa del suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo.

Nel caso di specie, non sono presenti nell'area di interesse vincoli di natura idrogeologica ai sensi del R.D.L. 3267/1923.

Negli ultimi decenni sono nati nuovi strumenti di pianificazione di natura idrogeologica riconducibili fondamentalmente ai seguenti piani:

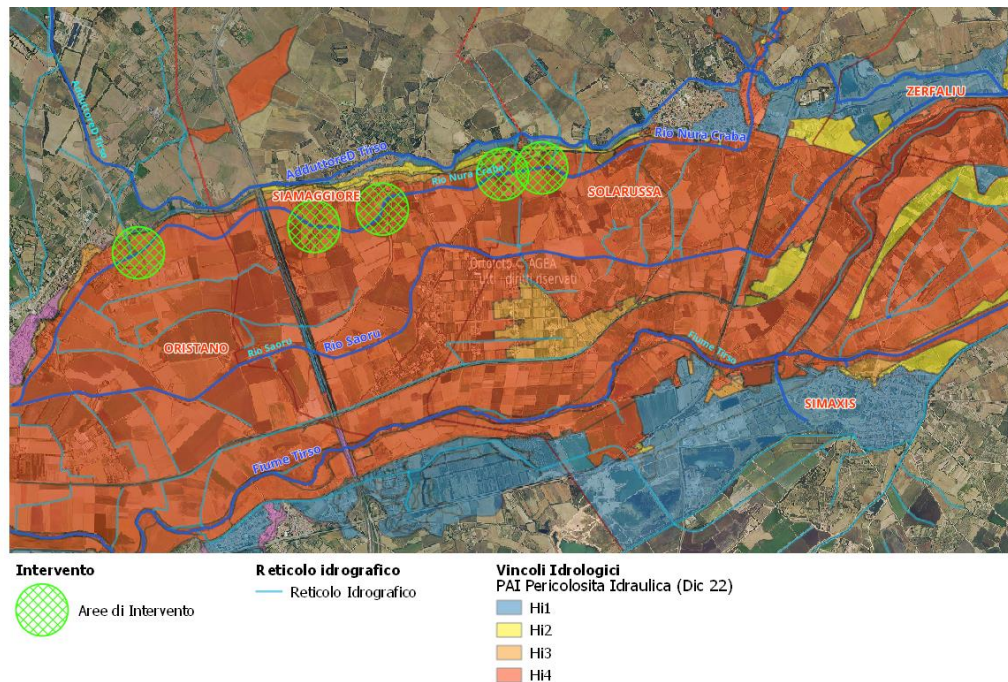
- Piano di Assetto Idrogeologico, PAI;
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, PSFF;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, PGRA;
- Ex art.8 delle Norme di Attuazione del PAI;
- Altri (Ciclone Cleopatra, Scenari di intervento, etc).

Sulla base della perimetrazione vigente del vincolo idrogeologico, è disponibile per ogni Servizio Territoriale dell'Ispettorato Ripartimentale (STIR) la relativa documentazione di approvazione del vincolo nonché la cartografia e l'elenco catastale.

Vista la sensibilità della zona in esame questa ricade nelle mappature PAI (Piano d'assetto Idrogeologico), PSFF (Piano Stralcio Fasce Fluviali) e necessariamente sul PGRA (Piano Gestione del Rischio Alluvioni). Sul PAI la zona di intervento è associata al massimo livello di pericolosità Hi4, caratteristica comunque prevedibile considerato che l'intervento oggetto della relazione viene

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – II stralcio funzionale

svolto proprio internamente all'alveo. Nel PSFF ci si trova nella classe Hi3, da cui consegue che il PGRA considerando la classificazione più sfavorevole la colloca ugualmente in classe Hi4.



2.3_Inquadramento pericolosità idraulica PAI aggiornata a Dicembre 2022

Si rimanda alla relazione idraulica per una migliore trattazione dell'argomento, si può comunque rimarcare che le aree di intervento ricadono nella fascia di pericolosità più elevata Hi4 in quanto trattasi di interventi in alveo.

2.4 Verifica dell'interesse archeologico

Nel corso degli anni, si sono succedute importanti trasformazioni del territorio che hanno inciso influito sul paesaggio circostante le aree di intervento, la maggior parte delle zone è interessata da opere di bonifica, attraversamenti d'alveo mediante ponti tubo e viabilità stradale. Diventa quindi difficile ipotizzare nei punti di interesse la possibilità di intercettare una presenza antropica antica costituita da strutture abitative e/o necropoli e/o insediamenti produttivi o militari.

Inoltre, visto il tipo di intervento che non prevede scavi e la realizzazione di nuove strutture ma solamente la demolizione di strutture fuori terra posizionate sul tracciato del corso d'acqua, si ritiene non sussistano rischi di natura archeologica.

2.5 Inquadramento bio-naturalistico

Il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea, ha istituito le aree denominate Rete Natura 2000, argomento trattato all'interno della Direttiva Habitat 92/43/CEE con l'obiettivo di tutelare e conservare la biodiversità tipica di tali aree. La rete ecologica si compone di ambiti territoriali designati come Siti di Interesse Comunitario (SIC) che in termini dell'iter istitutivo diventeranno Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS). Le regioni Italiane hanno provveduto all'individuazione e alla perimetrazione di tali aree trasmettendone l'elenco al Ministero dell'Ambiente, che a sua volta lo ha trasmesso all'UE. La normativa specifica, prevede che i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore di progetti ed interventi che interessino le aree della rete "Natura 2000", non direttamente connesse al mantenimento soddisfacente della loro conservazione, o che ricadono parzialmente o interamente nelle aree naturali protette, siano da assoggettare a valutazione di incidenza ambientale al fine di individuare eventuali impatti che l'opera ha sulle specie e sugli habitat per cui quel sito è stato designato.

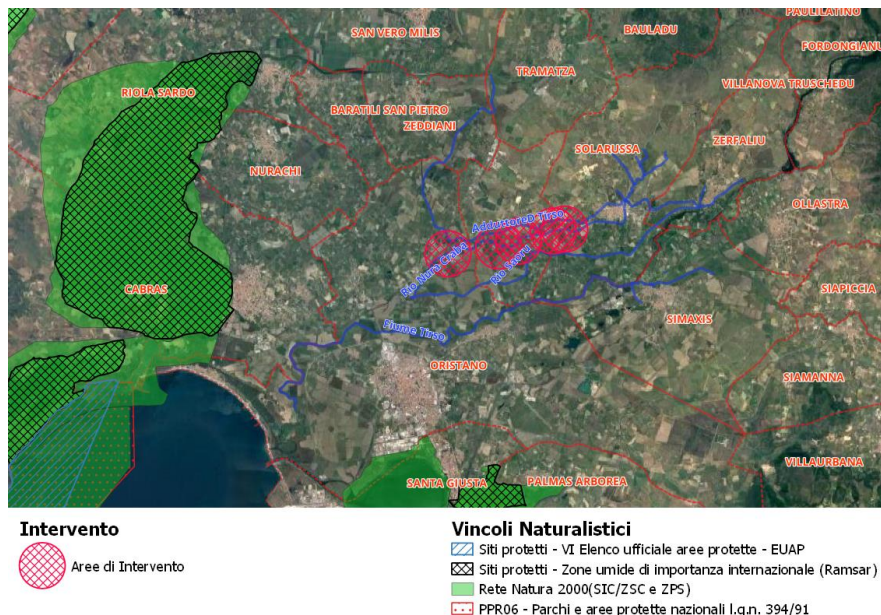
Nella valutazione di questa tipologia di vincoli, si è valutata la "Rete Natura 2000" che individua le zone SIC, ZSC e ZPS, è stata condotta un'analisi sulle Aree "I.B.A." (Important Bird Area), sulle Zone Umide di importanza Internazionale (Aree Ramsar) e si è tenuto conto dell'elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP).

Le aree IBA (Important Bird Area) nate dal progetto BirdLife International sono aree che ricoprono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresenta uno strumento importante di conoscenza e salvaguardia. Tali aree sono individuate tramite criteri scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza delle Aree IBA e Natura 2000 non si limita alla sola protezione degli uccelli, in quanto questi è dimostrato siano degli efficaci indicatori della biodiversità per cui la conservazione delle IBA assicura il mantenimento di un numero ben più elevato di specie animali e vegetali.

I tratti fluviali interessati dall'intervento sono posizionati in prossimità della viabilità principale e di centri abitati, in tali zone non si riscontrano zone sensibili dal punto di vista floro-faunistico. La flora presente è caratterizzata da specie erbacee alternate a canneti e ad arbusti tipici delle zone ripariali.

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – II stralcio funzionale

Dall'analisi svolta, le cinque aree individuate che risultano di estensione assai limitata non ricadono all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria SIC o Zone Speciali di Conservazione (ZSC), non ricade in aree IBA, aree protette richiamate alla L.R. 394/91 e nemmeno parchi e riserve naturali richiamati nella L.R. 31/89.



2.4_Aree tutelate e soggette a vincoli di carattere naturalistico per la tutela della biodiversità

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

Nella parte settentrionale del territorio comunale di Solarussa, si rileva la presenza di due corsi d'acqua naturali secondari, Riu Uras e Riu sa Cresia, che si originano dai versanti Nord-ovest e che confluiscono nel Tirso, a monte della traversa di S. Vittoria in agro di Zerfaliu. Nel settore centrale invece si individuano i bacini idrografici del Rio Bia Traversa e del Rio Roia Pauris che corrono da Nord verso Sud, convergendo nella periferia Nord del perimetro urbano, all'altezza dell'attraversamento col Canale Adduttore Destra Tirso, nel canale artificiale denominato Canale Solarussa. Il Canale poi, correndo verso valle assume la denominazione di Rio Nura e Craba.

Il rio citato scorre parallelamente all'argine destro del fiume Tirso e al rio Saoru distanziato di circa un chilometro da esso. Questi due rii fungono da rottura dei deflussi naturali che altrimenti andrebbero a immettersi nel Tirso in destra idraulica.

Il rio Nura Craba scorre da est verso ovest all'interno di un territorio prevalentemente utilizzato ai fini agricoli, costeggia l'abitato di Siamaggiore scorrendo parallelamente alla Strada Provinciale SP9 che attraversa il centro abitato. Proseguendo a Sud le due aste, rio Nura Craba e Saoru, si incontrano a sud di Nuraxinieddu, mentre poco a monte il rio de Mesu intercetta le acque zenitali dei comparti compresi tra i due immettendoli sul Nura Craba stesso.

L'area solcata dai canali è estremamente pianeggiante, i deflussi avvengono sempre con velocità basse e l'immissione e la ramificazione del reticolo idrografico è sempre affidata a canali di bonifica agraria. I rii scorrono uniti in direzione est-ovest, dopo dieci chilometri si immettono nello stagno di Cabras a sud dell'omonimo centro.

L'alveo risulta ben inciso su un territorio di per sé pianeggiante, l'alveo di magra è composto da elementi in cemento le cui sponde proseguono in terra con una pendenza attorno al 30%. Lungo il tracciato sono presenti numerosi attraversamenti stradali che consentono il collegamento della SP9 con le viabilità comunale, da queste si ha poi accesso alle strade sterrate che consentono l'accesso ai numerosi terreni agricoli siti nella zona. In corrispondenza dei ponti di attraversamento della viabilità sono spesso presenti dei ponti pedonali anticamente utilizzati per il pascolo, degli attraversamenti sopra alveo di canali di bonifica e ponti tubo per collegamento a servizi idrici. Il tutto è inserito in un contesto ricco di vegetazione arborea che ricopre entrambe le sponde del corso d'acqua.

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL
FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI
TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – Il stralcio funzionale

Il presentarsi di manufatti sul tracciato costituisce un'interferenza significativa per il deflusso delle portate di piena per le quali il rio risulta già di per sé insufficiente al deflusso in sicurezza. Tali elementi possono essere classificati con un certo livello di importanza, dalla quale deriva anche la complessità dell'intervento necessario alla risoluzione delle problematiche generate dalla loro presenza. Risulta evidente dall'analisi visiva quali siano gli elementi ormai in disuso e quali ancora necessari.



3.1_Alveo del rio Nura Craba nelle zone prive di interferenze



3.2_Alveo del rio Nura Craba nelle zone i cui si presentano le interferenze dovute ai collegamenti con la viabilità

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL
FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI
TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – Il stralcio funzionale



3.3_Interferenze dovute ad attraversamenti di altra natura

4. INTERVENTI IN PROGETTO

Gli elementi frutto dell'antropizzazione che col passare del tempo si sono realizzati sul rio Nura Craba vanno a costituire una delle problematiche principali che determina, in condizioni di piena, l'esondazione con conseguente allagamento dei territori limitrofi, fino ad interessare i centri abitati a monte essendo l'alveo caratterizzato da bassa pendenza. La loro presenza pertanto influenza significativamente il rischio idraulico che caratterizza la zona, questa seppur non possa essere risolta completamente attraverso la loro rimozione va comunque a trovarne beneficio e rappresenta un ulteriore passo verso la messa in sicurezza della zona nonché il ripristino della naturalità del rio. Al fine di migliorare le condizioni di sicurezza dal punto di vista idrogeologico ma anche migliorare l'aspetto paesaggistico, con tale progetto si vuole avviare un intervento finalizzato alla rimozione delle interferenze presenti sul corso d'acqua citato a iniziare dalle opere che risultano con totale sicurezza prive di utilità. In qualità di consorzio e in riferimento alle analisi poste in essere già da tempo si intende avviare la demolizione dei ponti canale ormai dismessi dall'utilizzo irriguo e da qualsiasi altro uso.

Precisamente l'intervento si propone di portare a compimento la demolizione, rimozione e smaltimento di:

- Ponte canale individuato alla sezione B11 in territorio di Solarussa;
- Ponte canale individuato alla sezione B12 in territorio di Siamaggiore;
- Ponte canale individuato alla sezione B17 in territorio di Siamaggiore;
- Ponte canale individuato alla sezione B19 in territorio di Siamaggiore;
- Ponte canale individuato alla sezione B24 in territorio di Oristano;

Al termine delle lavorazioni di demolizione è prevista, per tutte le sezioni di intervento, la lavorazione di ripristino che comprende:

- Riporto e costipamento di materiale sciolto composto da terreno vegetale, argillo-limoso proveniente da cava o da riutilizzo a colmare gli avvallamenti generatisi dalle operazioni di demolizione;
- raccordo della superficie d'alveo tra la quota esistente a valle e a monte dell'area di intervento, garantendo continuità altimetrica alla sponda.

Tali opere si possono individuare con medesima nomenclatura sul piano generale "Opere di mitigazione del rischio idrogeologico delle aree in riva destra del fiume Tirso" nell'allegato EG.3.1-

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – II stralcio funzionale

Carta delle interferenze sul rio Nura Craba. La figura 4.1 è esplicativa della localizzazione delle opere su cui si intende intervenire.

Si riporta di seguito la rappresentazione della disposizione di tali opere sul tracciato del reticolo idrografico.



4.1_Ubicazione delle sezioni su cui si localizzano i ponti canale oggetto dell'intervento

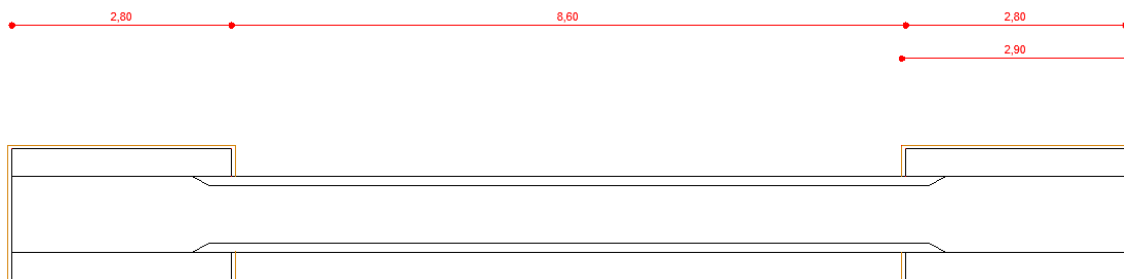
I ponti canale oggetto dell'intervento sono costituiti da strutture in prefabbricate in cemento armato, assemblate in loco, le quali poggiano su due basamenti alloggiati su un piano in cls.

I basamenti sono a base rettangolare $2.70 \times 1.75 \text{ m}$ e si elevano dal piano in cls per un'altezza variabile da 0.80 m fino al 1.80 m approssimativamente, sono realizzati in muratura composta da blocchi in materiale basaltico legati mediante malta cementizia.

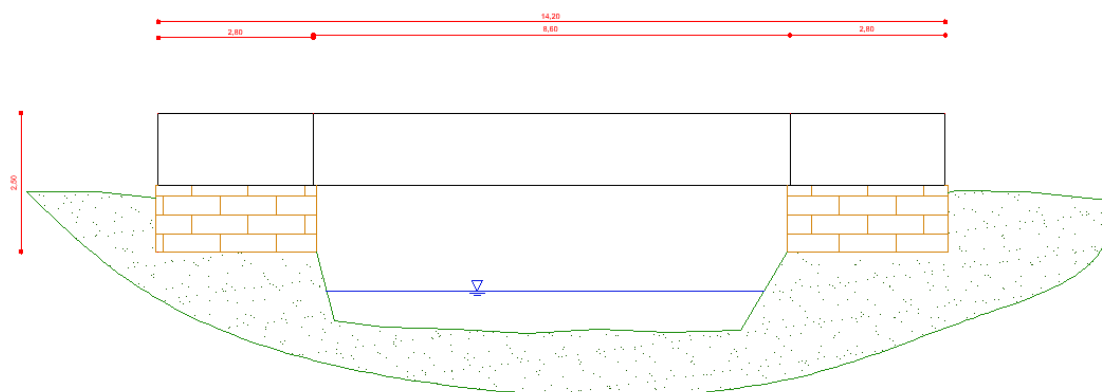
La struttura prefabbrica in c.a. che posa su tali elementi si compone di un canale a sezione rettangolare di larghezza approssimativamente 0.95 m , costituito da soletta di 25 cm di spessore contornata da pareti verticali a spessore di 12 cm che va a innestarsi in prossimità delle sponde dell'alveo, in corrispondenza dei basamenti, su elementi verticali di spessore 35 cm . La

composizione delle opere è pressoché identica salvo qualche variazione dovuta allo stato realizzativo e alla larghezza della sezione d'alveo cui si collocano.

Nelle figure 4.2 e 4.3 riportate di seguito si mostrano pianta e prospetto rappresentativi della geometria di uno dei ponti canale su cui intervenire.



4.2 _ Vista in pianta del ponte canale sito alla sezione B24



4.3 _ Vista prospetto del ponte canale sito alla sezione B24

4.1 Fasi lavorative e cronoprogramma

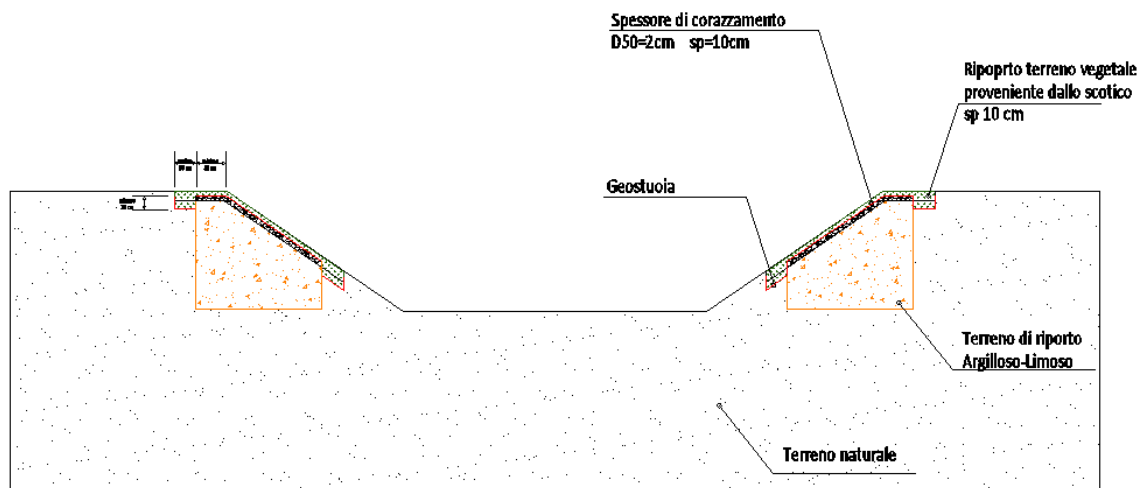
I lavori possono suddividersi principalmente in tre fasi quali: demolizione, rimozione e smaltimento del materiale costituente l'opera, ripristino della superficie spondale.

La Prima fase, vista la modesta entità delle opere, può svolgersi mediante demolizione meccanica a opera di escavatore attrezzato con martello, questo opererà agendo su una base d'appoggio stabile e sicura localizzata sulle sponde dell'alveo su cui è ancorato il manufatto. La demolizione

va operata a partire dai punti di vincolo dell'elemento fino al collasso della struttura, questa una volta demolita dovrà essere rimossa immediatamente dall'alveo e stoccata in una apposita area. La seconda fase prevede la rimozione di tutti i detriti presenti in alveo, lasciandolo pulito e privo di occlusioni, detriti e materiale di qualsivoglia tipo che possa ostacolare il deflusso delle acque. Gli elementi rimossi si potranno accatastare in apposita area, al di sopra di telo impermeabile per evitare la contaminazione del terreno, per poi essere caricati su autocarro con trasportatore autorizzato e conferito a impianti di recupero, in tale fase le operazioni si possono operare mediante il medesimo escavatore opportunamente attrezzato di benna.

Lo stazionamento dei materiali derivanti dalla demolizione deve essere limitato allo stretto necessario per l'arrivo e il carico dell'autocarro finalizzato al trasporto.

La terza e ultima fase prevede la colmatura degli avvallamenti generatisi a seguito della rimozione mediante terreno vegetale conforme a quanto presente in sito, si prevede l'utilizzo di terre limose argillose comprese tra il tipo A6 e A4 della classificazione CNR-UNI 10006. Il rinterro dei cavi dovrà essere opportunamente costipato per garantire la medesima compattezza del versante originario, al di sopra verrà protetto con un corazzamento di ghiaia fine di spessore 10 cm e per garantire la continuità planimetrica, altimetrica e la naturalità del sito verrà predisposta una geostuoia tra lo strato di ghiaia fine e il rinterro dello scotico. Di seguito il dettaglio del ripristino estratto dalla tavola "Ripristino spondale ex ante-ex post" di cui il dettaglio è trattato anche in "Relazione Idraulica".



4.4 – Vista in sezione del ripristino spondale

La durata dei lavori si può stimare in 25 giorni naturali e consecutivi. Le lavorazioni dovranno svolgersi in periodi di magra e/o secca del rio, potranno svolgersi presumibilmente da maggio a settembre e in base alle condizioni climatiche.

4.2 Indicazioni in materia di sicurezza

Le lavorazioni dovranno essere eseguite durante periodi asciutti in assenza di precipitazioni al fine di ridurre al minimo i rischi legati alla componente acqua, con particolare riferimento al pericolo alluvione.

L'impresa non potrà assolutamente lavorare in caso di allerta meteorologica di natura idrogeologica o idraulica di qualsiasi gravità.

I mezzi adottati per le fasi di lavoro in prossimità dell'alveo dovranno posizionarsi su piani di appoggio stabili e ben costipati, il piano operativo del mezzo dovrà essere il più orizzontale possibile al fine di garantire una completa sicurezza dell'operatore. Le fasi operative non devono svolgersi in contemporanea così da eliminare qualsiasi interferenza che possa generare rischio e incuria degli operatori.

In nessun caso gli operatori possono posizionarsi al di sotto del ponte canale durante la fase di demolizione.

Il materiale residuo della demolizione andrà accatastato in apposita area di cantiere in attesa del trasportatore incaricato per il conferimento in discarica.

4.3 Gestione dei rifiuti

Per l'esecuzione dei lavori si prevede la realizzazione di un cantiere temporaneo cui individuare un'area di deposito temporaneo debitamente delimitata, segnalata e circoscritta. Il materiale derivante dalla demolizione sarà temporaneamente stoccato all'interno della predetta area fino all'ultimazione della fase di pulizia e sistemazione. Il carico del materiale per lo smaltimento seguirà immediatamente la fase di raccolta dei detriti per limitare il più possibile la permanenza del materiale in loco.

Tutti i rifiuti dovranno essere stoccati in maniera separata per categorie (E.E.R.), nel rispetto delle relative norme tecniche, distinte per stato fisico (solidi, liquidi e aeriformi), in modo ordinato, e

dovranno essere stoccati di modo da evitare che le acque di dilavamento possano contaminare il suolo e le acque superficiali o sotterranee.

Il calcestruzzo residuo della demolizione sarà opportunamente raccolto con benna e conferito al trasportatore per dirigersi presso impianti di recupero o di riciclo autorizzati in accordo con la normativa vigente.

I materiali di risulta da sfalcio e da taglio della vegetazione erbacea necessarie alla apertura di piste di cantiere o pulizia alveo attorno all'area di lavoro potranno essere riutilizzate in accordo col principio economia circolare e al d.lgs. n.152/2006, si predilige il conferito ad impianti di compostaggio pubblici o privati, o utilizzo per mulching in terreni agricoli nonché qualsiasi altra forma di trattamento che determini il riutilizzo del materiale organico prodotto. Qualora non possibile il materiale verrà conferito a impianto di trattamento.

Può determinarsi l'eventualità che i mezzi d'opera sostino temporaneamente nelle aree di pubblico utilizzo, quali strade di campagna e strade extraurbane. Considerata la modesta entità dei lavori e dei tempi necessari al loro svolgimento, si prevede ove non possibile fare diversamente, che l'occupazione temporanea della viabilità pubblica avverrà esclusivamente mediante la chiusura temporanea della strada e l'adozione di movieri per garantire la sicurezza degli utenti che vi transitano.

4.4 Aspetti economici

Il progetto come sopra illustrato, redatto dal Servizio Tecnico del Consorzio, prevede un importo complessivo pari a € 78 979.98 di cui:

- € 53 004.89 per l'esecuzione dei lavori
- € 1 866.98 come oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso

Il tutto è documentato nel computo metrico allegato per la cui redazione sono stati utilizzati i prezzi di elenco del prezzario regionale o altri di cui sono state fatte debite analisi.

Il quadro economico generale dei lavori risulta pertanto il seguente:

OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL
FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI
TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – II stralcio funzionale

TITOLO PROGETTO: OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLE AREE IN RIVA DESTRA DEL FIUME TIRSO. INTERVENTI DI RIMOZIONE DELLE INTERFERENZE DEL RIO NURA CRABA NEI TERRITORI DI SOLARUSSA, SIAMAGGIORE E ORISTANO – II stralcio funzionale CAT: P0323 CUP: G93C23000680002 CIG:			
QUADRO ECONOMICO			
A1	Importo dei lavori	53 004.89 €	
A2	Oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	1 866.98 €	
A3	Forniture	- €	
A	TOTALE LAVORI E SICUREZZA	54 871.87 €	54 871.87 €
B	SOMME A DISPOSIZIONE STAZIONE APPALTANTE		
B1	Oneri professionali per redazione del piano di mitigazione comprensivo di rimborso spese e cassa previdenziale	- €	
B2	Spese tecniche relative alla progettazione definitiva ed esecutiva, alla direzione dei lavori, al coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, assistenza al RUP, comprensive di rimborsi spese e cassa previdenziale	4 389.75 €	
B3	Imprevisti sui lavori e ribasso d'asta	6 549.11 €	
B4	Incentivo di cui all'art. 113 D.Lgs 50/2016 (2% di A1*1,1012+A2)	1 097.44 €	
B5	Accantonamento di cui all'art. 217 D.Lgs 50/2016 ex art. 133 comma 3 e 4 del codice		
B6	Spese per pubblicità e notifiche, ove previsto, per opere artistiche	- €	
B7	Importi relativi alla definizione di eventuale Accordo Bonario art. 205 D.Lgs 50/2016	- €	
B8	IVA al 22% sui lavori	12 071.81 €	
B	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	24 108.11 €	24 108.11 €
	TOTALE	78 979.98 €	78 979.98 €