# Regione Autonoma della Sardegna

## Servizio del Genio civile di Oristano

*REGOLARIZZAZIONE E ADEGUAMENTO DELLE ARGINATURE DEL RIO MOGORO NEL TRATTO INTERMEDIO (TRA IL PONTE FERROVIARIO E LA CONFLUENZA CON IL CANALE ACQUE ALTE) PER IL CONSEGUIMENTO DELLA PERCORRIBILITÀ SUL CORONAMENTO - ARGINE DESTRO*

***PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO***



Allegato

A

Scala

# RELAZIONE GENERALE

file

| rev. | data | oggetto |
|---|---|---|
| 00 | 06-2023 | |
| 01 | 09-2023 | |
| 02 | 11-2023 | |
| 03 | 03-2024 | |
| 04 | 07-2024 | |
| 05 | 07-2024 | |
| 06 | 10-2024 | |
| 07 | 10-2024 | |
| 08 | 03-2025 | |


SarLand
Ingegneria e Architettura

European Certification Institute
QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
ISO 9001:2015 CERTIFIED
CERTIFICATE N.SARL3559Q2201

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA CAGLIARI
N. 5044
ALESSANDRO LAI

**Ing. Alessandro Lai**
**Dott. Geol. Antonello P.L. Gellon**
**Ing. Alice Scanu**
**Ing. Marcello Mesina**
**Ing. Michele Francesco Mannai**
**Ing. Francesco Lai**
**Dott. Alessandro Milia**

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**
Ing. Stefano Piga

# Indice

1 Premessa ..... 1

2 Descrizione del contesto di intervento ..... 2

3 Stato di fatto ..... 3

3.1 Il sistema idrografico del Rio Mogoro ..... 3

3.2 Descrizione delle opere idrauliche presenti ..... 4

3.3 Criticità idrauliche ..... 5

3.4 Caratterizzazione ambientale ..... 6

3.5 Attività antropiche ..... 6

3.6 Biodiversità, flora e fauna ..... 6

3.6.1 Flora ..... 7

3.6.2 Fauna ..... 7

3.7 Documentazione fotografica ..... 8

4 Indirizzi programmatori e progettuali ..... 14

4.1 Quadro di azioni previsto dal PGRA ..... 14

4.2 Progettazione degli interventi di ricalibratura della sezione e adeguamento delle arginature del Rio Mogoro 16

4.3 Riscontro alle prescrizioni del PFTE ..... 16

5 Descrizione degli interventi ..... 21

5.1 Interventi previsti in progetto ..... 21

5.2 Opere complementari ..... 25

5.3 Adempimenti in fase di cantiere ..... 25

6 Autorizzazioni acquisite e da acquisire ..... 26

6.1 Progetto di fattibilità tecnica ed economica ..... 26

6.2 Progetto definitivo-esecutivo ..... 26

7 Cronoprogramma ..... 28

8 Aree di esproprio e di occupazione temporanea ..... 28

9 Interferenze ..... 28

10 Quadro economico ..... 29

# 1 Premessa

Con il Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 18.11.2021 (Prot. n. 3904), è stato approvato il programma degli interventi sul "Servizio di piena e Intervento Idraulico" predisposto dal Genio civile di Oristano per l'anno 2021. Tra gli interventi programmati con il suddetto Decreto Assessoriale n. 3 è ricompreso l'intervento denominato "*Regolarizzazione e adeguamento delle arginature del rio Mogoro nel tratto intermedio (tra il ponte ferroviario e la confluenza con il canale Acque Alte) per il conseguimento della percorribilità sul coronamento – Argine destro"* per un importo complessivo di € 1.500.000. **Il presente intervento costituisce il primo stralcio funzionale del progetto di fattibilità tecnica ed economica degli *Interventi di ricalibratura della sezione e adeguamento delle arginature del Rio Mogoro***, predisposto dalla società Art Ambiente Risorse Territorio s.r.l. e approvato con la Determinazione prot. n. 37254 del 27/09/22 del Genio Civile di Oristano.

Il PFTE generale è stato sottoposto al vaglio degli organi competenti per quanto riguarda gli aspetti idraulici e ambientali, il presente progetto tiene conto delle autorizzazioni/nulla osta già ottenuti ed è sviluppato in ottemperanza alle indicazioni ivi contenute (vedi a tal proposito l'elaborato C - Studio di fattibilità ambientale).

Il progetto è coerente con il Piano Gestione Rischio Alluvioni (primo ciclo) e in particolare dello studio denominato "Scenari di intervento strategico e coordinato Rio Mogoro" approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino regionale n. 1 del 11.12.2018, ed è riconfermato nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale n. 14 del 21.12.2021.

Il Progetto di fattibilità tecnica ed economica generale, di cui il presente Progetto è stralcio funzionale, è stato sottoposto alle procedure di valutazione di impatto ambientale di cui alla D.G.R. n. 11/75 del 24/03/2021. Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 18/49 del 10.06.2022 è stato deliberato di non sottoporre il progetto a ulteriore procedura di VIA.

Parimenti, lo Studio di Compatibilità Idraulico associato al PFTE è stato approvato con Determina del Segretario Generale dell'AdB n. 150 del 07.09.2021.

Il progetto definitivo-esecutivo è stato concepito nel rispetto delle quote d'argine riportate del già menzionato Studio di Compatibilità Idraulico. E 'stata inoltre approfondita l'organizzazione del cantiere, il cronoprogramma dell'intervento, le fonti di approvvigionamento dei materiali massimizzando il riutilizzo delle terre e rocce da scavo per i quali si è redatto un apposito piano di gestione delle materie a seguito di specifica campagna di caratterizzazione ex DPR 120/2017.

Gli elaborati sono aggiornati al nuovo Codice degli Appalti D.lgs 36/2023 e al D.Lgs n. 209/2024 (Disposizioni integrative e correttive al codice dei contratti pubblici) per le parti oggetto di appalto dei lavori (capitolato, schema di contratto, quadro economico ecc) nonché al nuovo Prezzario Regione Sardegna 2024 adottato con deliberazione n. 28/12 del 31 luglio 2024.

Il finanziamento consente il parziale raggiungimento dei lavori previsti in PFTE: la rimodulazione delle somme previste per il presente lotto ora fissate a 1'371'000 €, l'aggiornamento dei prezzi intervenuto ed una ottimizzazione strutturale della sezione interna consentono infatti la realizzazione di un primo stralcio di 2'409,92 m. È stata comunque prevista e quantificato l'importo di realizzazione degli ulteriori 2'845,92 metri (5'255 m in totale) che in questo progetto sono indicati come opera complementare realizzabile con ulteriori fondi ovvero con le somme che si dovessero liberare in fase di gara. Nel progetto è specificata anche l'ulteriore ottimizzazione di nuovi accessi e cartellonistica che sono definiti nelle tavole e ivi indicati come ulteriori opere complementari.

# 2 Descrizione del contesto di intervento

L'intervento previsto riguarda l'argine destro del Rio Mogoro, nel tratto ricompreso tra il ponte ferroviario e la confluenza con il canale Acque Alte. L'intervento ricade in toto all'interno del Comune di Uras (Figura 1).

Il Rio Mogoro è il principale corso d'acqua del Comune di Uras, e lo attraversa procedendo da SE verso NO nella vasta piana del Campidano.

L'area di intervento è rappresentata topograficamente nel foglio n° 217 della carta d'Italia I.G.M. alla scala 1:100.000 e nella nuova cartografia a scala 1: 25.000 nelle sezioni 539-III e 539-IV. Catastalmente gli interventi sono inquadrati ai fogli 19, 28, 34, 36 e 38.

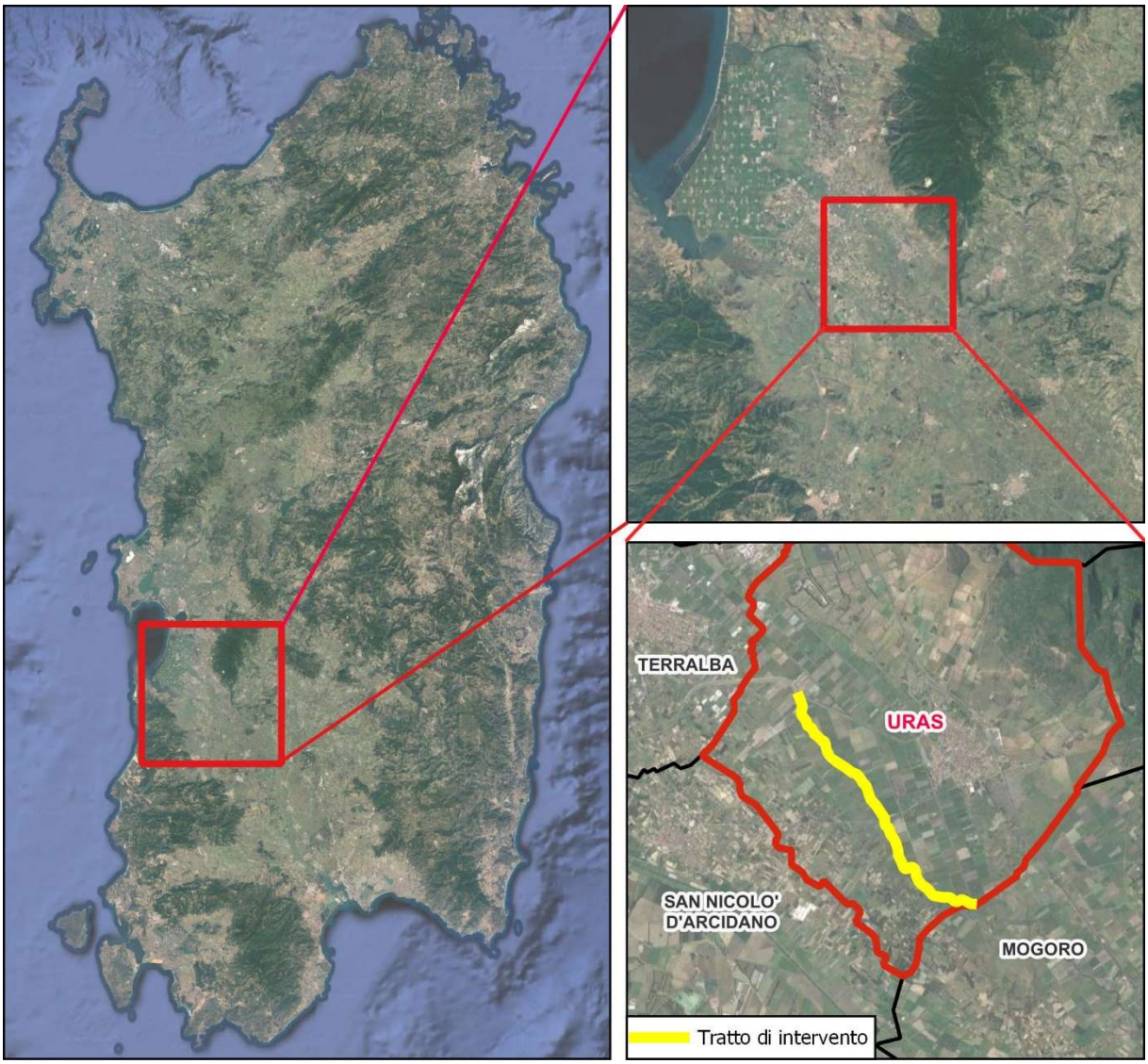



**Figura 1. Inquadramento territoriale. In giallo è indicato il tratto totale di intervento (5'255 m)**

# 3 Stato di fatto

## 3.1 Il sistema idrografico del Rio Mogoro

Così come indicato nella Relazione degli Scenari di intervento strategico e coordinato del Rio Mogoro, il bacino idrografico che afferisce al rio Mogoro ha una estensione di 390 km² considerando sia gli affluenti naturali che contribuiscono lungo il suo corso che i canali di bonifica ad esso allacciati a seguito delle imponenti opere di sistemazione idraulica avvenute degli anni 20-30 del 1900 nella piana di Terralba e Arborea.

Nella sua parte di monte, il Rio Mogoro convoglia le acque provenienti dal versante meridionale del Monte Arci. A quota 44.8 m slm è presente la diga di laminazione "Flumina Vinco" in loc. S. Vittoria.

La diga sul Rio Mogoro fu realizzata nell'ambito della bonifica della piana di Terralba-Arborea. Il problema principale da risolvere nell'affrontare l'opera di bonifica di un comprensorio di complessivi 18.000 ettari fu quello di disciplinare l'afflusso delle acque torrentizie provenienti dalle falde del Monte Arci e dai contrafforti alluvionali sottostanti, che alimentavano un'area umida dove si contavano ben 167 stagni di diverse dimensioni, il maggiore dei quali era lo stagno di Sassu, che si estendeva su una superficie di 3.000 ettari e conteneva un volume d'acqua di 11 milioni di metri cubi.

Il più importante dei torrenti che affluivano allo stagno di Sassu era il Rio Mogoro, capace di piene talora forti e repentine nel periodo invernale, con portate massime superiori ai 700 m³/s. La regimazione del Rio Mogoro fu raggiunta mediante la costruzione di una diga in muratura del tipo a gravità capace di contenere 12 milioni di metri cubi d'acqua, localizzata a Santa Vittoria, nel comune di Mogoro. A valle della diga, il Rio Mogoro fu sistemato mediante arginature per uno sviluppo complessivo di 5,6 km, e poi deviato mediante un canale diversivo di 11 km (Diversivo Mogoro) che ne convoglia le acque non più allo stagno di Sassu, ma allo Stagno di S. Giovanni, in diretta comunicazione col mare.

La maggior parte degli altri torrenti provenienti dal Monte Arci furono allacciati e deviati mediante il Canale delle acque alte, lungo 17 km, orientato da nord a sud sull'orlo delle alture ad est del comprensorio. Alla confluenza col Rio Mogoro, il Canale delle acque alte riversa le acque raccolte nel Diversivo Mogoro.

A nord, due torrenti non allacciati dal Canale delle acque alte furono incanalati mediante il c.d. Diversivo S. Anna (dal nome del maggiore di questi torrenti), che ne convoglia le acque allo Stagno S'Ena Arrubia, anche questo direttamente comunicante col mare. Il vecchio alveo del Rio Mogoro nel tratto a valle del diversivo è quello attualmente noto come Canale Acque Basse.

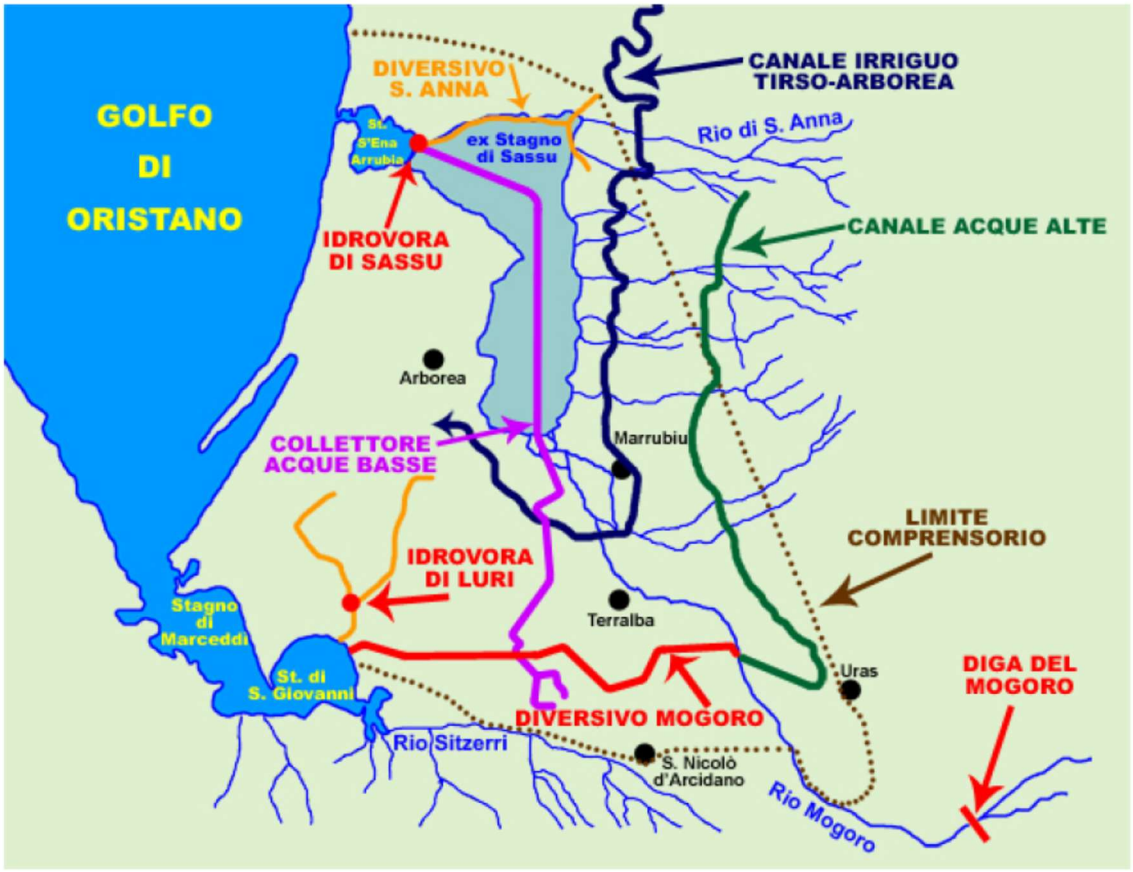



**Figura 2: Schema planimetrico delle opere di bonifica della piana di Terralba-Arborea.**
**Fonte: https://www.dighe.sardegna.it/storia/l_isola_dei_laghi.htm**

## 3.2 Descrizione delle opere idrauliche presenti

Il tratto fluviale in esame è compreso tra le sezioni PSFF 02_MO_033 e la 02_MO_024 ed è costituito da:

- una sezione di deflusso d'alveo simil trapezia, in terra, vegetata, con sponde irregolari spesso erose;
- un sistema arginale su entrambi i lati costituito da rilevati in terra attualmente irregolari per profilo (numerose corde molli) e larghezza di coronamento. Spesso gli argini risultano in froldo, ovvero in continuità con la sponda dell'alveo attivo (coincidente con l'alveo di magra). Rare sono le difese di protezione al piede spondale e sul paramento arginale: nei casi in cui queste sono presenti, il loro stato di funzionalità risulta quantomeno precario;
- una larghezza sommitale del coronamento arginale molto stretta che non permette la percorribilità con mezzi di controllo;
- delle golene tra sponde ed argini a larghezza variabile, ma non transitabili in continuità;
- dei controfossi posti al piede degli argini;
- delle strade bianche di servizio poste esternamente ai controfossi (e quindi esternamente agli argini) che garantiscono, seppur solo dall'esterno e senza visibilità verso l'alveo in caso di piena, la percorribilità e il controllo manutentivo;
- la locale presenza di guadi gravemente dissestati per materiali e percorribilità.

L'intervento di regimazione, di circa 100 anni fa, prevedeva la presenza di alcune zone idraulicamente critiche, che erano state in effetti opportunamente difese: principalmente lungo l'esterno curva nei meandri a maggior concavità, oppure presso i numerosi guadi.

È indubbio, tuttavia, che in questo tratto sia stata artificialmente regolarizzata l'originale morfologia unicursale, di naturale accentuata sinuosità. Il riscontro su campo delle zone di erosione spondale, confrontato con l'ubicazione dei tracciati

storici, indica una tendenza alla divagazione laterale, che saltuariamente porta il corso d'acqua ad intaccare pericolosamente il piede dei rilevati arginali. Il profilo di fondo evidenzia locali erosioni e abbassamenti: rispetto all'intervento degli anni '20 è certamente in erosione di circa 50 cm. Nel complesso si denota da un punto di vista geomorfologico un corso d'acqua regimato monocursale, ad alveo stretto, vincolato ed inciso, ma con tendenza all'abbassamento (modesta) e alla erosione spondale (importante).

## 3.3 Criticità idrauliche

Come evidenziato dal Piano Stralcio Fasce Fluviali e dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni il Rio Mogoro è caratterizzato da ampie aree di esondazione già con tempi di ritorno di 50 anni nonostante la presenza dell'invaso di laminazione. Anche il sistema di protezione idraulica presente risulta non sufficiente al contenimento delle piene, anche a causa delle problematiche collegate alla presenza di interferenze quali opere di attraversamento stradale, ferroviario e tubazioni. Nel tratto oggetto di intervento (tra l'attraversamento ferroviario ed il canale acque alte) si individua un secondo tronco critico immediatamente a valle della strada provinciale SP47 in sponda sinistra verso la loc. S'Arrideli, e verso la sponda destra in prossimità della confluenza con il canale delle acque alte.



**Figura 3: Allagamenti lungo il tronco arginato del rio Mogoro a monte dell'immissione del canale delle acque alte (Tr=200 Anni - Fonte: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - Scenari d'intervento strategico e coordinato - Relazione Rio Mogoro)**

## 3.4 Caratterizzazione ambientale

Si riporta di seguito brevemente la caratterizzazione dello stato di fatto effettuata nell'ambito dello Studio preliminare ambientale presentato in fase di procedura di assoggettabilità a VIA, al quale si rimanda per dettagli.

## 3.5 Attività antropiche

Le aree nelle quali sono previste le lavorazioni sono localizzate a distanza dal centro urbano (tra 1 e 4 km).

In prossimità dell'area di cantiere (a meno di 500 m) sono stati individuati i seguenti fabbricati:

- edifici di azienda agricola in cui è presente almeno un fabbricato con funzione abitative (AG.n);
- 7 edifici/edificio a destinazione agricola. Non presenti funzioni abitative (DA.n);
- edifici caratterizzati da prevalente destinazione abitativa (AB.n);

La strada principale interessata dalle attività di cantiere è la SP47, che collega Uras con San Nicolò d'Arcidano.

Parte dell'argine oggetto di intervento costeggia uno stradello sterrato percorso principalmente da mezzi agricoli.

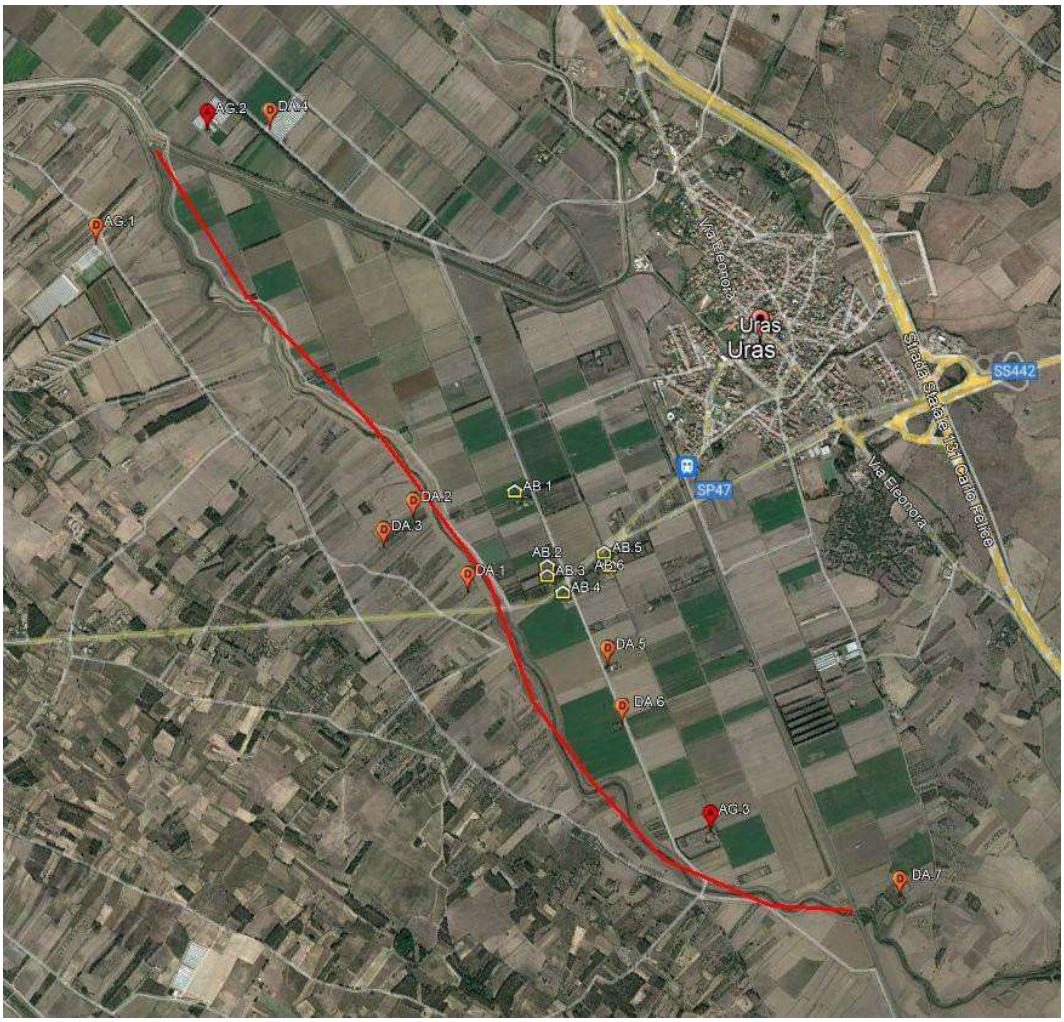



**Figura 4: Individuazione ricettori più esposti all'impatto acustico di cantiere**

## 3.6 Biodiversità, flora e fauna

L'area vasta nella quale si inserisce la zona oggetto dell'intervento non ha particolari caratteristiche naturalistiche e ambientali. Il contesto è quello del paesaggio agrario che si è originato in seguito degli interventi di bonifica degli anni '20 e delle riforme agrarie degli anni '50 del secolo scorso. Questi importanti interventi hanno in primo luogo determinato la

deviazione del corso del rio Mogoro portandolo a sfociare nello Stagno di S. Giovanni, determinando la scomparsa dello Stagno di Sassu, inoltre ridisegnato un vasto territorio attraverso una suddivisione regolare di grandi appezzamenti ai quali si associano insediamenti sparsi.

L'area è interamente pianeggiante o leggermente ondulata con lievi pendenze, tutta la zona è caratterizzata da un uso agricolo di tipo semintensivo basato sulla coltivazione di foraggiere autunno- vernine e primaverili-estive, destinate all'alimentazione del bestiame. I terreni coltivati sono interrotti raramente dalla presenza di fasce forestali a eucalipto e da un sistema delle siepi arboree e arbustive limitato, che restituisce un mosaico semplificato di campi aperti, tipici di un'agricoltura impostata ad una gestione intensiva.

### *3.6.1 Flora*

Il rio Mogoro presenta un corso altamente artificializzato, in cui è comunque possibile lo sviluppo di habitat costituiti da vegetazione elofitica, in particolare canneti a *Phragmites australis*. Si tratterebbe, in ogni caso, di fitocenosi inquadrabili nella classe *Phragmito australis-Magnocaricetea elatae* e, pertanto, non riferibili ad alcun habitat di interesse comunitario. La loro importanza conservazionistica è però dovuta al fatto che si tratta di ambienti importanti per la fauna acquatica.

Non si esclude la possibilità di sviluppo nell'alveo del rio anche di formazioni arbustive ripariali a *Tamarix spp., Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus* ascrivibili all'habitat 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-*Tamaricetea e Securinegion tinctoriae*)", la cui presenza è piuttosto frequente lungo i corsi d'acqua a carattere torrentizio della Sardegna. Non sono comunque disponibili informazioni sugli habitat di interesse comunitario effettivamente (ed eventualmente) presenti in corrispondenza dell'area di intervento.

### *3.6.2 Fauna*

L'area in esame è situata all'interno di un'ampia IBA *Important Bird and Biodiversity Area* di 34100 ha (IBA Campidano centrale IT178) istituita nel 2000 secondo il criterio C6 (Criterio C6: specie minacciate a livello dell'Unione europea. Il sito è uno dei cinque siti più importanti della regione europea in questione per una specie o sottospecie considerata minacciata nell'Unione europea.) riferito alla Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), specie di interesse comunitario e inserita nella Lista Rossa dei vertebrati italiani come minacciata (EN). Sulla identificazione di queste aree, fondata su criteri ornitologici quantitativi e promossa da BirdLife International, si basa a livello europeo l'istituzione tramite la Direttiva "uccelli" 79/49/CEE (sostituita poi dalla 2009/147/CE) delle ZPS, parte fondamentale della Rete Natura 2000.

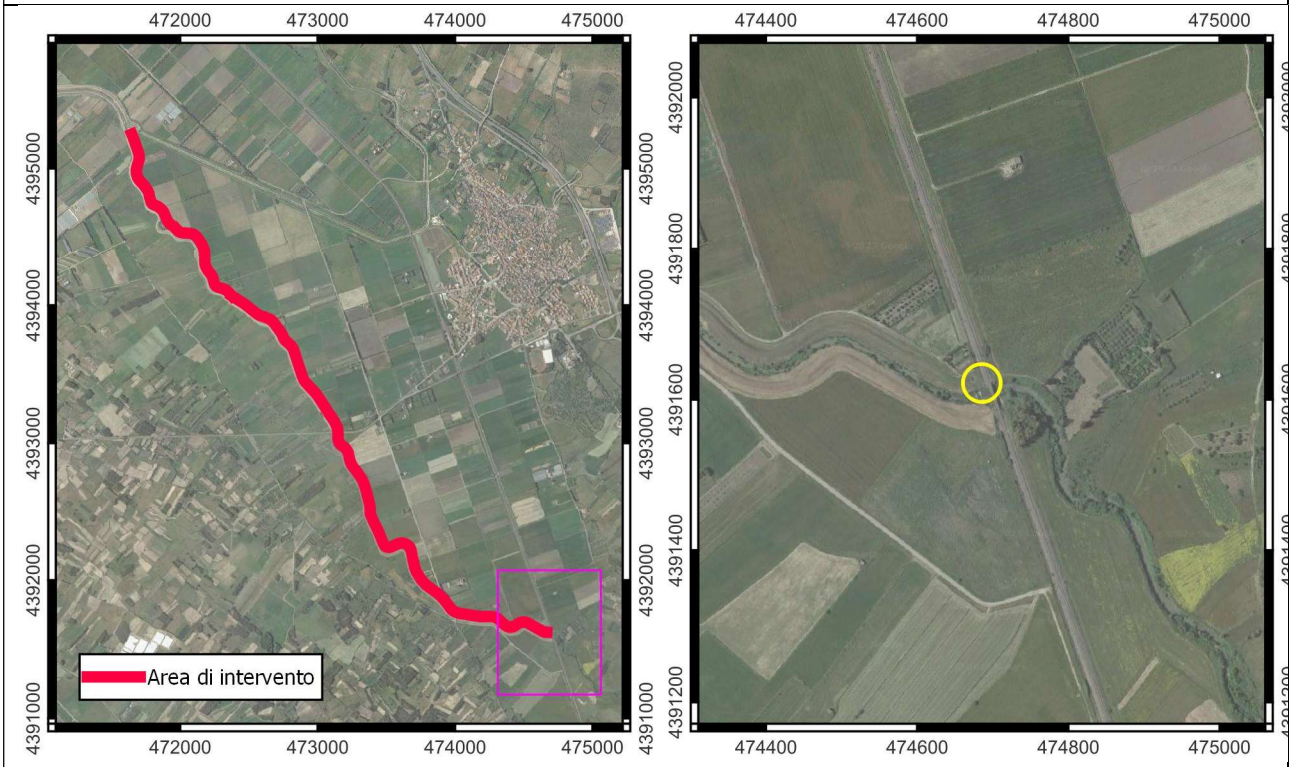
Nell'area oggetto di studio, il gruppo più rappresentativo tra i vertebrati è quello dell'avifauna, che conta 161 specie segnalate, 49 delle quali di interesse Comunitario inserite in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. anche se molte delle specie in elenco frequentano saltuariamente l'area di studio per attività trofiche o durante gli spostamenti migratori.

Le specie nidificanti sono perlopiù quelle legate alle zone di pascolo con macchia mediterranea alternate a coltivazioni permanenti (oliveti, frutteti e orticole). Tra queste, le specie di maggiore interesse conservazionistico sono le specie Calandra (*Melanocorypha calandra*), Occhione (*Burhinus oedicnemus*) e in particolare Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) che ha nel territorio dell'IBA "Campidano centrale" un'importante quota della popolazione nidificante in Italia.

## 3.7 Documentazione fotografica

Di seguito alcune immagini significative e caratterizzanti. Per una visione completa si rinvia allo specifico elaborato.

| **Descrizione** |
|---|
| Inizio del tratto di intervento. Ponte ferrovia Cagliari-Olbia con sistemazione del fondo alveo in calcestruzzo. |
| **Localizzazione** |

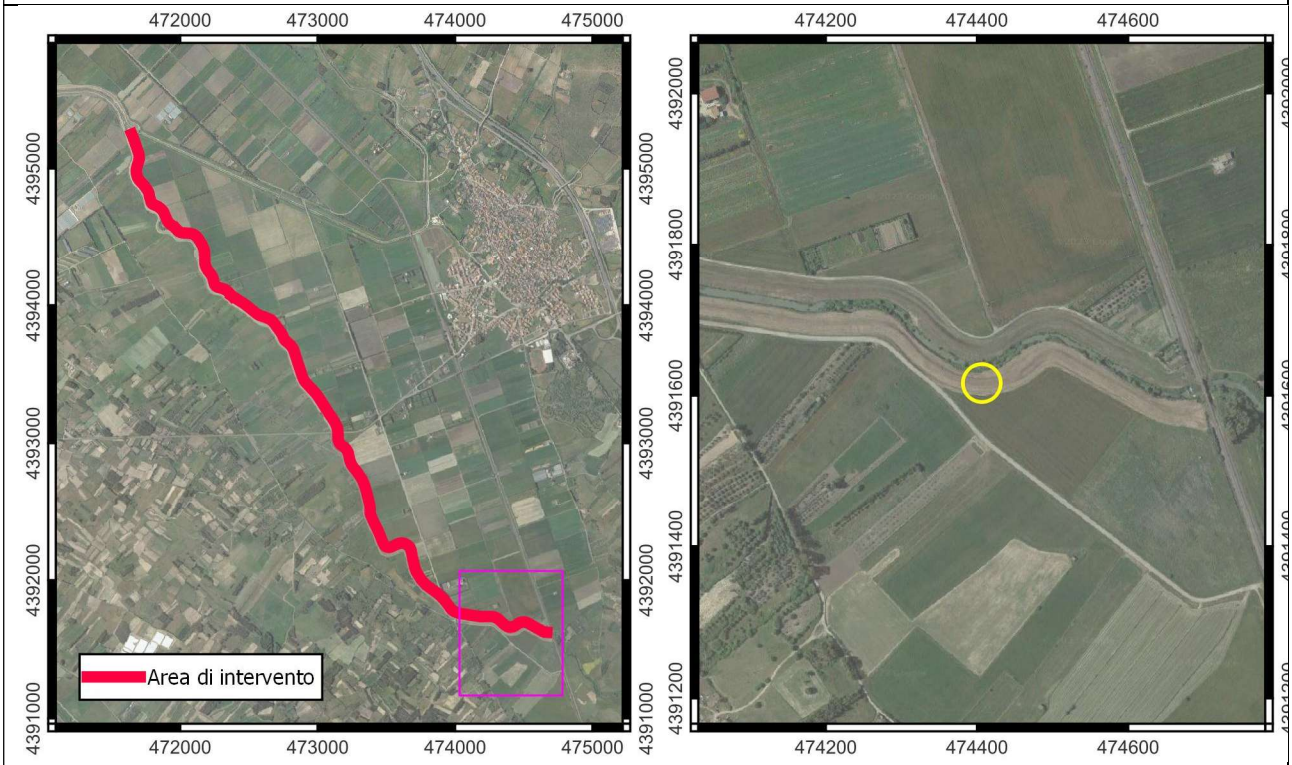



| **Fotografie** | |
|---|---|
|  |  |

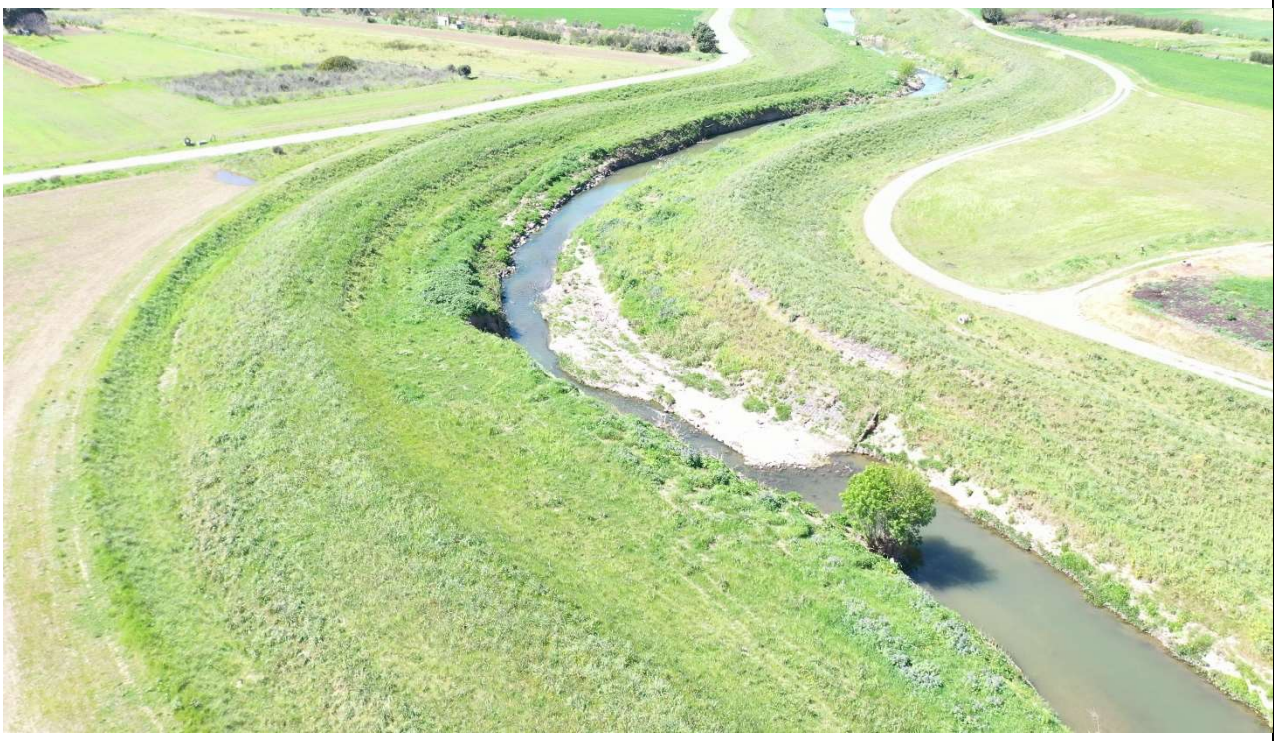
**Descrizione**

Progressiva +300 m

**Localizzazione**



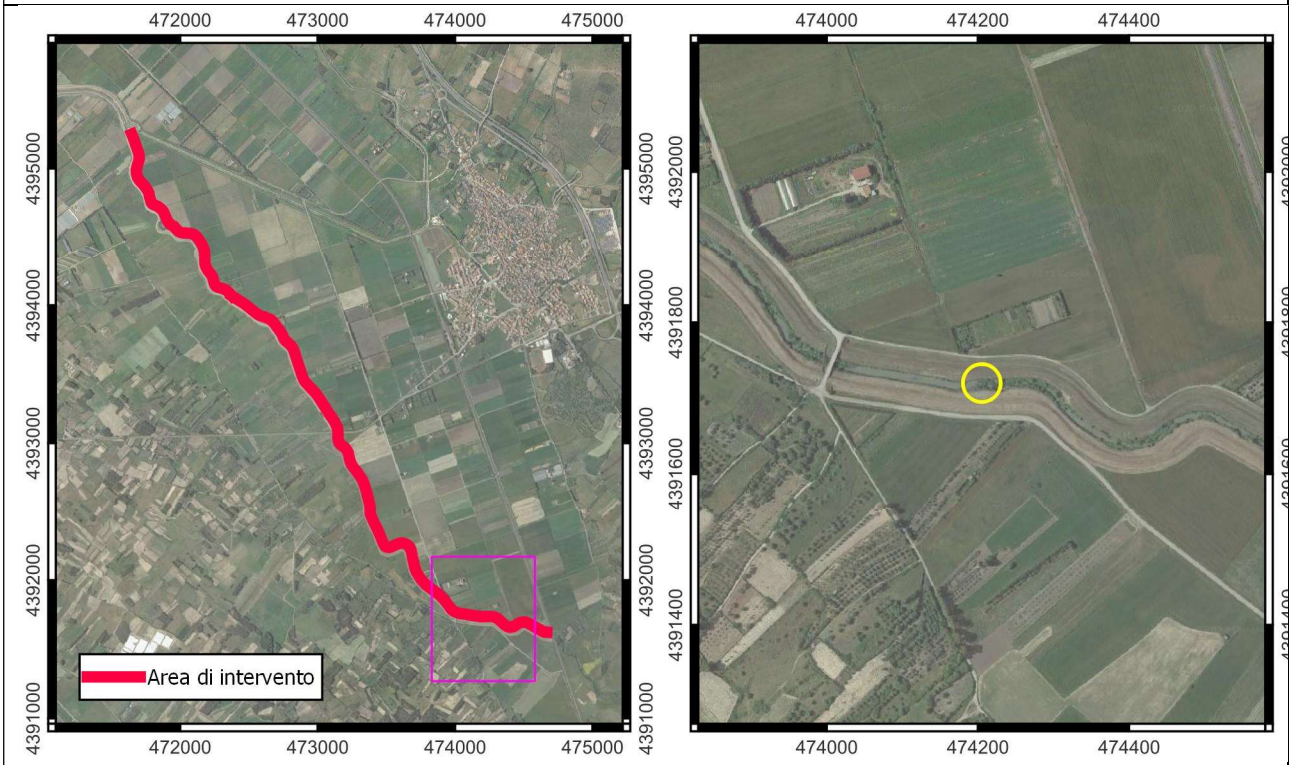

**Fotografie**



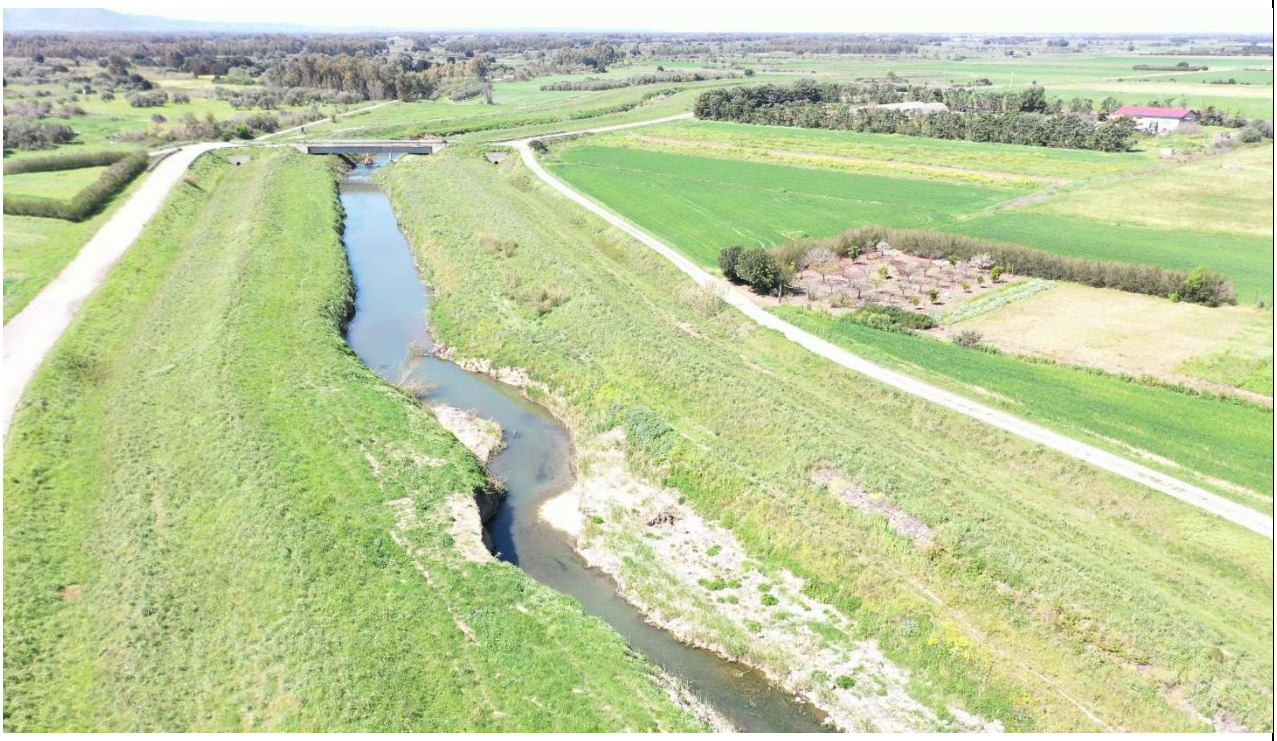
**Descrizione**

Progressiva +600 m

**Localizzazione**



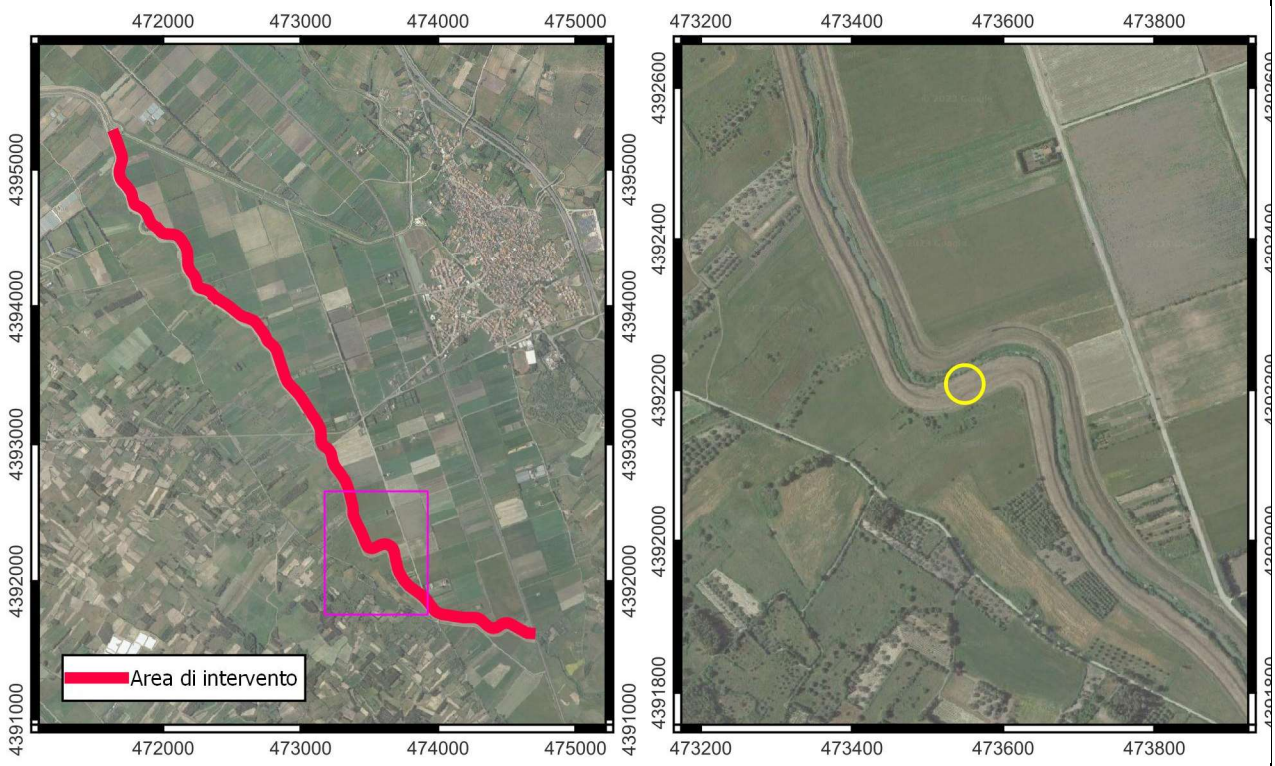

**Fotografie**



**Descrizione**

Progressiva +1500 m

**Localizzazione**



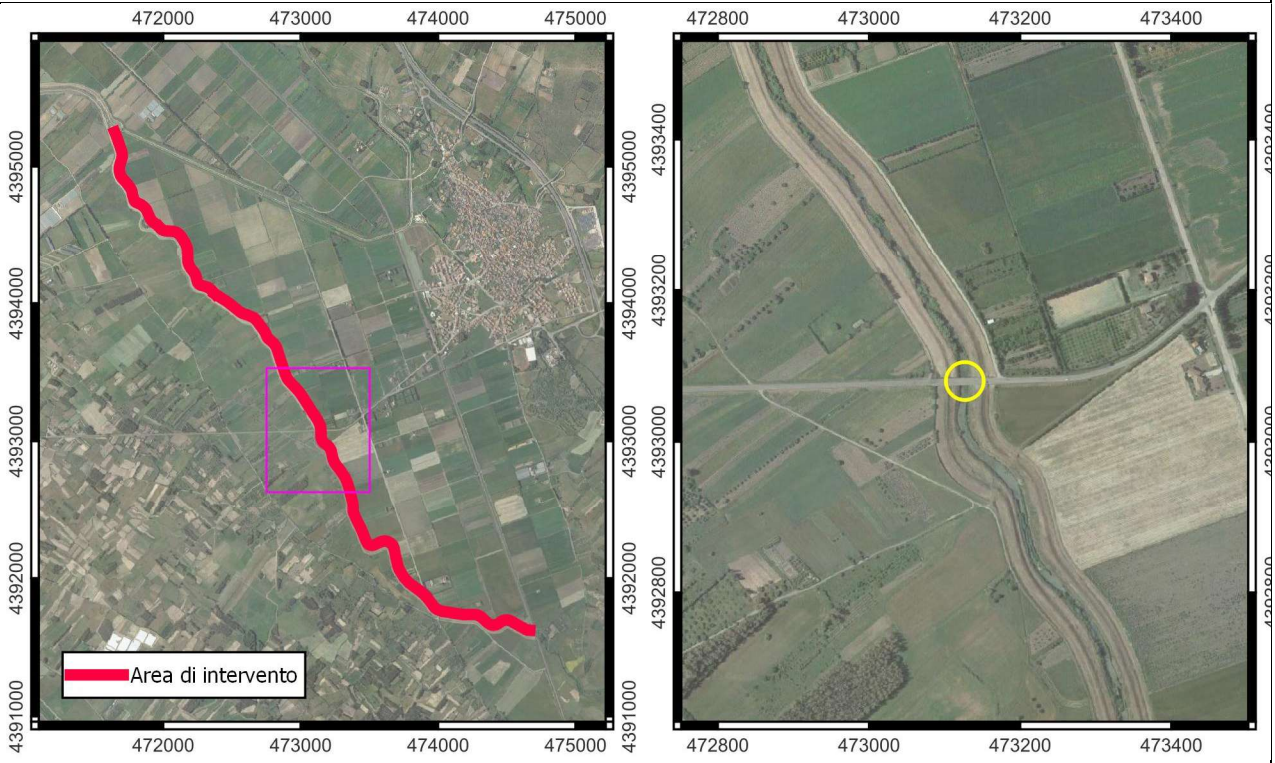

**Fotografie**



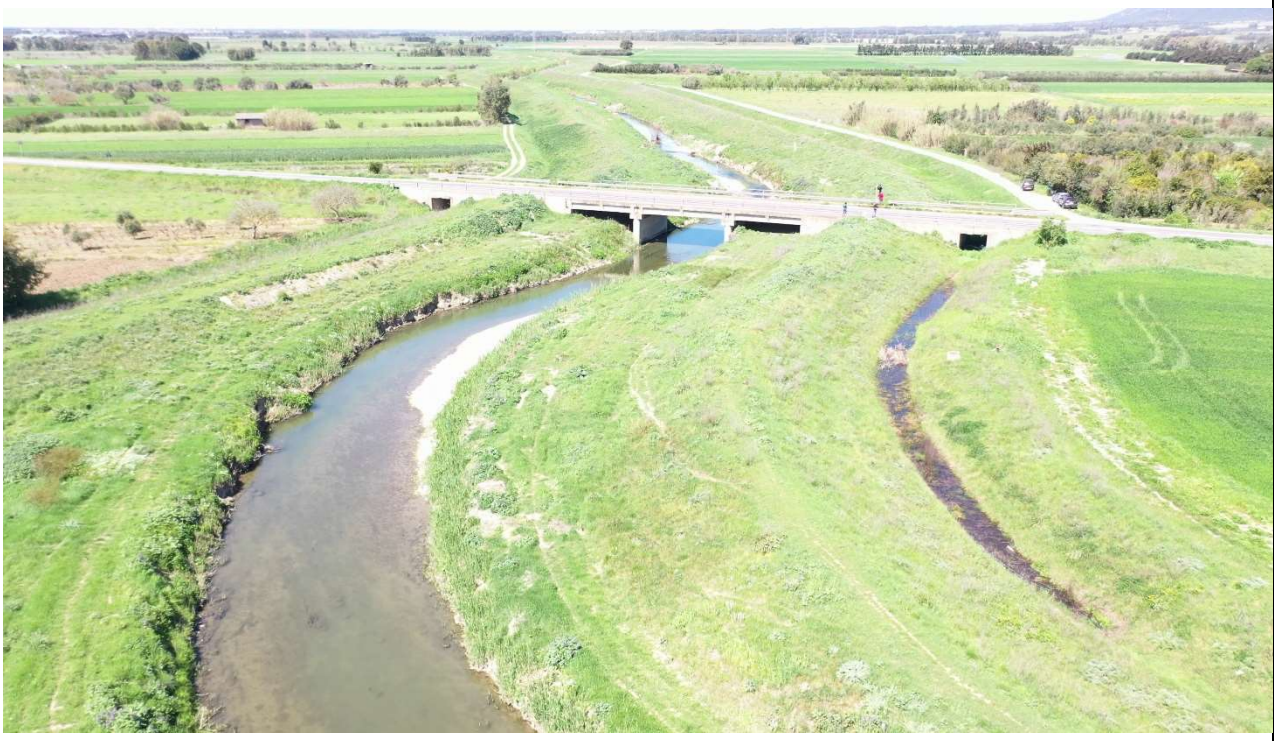
**Descrizione**

Attraversamento Strada Provinciale SP47

**Localizzazione**



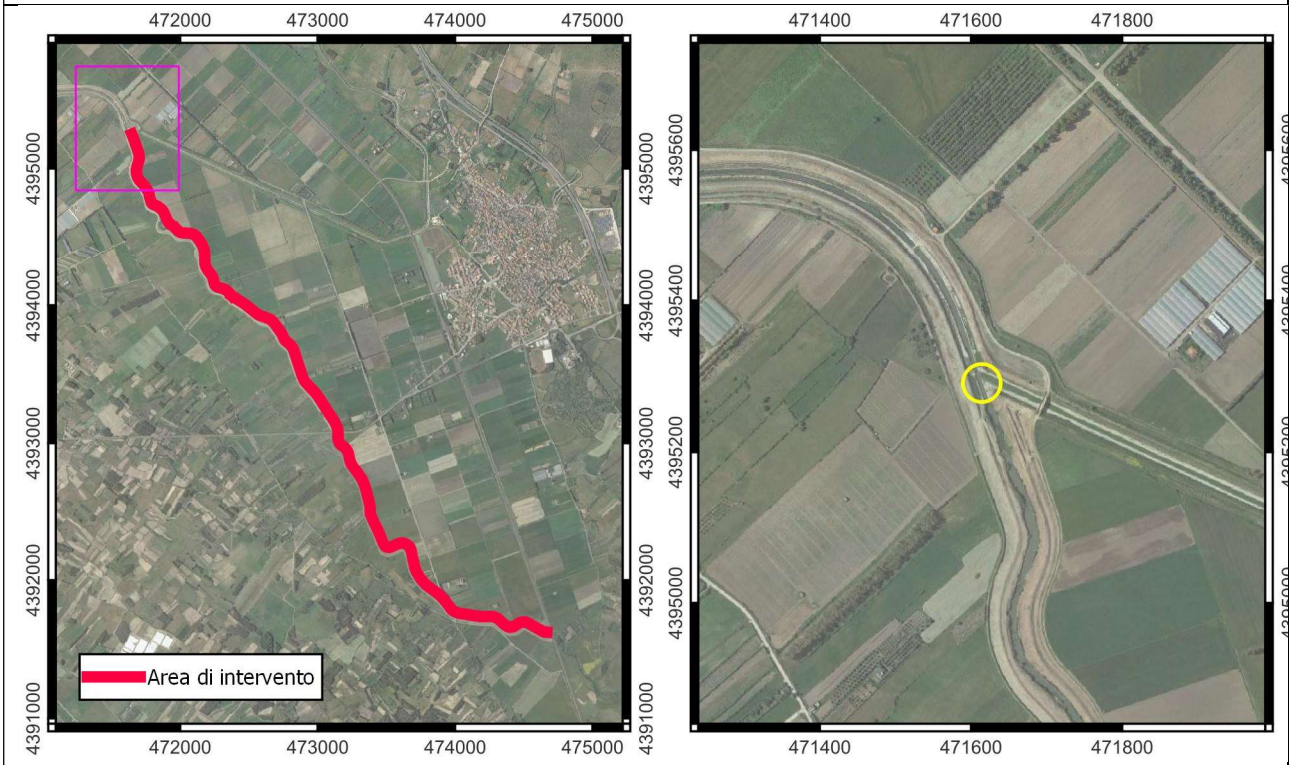

**Fotografie**



**Descrizione**

Confluenza col Canale delle Acque Alte

**Localizzazione**




**Fotografie**



# 4 Indirizzi programmatori e progettuali

## 4.1 Quadro di azioni previsto dal PGRA

Il Piano di gestione del rischio Alluvioni approvato con approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino regionale n. 1 del 11.12.2018, ed è riconfermato nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale n. 14 del 21.12.2021 definisce un quadro di azioni strutturali per la mitigazione dei danni di piena sul territorio. Gli interventi hanno considerato l'adeguamento delle arginature esistenti, l'adeguamento di opere di attraversamento stradali e ferroviarie e la realizzazione di modeste opere trasversali di laminazione di piena che sono stati raccolti in un elenco generale di interventi. Questi hanno portato alla definizione di differenti scenari in cui gli interventi proposti sono stati aggregati e successivamente analizzati per verificarne l'efficacia (Tabella 1).

| Scenari | | | | | Interventi | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | 1 | A. Rio Mogoro - tronco intermedio e finale: demolizione e asportazione delle strutture di attraversamento stradale idraulicamente insufficienti |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | 2 | B. Rio Mogoro - tronco intermedio: ricalibrazione con sezione A60/A70/A80 |
| | ■ | | | | 3 | C. Rio Mogoro - tronco finale: innalzamento e sagomatura delle arginature con sezione tipo A200 |
| | ■ | ■ | ■ | | 4 | D. Ricostruzione delle opere strutturali di attraversamento stradale sul Rio Mogoro: ponte SS126 e SP47 |
| | ■ | | | | 5 | E. Canale delle "acque alte": adeguamento delle quote arginali |
| ■ | | | | | 6 | F. Manutenzione arginale Rio Mogoro allo stato attuale |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | 7 | G. Realizzazione dell'impianto idrovoro a servizio del colatore di destra del rio Mogoro e disconnessione dei canali interni all'abitato di Uras |
| | | | | ■ | 8 | H. Opere straordinarie di manutenzione in capo al consorzio di bonifica dell'oristanese: Tronco aggiuntivo del canale della piena millenaria in loc. Santa Suina |
| | ■ | | | | 9 | I. Rio Mogoro - tronco finale: demolizione completa dell'argine sinistro e ricalibrazione dell'alveo con nuove arginature di sponda sinistra |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 10 | L. Opere straordinarie di manutenzione in capo al consorzio di bonifica dell'oristanese: canale Terralba, idrovora Terralba, Canale acque alte |
| | ■ | ■ | ■ | | 11 | M. Rio Mogoro - tronco intermedio: intervento di adeguamento dell'attraversamento ferroviario |
| | | | ■ | | 12 | N. Rio Mogoro - tronco finale: demolizione completa dell'argine sinistro e ricalibrazione dell'alveo con nuove arginature di sponda sinistra senza cessioni dei terreni in golena |
| | | | | ■ | 13 | O. Rio Mogoro - tronco intermedio: opere per la formazione di un'area di laminazione della piena |
| | | | | ■ | 14 | P. Rio Mogoro - ricalibrazione del tronco finale del rio Mogoro con sezione tipo A80 |
| | | | | ■ | 15 | Q. Oneri di manutenzione delle opere realizzate (SC4) |
| | ■ | ■ | ■ | | 16 | R. Oneri di manutenzione delle opere realizzate (SC1-SC3) |
| | | | | ■ | 17 | S. Ricostruzione delle opere strutturali di attraversamento stradale sul Rio Mogoro: ponte SS126 |

**Tabella 1: Sintesi degli interventi considerati e degli scenari progettuali di riferimento analizzati. Fonte: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Mogoro - Relazione**

Dall'analisi effettuata, si è mostrato il beneficio della realizzazione dello Scenario 4, che prevede gli interventi per la realizzazione di una traversa di modeste dimensioni provvista di una luce tarata e che prevede a monte un'area utilizzata per invaso nella laminazione delle piene, la prosecuzione del canale delle piene millenarie in modo da limitare gli apporti immessi nel Canale delle Acque Alte e gli interventi di adeguamento delle difese spondali esistenti.

L'intervento di laminazione della piena (Intervento "O") prevede un'area di laminazione ubicata in località "Acqua Frida", immediatamente a valle della confluenza del rio Sassu nel Mogoro, e il prolungamento del canale denominato "della piena millenaria", a nord dell'abitato di Uras in Località Santa Suina.

Gli studi condotti hanno determinato che la realizzazione di una soglia trasversale di fondo con gaveta centrale indurrà un debole invaso a monte di essa, limitando contestualmente la massima portata di piena defluibile a valle. L'opera comporterà la riduzione della portata al colmo di piena con tempo di ritorno di 200 anni al valore di 110 m³/s.

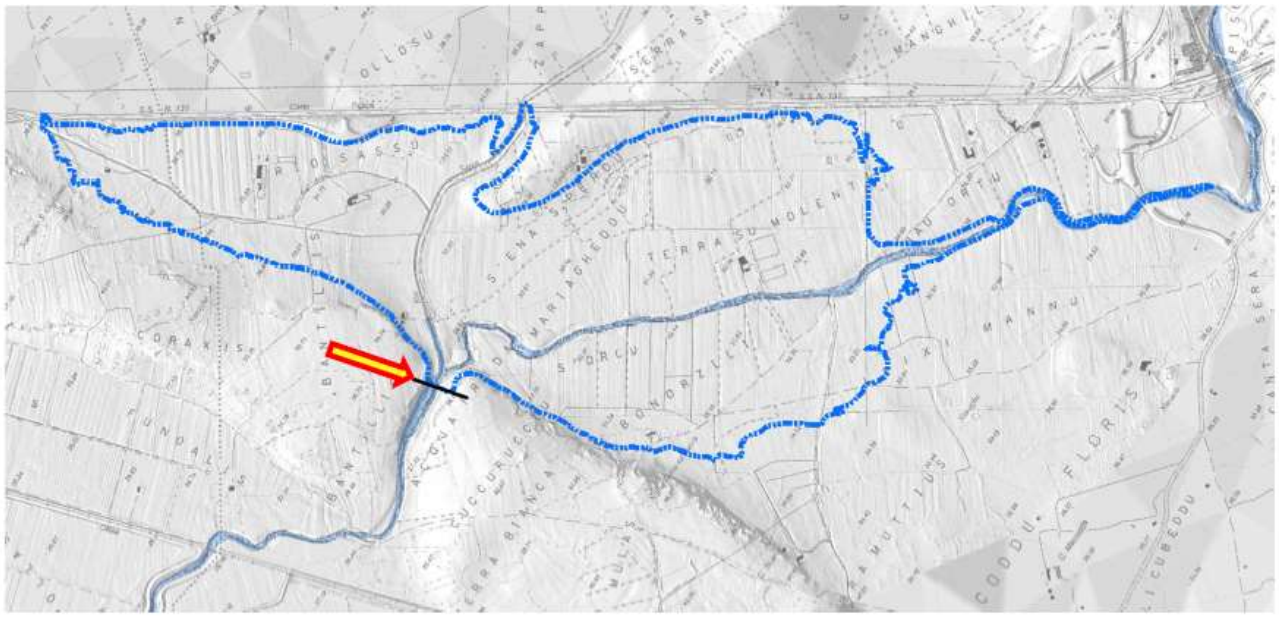


**Tabella 2: Definizione delle isoipse per la realizzazione della curva di invaso Intervento O. Fonte: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Mogoro - Relazione**

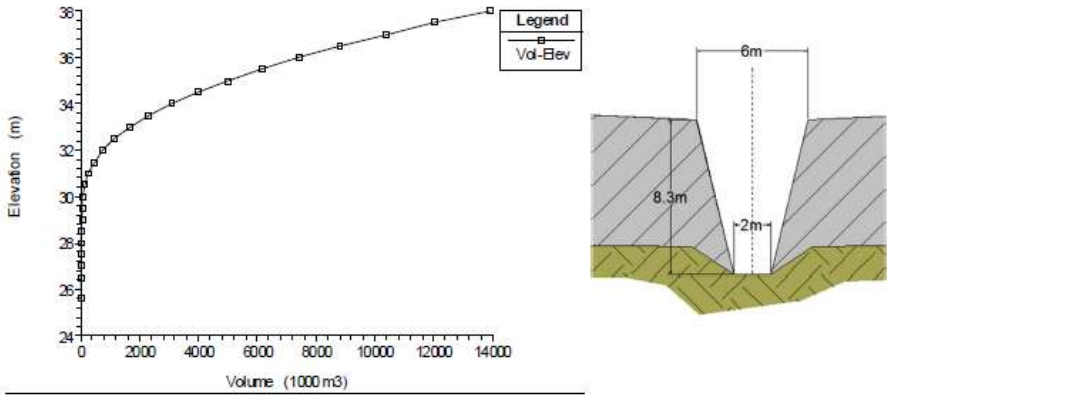



**Figura 5: Curva di invaso e dimensioni apertura centrale invaso Intervento O. Fonte: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Mogoro - Relazione**

Il secondo intervento (intervento "H"), invece, ha la funzione di intercettare i deflussi provenienti da nord dell'abitato di Uras, riducendo così una quota parte delle portate afferenti alla rete idrografica minore che alimenta il rio Mogoro, tra cui il Canale delle Acque Alte. La portata di picco per questo canale, in seguito alla realizzazione dell'intervento, si ridurrebbe infatti a circa 185 m³/s per il tempo di ritorno di 200 anni.

Di conseguenza, con una portata al colmo in arrivo dal tronco intermedio del rio Mogoro paria a 110 m³/s, a cui sono da aggiungersi le portate immesse dal Canale delle Acque Alte, si determina un idrogramma con un picco di circa 230 m³/s (TR=200 anni) per il tronco a valle della confluenza.

Le opere in progetto sono relative all'adeguamento spondale del Rio Mogoro a valle della soglia e sono coerenti con quelle previste dal succitato Scenario 4, Intervento "O".

## 4.2 Progettazione degli interventi di ricalibratura della sezione e adeguamento delle arginature del Rio Mogoro

In linea con quanto proposto dal quadro di interventi definiti dalla "Predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni sui principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna", il progetto "Completamento dei rilievi del tratto arginato del Rio Mogoro, la progettazione dei relativi interventi di ricalibratura della sezione e adeguamento delle arginature (Servizio di piena 2019). "prevede degli interventi di ricalibrazione dell'alveo fluviale con sezioni più ampie e quote di sommità arginale regolarizzate.

In particolare, gli interventi progettuali previsti **nel presente stralcio funzionale riguardano principalmente le arginature in destra idraulica**: è prevista per entrambe una riprofilatura delle scarpate e ricalibratura a regolarizzare il coronamento sommitale. Si effettuerà l'allargamento arginale, con ringrosso solo lato campagna (è vietato lato fiume), per la realizzazione di una pista sommitale carrabile ai mezzi di manutenzione e servizio di piena, oltre che di piazzole di scambio al fine di consentirne la percorribilità e lo scambio del senso di marcia in sicurezza;

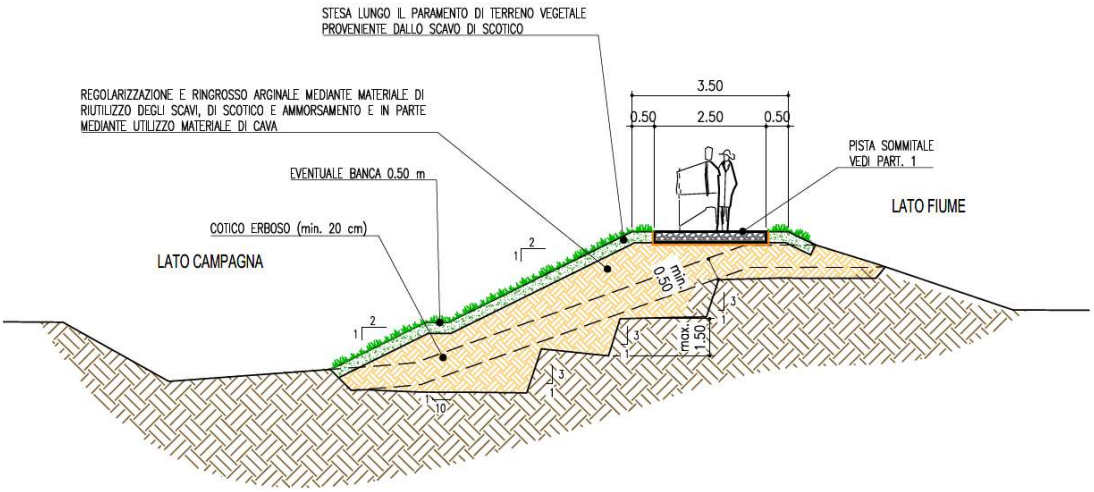



**Figura 6: Sezione tipo di ringrosso e regolarizzazione arginale.**

- predisposizione di rampe di accesso sia al sistema arginale che all'alveo;
- predisposizione di piazzole di scambio veicolare lungo il coronamento arginale;
- demolizione dei guadi esistenti.

Il progetto qui proposto rappresenta un primo lotto di quelli previsti dal succitato PFTE per un tratto dell'argine destro.

## 4.3 Riscontro alle prescrizioni del PFTE

Di seguito si riportano le prescrizioni indicate nella Deliberazione di Giunta Regionale n. 18/49 del 10.06.2022 di non assoggettabilità alla procedura di VIA:

***Acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica ex art.146 D.Lgs. n. 42/2004, e s.m.i., come richiesto dal Servizio Tutela del paesaggio, con nota prot. n. 11214 del 7.3.2022***

Tale autorizzazione sarà richiesta nella presente fase progettuale. Il progetto contiene tra i suoi elaborati la Relazione Paesaggistica redatta conformemente al D.P.C.M. 12/12/2005 (Elaborato D).

***Predisposizione della relazione archeologica preventiva prevista dall'art. 25, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016, riportante le risultanze delle indagini archeologiche preliminari con particolare riferimento agli esiti delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni richiesta dalla Soprintendenza, con nota prot. 8518 del 10.3.2022***

La documentazione redatta conformemente alle nuove Linee Guida approvate con il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 14 febbraio 2022 è allegata al presente progetto.

***La progettazione e l'organizzazione del cantiere, al fine di ottimizzare l'esecuzione delle opere e ridurre potenziali impatti cumulativi, dovranno tenere in debito conto i lavori previsti nel "Programma degli interventi relativi al Servizio di piena e intervento idraulico per l'anno 2013 e 2018 - Prosecuzione degli interventi programmati nell'annualità 2012 di rimodellazione e stabilizzazione dell'alveo e delle sponde del rio Mogoro mediante gabbionate metalliche o altri idonei sistemi di ingegneria naturalistica, nel tratto compreso tra l'attraversamento della S.P. 47 e la confluenza con il Canale acque alte - C.A.T. P0417 - CUP G54H13000130002", proposto dal Consorzio di bonifica dell'oristanese, e attualmente in fase di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A..***

Durante le fasi di studio del presente progetto, ci si è interfacciati con il CBO per approfondire le caratteristiche del progetto e le tempistiche di esecuzione dello stesso. Il cronoprogramma ad esso associato prevede una durata dei lavori pari a 60 giorni. Il progetto esecutivo dell'intervento CBO è, al maggio 2023, in fase di procedura di assoggettabilità a VIA. Si è verificato, con i tecnici di CBO, che gli interventi da loro proposti sono coerenti con lo Scenario di intervento strategico del PGRA e dunque anche con la presente progettazione (che è uno stralcio funzionale di opera già verificata e approvata da ADIS) e non vanno ad interferire con essa.

In assenza di tempistiche certe sulla procedura di Assoggettabilità a VIA dell'intervento CBO, si ritiene che eventuali interferenze di cantiere possano essere gestite direttamente nella fase di esecuzione dei lavori. Considerata la durata limitata dei lavori dell'intervento CBO e l'estensione totale dell'intervento qui proposto si può affermare con ragionevole certezza (distanza massima dall'intervento CBO superiore ai 3 km) che i due cantieri saranno gestiti in maniera completamente indipendente senza andare a generare impatti cumulati. In fase di avvio dell'esecuzione del presente intervento ci sarà comunque un coordinamento con il CBO (che ricordiamo agisce in delega del Genio Civile Oristano – stazione appaltante per il presente progetto) e che, in caso di sovrapposizione degli stessi, la stazione appaltante imporrà l'organizzazione dei cantieri in maniera tale da ridurre gli eventuali impatti cumulati.

***Di concerto con l'A.R.P.A.S. e in accordo con le indicazioni fornite dalla stessa Agenzia con la nota prot. n. 7842 del 10.3.2022, dovrà essere predisposto un Piano della cantierizzazione, nel quale siano riportate, in dettaglio, tutte le informazioni attinenti al cantiere, in tutte le sue fasi (allestimento, in opera e dismissione) e riferite allo specifico contesto ambientale locale, tra cui:***

- ***l'ubicazione delle aree di cantiere fisse e mobili, valutando la possibilità di collocare l'impianto fisso di cantiere, preferibilmente, in aree già urbanizzate e pavimentate, anche al fine di evitare, in fase di allestimento, il taglio e/o l'eliminazione di vegetazione di pregio, e contenere al minimo indispensabile gli spazi operativi;***
- ***l'organizzazione interna delle aree di cantiere (accessibilità e viabilità provvisoria di cantiere, aree di deposito/stoccaggio dei materiali prodotti e/o approvvigionati);***
- ***l'indicazione di tutti i presidi adottati per prevenire qualsiasi tipo di inquinamento ambientale, in particolare, per quanto riguarda le emissioni di polveri, l'inquinamento acustico, l'inquinamento delle risorse idriche e del suolo, e di tutte le misure di mitigazione atte a minimizzare l'impatto associato alle attività di cantiere, tra cui, in particolare:***

- ***specifiche misure di mitigazione della formazione e sollevamento di polveri, quali la periodica bagnatura delle piste e delle aree di cantiere, il lavaggio e la limitazione della velocità dei mezzi e delle macchine operatrici, la chiusura con teloni dei mezzi di trasporto, riducendo o evitando, inoltre, di svolgere la movimentazione di materiali polverulenti e le eventuali demolizioni durante le giornate con vento intenso;***
- ***ogni tecnica idonea a garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee. Il lavaggio e la manutenzione periodica dei mezzi d'opera, se eseguita in cantiere, dovrà avvenire in aree appositamente attrezzate per impedire sversamenti di sostanze inquinanti; si dovrà evitare, per quanto possibile, le lavorazioni in alveo con mezzi meccanici di grosse dimensioni e si dovranno mettere in atto tutti i necessari accorgimenti volti a ridurre la torbidità delle acque;***
- ***per ogni area tecnica, di stoccaggio e/o di deposito temporaneo, prevedere l'impermeabilizzazione del fondo, al fine di evitare possibili processi di infiltrazione, e misure di regimazione delle acque meteoriche, atte a garantire l'assenza di ruscellamento superficiale all'interno delle stesse;***

  Tali misure di mitigazione sono state recepite al paragrafo 7.1 dell'elaborato *C - Studio di fattibilità ambientale* e, nell'Allegato *Q - Piano di cantierizzazione e di gestione ambientale*. Non si prevedono lavorazioni nell'alveo del corso d'acqua e pertanto non sono necessarie misure di mitigazione finalizzate alla riduzione della torbidità dell'acqua.
- ***il conferimento del materiale proveniente dal taglio della vegetazione interferente, preferibilmente presso impianti di compostaggio;***

  Si è verificata a tal proposito la possibilità di conferimento degli sfalci presso l'impianto di trattamento e smaltimento degli R.S.U del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese localizzato ad Arborea, Loc. Masangionis.
- ***la programmazione delle attività e le modalità operative e di gestione del cantiere, finalizzate a limitare le interferenze con le attività limitrofe e ad evitare punte di traffico indotto sulla viabilità locale;***

  Tali indicazioni sono riportate nell'Allegato *Q - Piano di cantierizzazione e di gestione ambientale*
- ***Specifiche misure di informazione della popolazione sulla data di inizio e fine dei lavori e sulla presenza di potenziali effetti degli stessi, anche in relazione alla temporanea interruzione delle infrastrutture stradali, e indicazioni sulla viabilità alternativa***

  Saranno affisse presso l'albo pretorio del Comune le informazioni relative a inizio e fine dei lavori e i potenziali effetti degli stessi, nonché le informazioni relative alle viabilità alternativa in caso di interruzione delle infrastrutture stradali.
- ***tutte le informazioni contenute nel Piano di cantierizzazione dovranno essere portate a conoscenza dell'impresa appaltatrice, tramite il loro inserimento nel capitolato speciale di appalto;***

  Tali indicazioni sono state recepite all'interno dell'allegato *O – Capitolato Speciale d'Appalto*.

- ***dovrà essere studiato e predisposto, sempre di concerto con l'A.R.P.A.S., un piano di gestione delle materie, ai sensi del D.P.R. n. 120/2017, che in funzione del cronoprogramma di tutte le opere da realizzare, coordini l'esecuzione delle stesse, al fine di minimizzare gli impatti e ottimizzare il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi. In particolare, il piano dovrà contenere, oltre al bilancio delle***

***quantità/qualità di materiali e dei relativi flussi, l'indicazione delle aree di stoccaggio temporaneo e delle relative modalità di gestione; per le terre e il pietrame in esubero da uno o più degli interventi in esame, dovrà essere previsto il reimpiego anche negli altri cantieri, ovvero il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi in altri interventi, per ripristini, rimodellamenti e riempimenti ambientali. Il conferimento a discarica dovrà, comunque, rappresentare l'ultima alternativa possibile;***

Si rimanda all'elaborato *B.4 - Piano di Gestione delle materie*, nel quale si recepiscono tali indicazioni

- ***in merito alla componente suolo, le operazioni di scavo del terreno dovranno prevedere la separazione dello strato di suolo superficiale più fertile, da reimpiegare, preferibilmente, nelle successive operazioni di sistemazione finale delle aree, per il ripristino dell'originaria funzionalità pedologica e agronomica;***

  Si prevede lo scotico dello strato più superficiale di suolo. Le operazioni di scavo del terreno dovranno prevedere la separazione dello strato di suolo superficiale più fertile. Questo sarà stoccato in area non soggetta al passaggio dei mezzi meccanici e dovrà essere protetto dai raggi solari con idonea copertura al fine di mantenere l'integrità della frazione organica sino al suo riposizionamento.
- ***in relazione alla componente vegetazionale:***
  - ***preliminarmente all'avvio dei lavori, come previsto nello Studio preliminare ambientale, dovranno essere effettuate verifiche puntuali per determinare la presenza di habitat significativi e valutare eventuali azioni di tutela;***
  - ***gli interventi di rinverdimento delle sponde dovranno essere eseguiti nelle stagioni idonee, e per i primi tre anni, al fine di garantire l'attecchimento del materiale vegetale introdotto, si dovrà provvedere alle necessarie manutenzioni, irrigazioni di soccorso e alle indispensabili cure colturali garantendo, qualora si riscontrasse uno scarso attecchimento, le opportune azioni di infittimento e di risarcimento delle fallanze;***
  - ***tutti gli interventi di pulizia e ripristino della vegetazione ripariale dovranno essere effettuati in accordo con il Servizio territoriale Ispettorato ripartimentale del C.F.V.A. di Oristano;***

    Gli interventi prevedono lo sfalcio della vegetazione localizzata sull'argine e non prevedono lavorazioni su golena e alveo del corso d'acqua. Tali attività sono assimilabili a quelle di manutenzione e sfalcio della vegetazione che vengono periodicamente effettuate per le necessità di controllo delle opere idrauliche e di prevenzione del rischio idraulico. Per garantire una mitigazione degli impatti, lo strato di suolo superficiale più fertile sarà separato, stoccato in area non soggetta al passaggio dei mezzi meccanici e protetto dai raggi solari con idonea copertura al fine di mantenere l'integrità della frazione organica. Tale materiale sarà quindi riposizionato per garantire il naturale rinverdimento dell'argine.

    Non si ritiene che ci sia dunque alcun impatto rilevante sulla flora e sulla fauna. Ad ogni buon conto, l'inizio dei lavori sarà comunicato preliminarmente al Servizio Ispettorato Ripartimentale del Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale competente per territorio.

    ***con riferimento alla componente faunistica: considerato che l'intervento ricade all'interno dell'I.B.A. 178 "Campidano Centrale", in fase di cantiere dovranno essere messe in atto tutte le misure di mitigazione previste nello Studio preliminare ambientale allo scopo di contenere i potenziali effetti negativi sulla fauna, con particolare riferimento alla specie tetrax tetrax;***

    Sebbene la presenza di mezzi e uomini nel cantiere possa determinare una interferenza nei confronti della fauna, si ritiene che tali impatti siano a carattere transitorio e che cesseranno con il completamento

dell'opera. Prevalentemente gli impatti saranno dovuti alle emissioni rumorose, che tuttavia si ritiene non saranno più rilevanti del rumore già attualmente presente e legato alle attività agricole svolte nell'area.

Per minimizzare l'impatto sull'avifauna si prevede di non realizzare nuove piste di cantiere, ma di utilizzare le strade e gli accessi all'argine esistenti.

- ***al fine di ridurre al minimo gli impatti sugli habitat fluviali e sulla fauna acquatica, sia lungo il tratto oggetto d'intervento che in quello vallivo, durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere garantito il regolare deflusso della corrente idrica;***

  Non è prevista alcun intervento che vada a interferire con gli habitat fluviali e la fauna acquatica. Essendo le opere riguardanti il lato esterno dell'argine, si eviterà qualunque lavorazione in alveo con mezzi meccanici. Non si prevedono variazioni alla torbidità delle acque. In ogni caso, durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere garantito il regolare deflusso della corrente idrica.

- ***I lavori si dovranno svolgere senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;***

  Tutti i lavori si svolgeranno senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente.
  In fase di cantiere i rischi di incidente sono limitati alle normali attività di cantiere, per prevenire i quali saranno adottate tutte le misure previste dal D. Lgs 81/2010. La realizzazione del progetto non comporta lo stoccaggio, la manipolazione o il trasporto di sostanze pericolose. In fase di esercizio non si ravvisa alcuna attività a rischio. Non si genereranno campi elettromagnetici o altre radiazioni che possono influire sulla salute umana. Non vi è il rischio di rilascio di sostanze nocive per l'ambiente, e non sono previste situazioni nella quale eventuali guasti operativi possano arrecare danni ambientali.
  Dovrà essere messa opportuna attenzione nell'evitare di interferire con il corso d'acqua in caso di piena. In caso di allerta meteo le lavorazioni dovranno essere interrotte e i macchinari messi in sicurezza. Le lavorazioni dovranno essere realizzate in considerazione dello stato del corso d'acqua, delle condizioni meteo e delle allerte ad esso relative. I lavoratori dovranno essere opportunamente formati in relazione al Piano di Protezione Civile del Comune di Uras, le cui indicazioni dovranno essere rispettate in caso di allerta meteo e di alluvione.

- ***In tutte le aree oggetto d'intervento si dovrà procedere all'allontanamento, classificazione e smaltimento, ai sensi della parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., dei rifiuti presenti;***

  Durante la fase di esecuzione dei lavori, si genereranno dei rifiuti legati principalmente alle lavorazioni di cantiere. In ottemperanza alle prescrizioni dell'ARPAS riportate nella Deliberazione di Giunta Regionale n. 18/49 del 10.06.2022, il materiale proveniente dal taglio della vegetazione interferente, preferibilmente presso impianti di compostaggio. Si è verificata a tal proposito la possibilità di conferimento degli sfalci presso l'impianto di trattamento e smaltimento degli R.S.U del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese localizzato ad Arborea, Loc. Masangionis.
  In tutte le aree oggetto d'intervento si dovrà procedere all'allontanamento, classificazione e smaltimento, ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., dei rifiuti presenti.

- ***Dovranno essere approfondite e concertate con l'A.R.P.A.S. la necessità di specifiche misure di mitigazione dell'impatto acustico e della stesura del piano di monitoraggio delle componenti ambientali (P.M.A.).***

  Si rimanda all'elaborato *R - Piano di monitoraggio delle componenti ambientali*.

# 5 Descrizione degli interventi

## 5.1 Interventi previsti in progetto

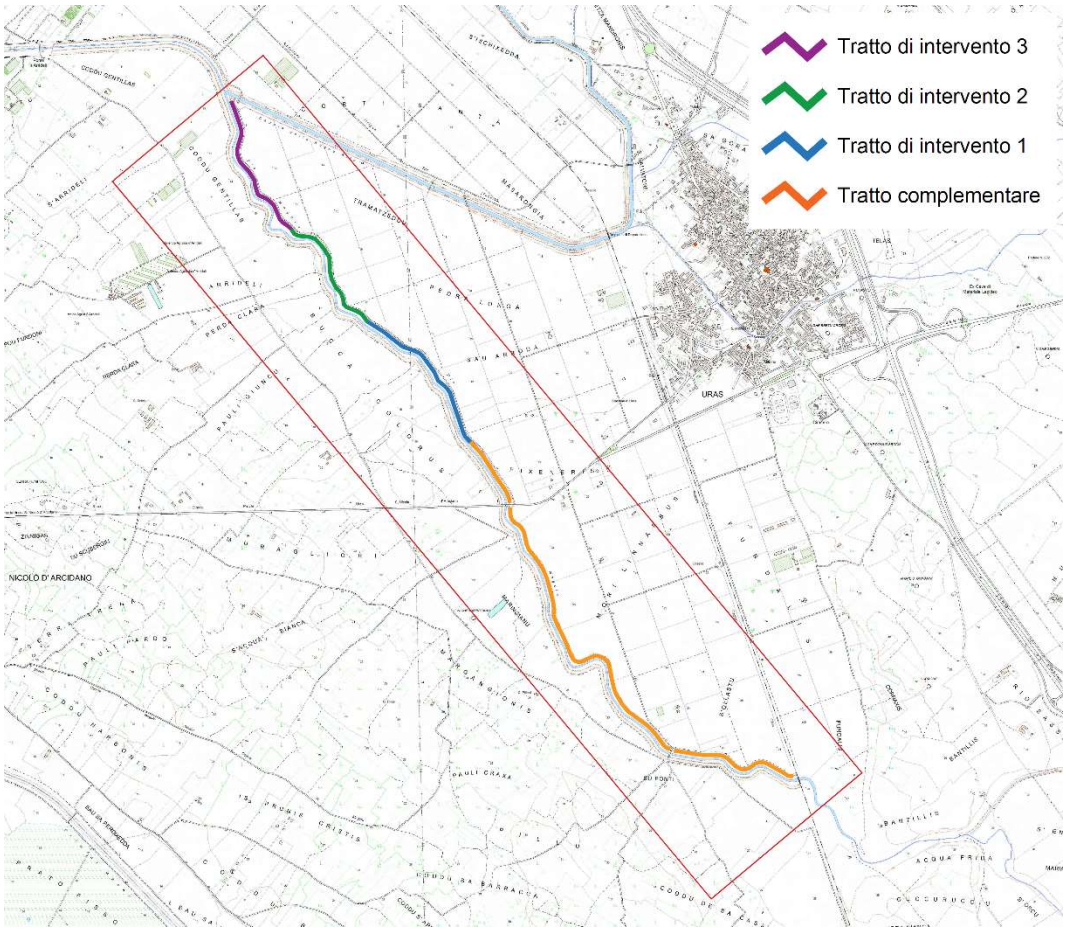



**Figura 7: Inquadramento dei tratti oggetto di intervento ubicati in dx idraulica (vedi anche Tav. 02, tav. 7.A,B,C)**

L'intervento in oggetto è volto al ringrosso dell'argine destro del Rio Mogoro per una lunghezza totale di circa 2410 m (vedi Figura 7) a partire da circa 370 metri a valle dell'attraversamento sulla strada provinciale 47 fino alla confluenza con il canale Acque Alte (Tratto 1 – 2 – 3) allo scopo di consentire l'ispezionabilità dell'argine. Da qui l'esigenza di inserire una pista carrabile. Il tratto compresso tra il ponte ferroviario e l'inizio del tratto in progetto è compreso tra le opere complementari da realizzarsi in caso di ulteriori disponibilità.

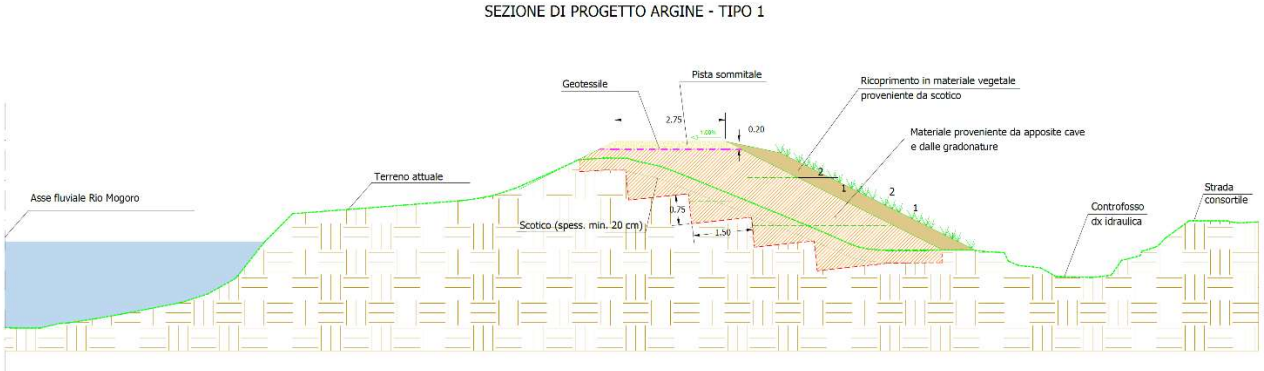


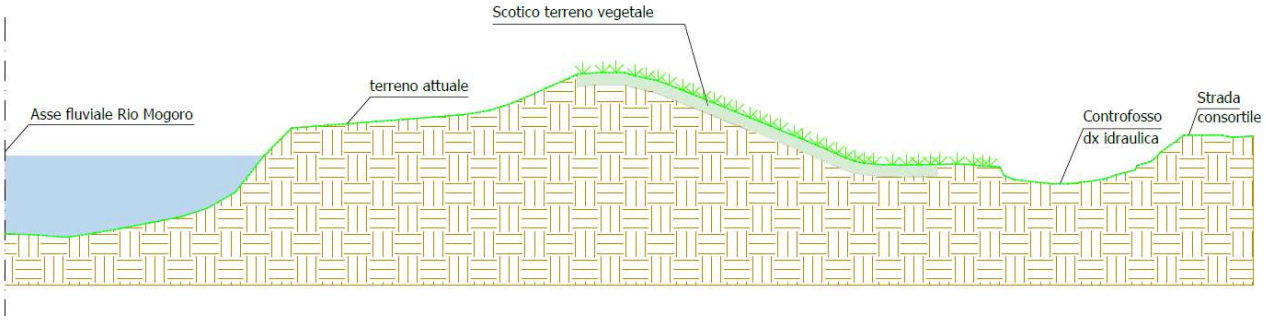

**Figura 8: Sezione tipo del ringrosso arginale (vedi tavola 10)**

Il ringrosso prevede un allargamento medio del coronamento dell'argine da 1 metro a 2.75 m con l'inserimento di una pista sommitale della larghezza di 2.75 metri. La sommità del coronamento subirà in alcuni tratti un leggero incremento di quota,

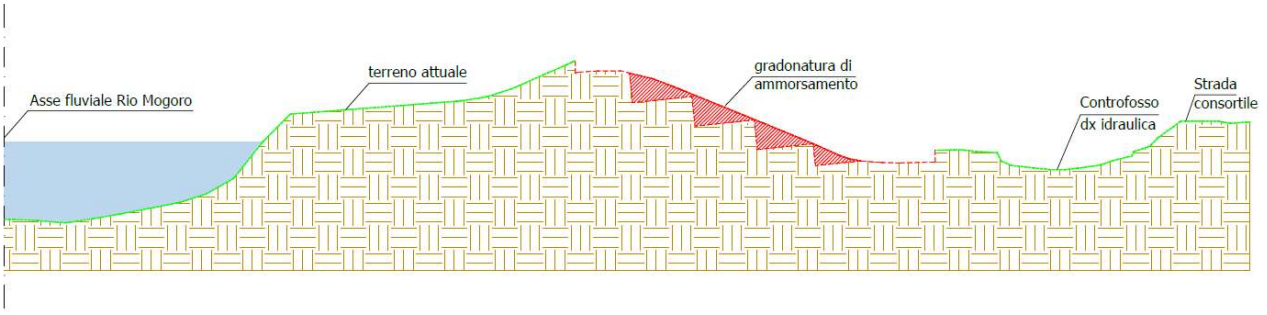
nel rispetto delle quote d'argine definite in fase di progetto di fattibilità tecnica ed economica e riportate nello Studio di Compatibilità Idraulico già approvato con Determina del Segretario Generale dell'AdB n. 150 del 07.09.2021. Tale incremento sarà mediamente di circa 45 cm con un massimo di 70 cm a fronte di una quota attuale rispetto al piano di campagna di circa 2 m. L'aumento delle quote sommitali si rende necessaria al fine di regolarizzare l'argine e mitigare il rischio idraulico. Le analisi idrauliche effettuate in sede di Progetto di fattibilità tecnica ed economica mostrano infatti come allo stato attuale l'argine possa essere sormontato a fronte di piene anche con tempo di ritorno 50 anni (coerentemente con le analisi svolte dal PSFF e dal PGRA). A seguito dell'incremento della quota si ha quindi una mitigazione del rischio idraulico, con una particolare efficacia a seguito dell'attuazione dell'intervento O dello Scenario 4 del PGRA (area di laminazione ubicata in località "Acqua Frida").

Le operazioni di realizzazione dell'intervento sono essenzialmente riconducibile a 5 fasi principali (vedi anche tavola 14 – fasi costruttive):

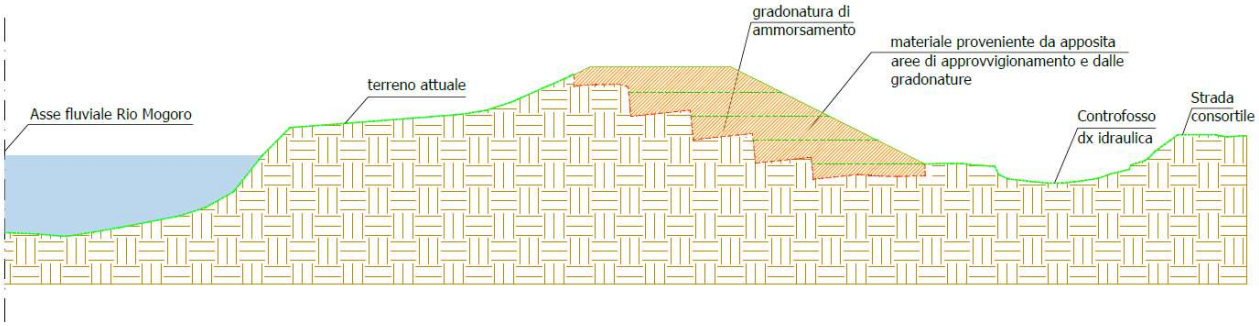
1. Diserbo e scoticatura superficiale di terreno. Il terreno vegetale sarà da stoccare nelle aree di cantiere per successivo riutilizzo (Definizione area di DEPOSITO 1)



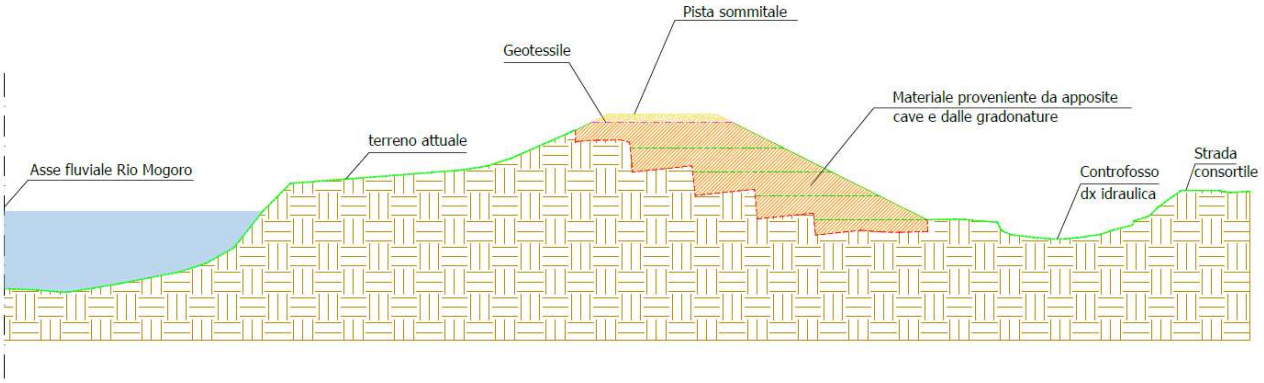

2. Realizzazione gradonature di ammorsamento e deposito del materiale in area di cantiere differente da quella individuata nella fase precedente (Definizione area di DEPOSITO 2)



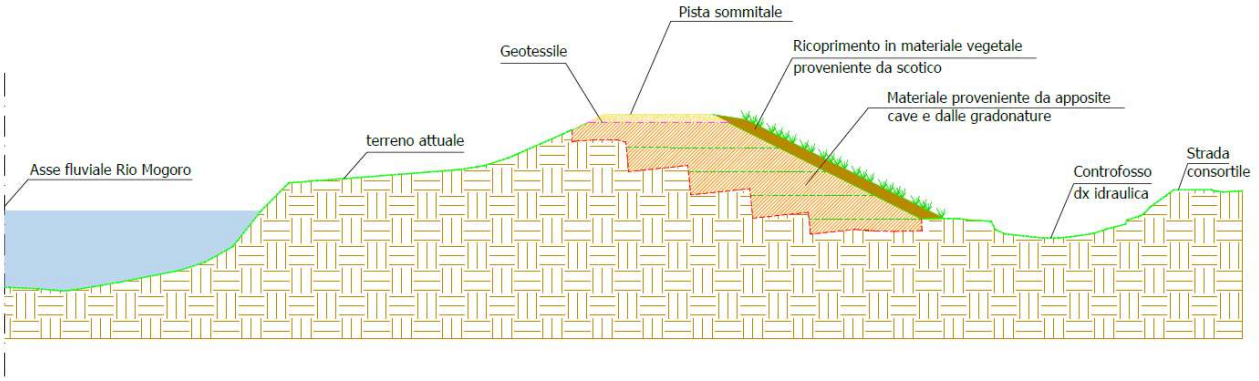
3. Realizzazione del rilevato con materiale proveniente da gradonatura (DEPOSITO 2) e materiale fornito dalle aree di approvigionamento avente cararatteristiche come da Capitolato. Realizzazione del rilevato per strati successivi di altezza massima di 30 cm da sottoporre a compatamento.



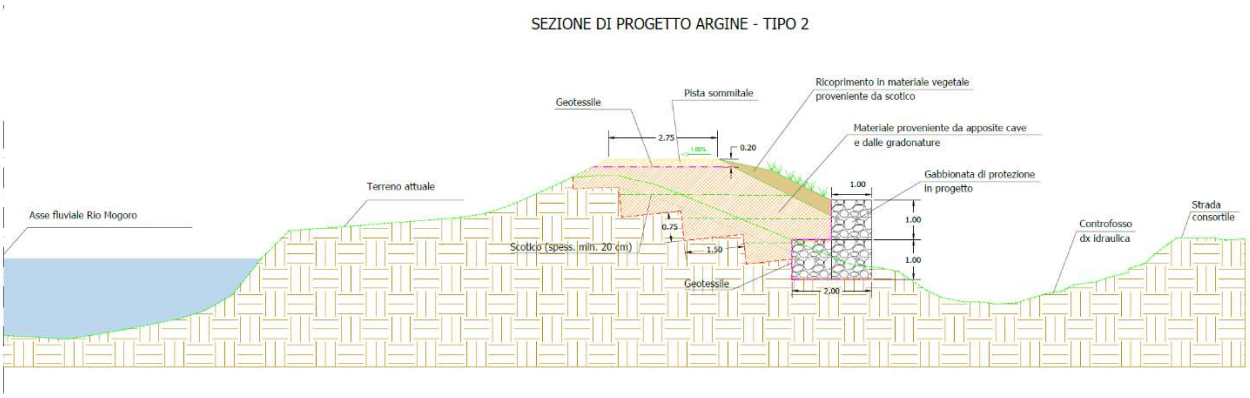

4. Operazioni di formazione della pista sommitale




5. Ricoprimento laterale scarpata esterna argine con materiale vegetale proveniente da scotico superficiale precedentemente collocato nelle aree di DEPOSITO 1




In cinque piccoli tratti, rispettivamente di 71 m, 9 m, 24 m, 40 m e 45 m è previsto anche l'inserimento di gabbionate utili a garantire la salvaguardia del controfosso (vedi tavola 14 per le fasi costruttive legate a questo caso).




Dal punto di vista delle movimentazioni di materiali, si prevede il completo riutilizzo del materiale movimentato a meno degli sfalci che verranno conferiti in un impianto di compostaggio così come previsto dalla DGR n. 18/49 del 10.06.2022.

I volumi movimentati in fase di riprofilatura dell'argine attuali derivanti da operazioni di scotico e ammorsamento sono pari a 7'739 mc a cui si aggiungono 15'284 mc di ringrosso arginale di materiale proveniente da cava di prestito (vedi piano di gestione delle materie Allegato B.4) per un totale di 23'022 mc. Si aggiungono inoltre i materiali di riempimento delle gabbionate pari a 567 mc e il tout-venant per la realizzazione della massicciata stradale pari a 1'518,25 mc. Ai presenti volumi si aggiungono quelli derivanti dalla realizzazione dell'accesso A7 e A10 che complessivamente prevedono l'approvvigionamento di 29,05 mc di tout-venant di cava per la realizzazione della massicciata stradale e di 333,63 mc di materiale per la formazione del rilevato di accesso.

Il calcolo dei volumi utili alla realizzazione degli interventi in progetto è stato effettuato a partire dal DTM fornito dalla stazione appaltante. Al fine di garantire la tracciabilità dei calcoli eseguiti, la quantificazione dei volumi è stata effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. I quantitativi risultano totalmente in linea con quelli quantificati come differenza tra il DTM dello stato di progetto e il DTM dello stato di fatto (calcolo comunque effettuato).

Le cave di prestito individuate sono tutte nella provincia di Oristano ubicate tra i 12 e i 34 km di distanza.

Sono state inserite delle piazzole di scambio e la realizzazione di due accessi denominati A7 e A10 utili a garantire l'accesso all'argine. Il rifacimento di gran parte dei cavalcafosso attuali ([A4] [A5]) e la predisposizione di ulteriori cinque nuovi accessi ([A1] [A2] [A3] [A6] [A8] [A9]), rimangono esclusi dalle opere in progetto e sono inserite come opere complementari da realizzarsi in caso di ulteriori disponibilità. In capitolato sono previste come opere complementari anche cartellonistiche e segnalazioni ettometriche arginali.

Si evidenzia, inoltre, che non sono previste opere o lavorazioni in corrispondenza dell'alveo e del paramento interno dell'argine, di conseguenza, anche i manufatti presenti in tali aree, quali i 3 muri di contenimento in corrispondenza dei guadi (vedi tavv. 7.A, 7.B., 7.C e 17) non saranno interessati dagli interventi in progetto. Durante le operazioni di cantiere, al fine di salvaguardare l'integrità del muro di sostegno in prossimità dei guadi, si è scelto di proteggere gli stessi attraverso la posa di opere provvisionali costituite da big bags di dimensione 91X91X106 riempiti con idoneo materiale sciolto (vedi Figura 9). Ciò consentirà infatti la protezione e stabilizzazione del muro garantendo allo stesso tempo la facilità di posa e di rimozione. Si procederà comunque alla verifica ante e post-intervento garantendo eventuali ripristini. Le cifre utili alla realizzazione di tale intervento sono incluse all'interno degli oneri di capitolato.

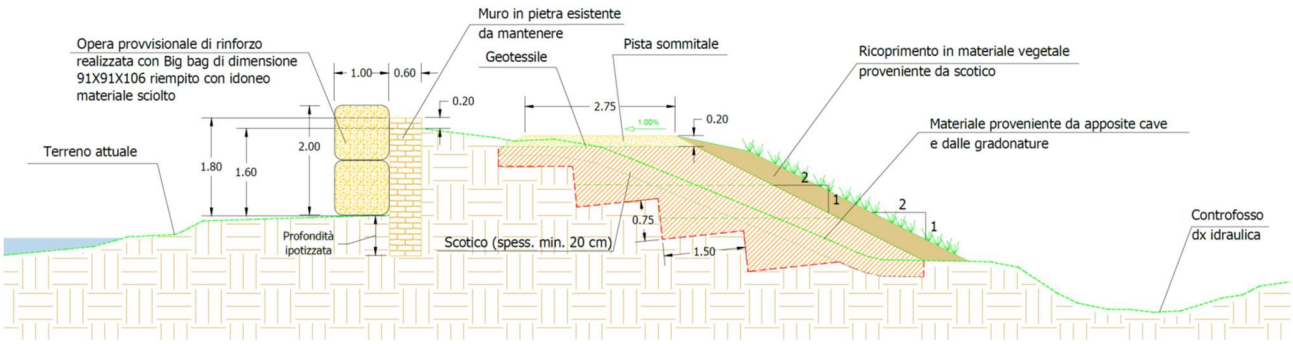



**Figura 9: Muro di contenimento esistente in corrispondenza del guado centrale**

## 5.2 Opere complementari

Le opere complementari (Opzioni), indicate nelle planimetrie di progetto, necessarie per il completamento dell'opera, sono state stimate con apposite valutazioni in circa € 930.000,00 per i lavori e circa € 43.000,00 per gli oneri della sicurezza. Nello specifico, gli interventi inseriti tra le opere complementari riguardano il completamento del ringrosso arginale con realizzazione della relativa pista sommitale per una lunghezza di ulteriori 2845 metri. Al fine di garantire la massima accessibilità alla viabilità arginale sono stati previsti ulteriori 8 accessi (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9) da sommarsi ai 2 già previsti in progetto (A7 e A10). Di questi 8 accessi, 2 sono localizzati nel tratto di arginatura previsto in progetto (A8 e A9) e 6 sono localizzati nel tratto di arginatura complementare (A1, A2, A3, A4, A5 e A6). Nella testata dell'argine in prossimità dell'attraversamento ferroviario è stata prevista la realizzazione di una piazzola logistica utile a garantire le manovre di inversione e l'eventuale stazionamento dei mezzi durante gli interventi di manutenzione. Anche in questo caso sono previsti degli interventi localizzati di contenimento arginale realizzati in gabbioni metallici per una lunghezza di circa 20 metri. Inoltre, si prevede la realizzazione di due rampe di accesso all'area golenale e all'alveo (R1 e R2) utili a garantire le frequenti attività di manutenzione del Rio Mogoro. In conclusione, a completamento della viabilità arginale è stato previsto l'inserimento della cartellonistica di indicazione che prevede nello specifico l'inserimento di cippi ettometrici lungo il tracciato arginale e della segnaletica direzionale posta in corrispondenza degli accessi.

## 5.3 Adempimenti in fase di cantiere

Con la finalità di garantire l'integrità, la funzionalità e la sicurezza del corpo arginale durante i lavori, sono fornite prescrizioni sull'organizzazione del cantiere e sulle modalità esecutive degli scavi e dei rinterri.

- Il cantiere dovrà essere organizzato riducendo al minimo l'area occupata da uomini e mezzi d'opera contemporaneamente attraverso un'organizzazione che preveda l'esecuzione delle lavorazioni per tronchi di arginatura di dimensioni ridotte (orientativamente 200/300 m) secondo le indicazioni della DL;
- Lo scotico del paramento arginale esterno e della fondazione non dovrà estendersi oltre la lunghezza dello scavo di fondazione in esecuzione.
- Allo scavo dovrà seguire senza soluzione di continuità la fase di rinterro fino almeno alla quota del piano campagna.
- In caso di previsioni meteorologiche avverse o per emissioni di stati di allerta per rischio idrogeologico l'impresa dovrà procedere al monitoraggio delle condizioni di piena del fiume attraverso lettura dei dati della stazione idrometrica RAS del Rio Mogoro a Terralba (https://arpas.maps.arcgis.com/apps/dashboards/0a1dc031c476445493f758af2e2f848a). Qualora dovesse superarsi la soglia della quota idrometrica S2 (2.10 m), la stessa dovrà procedere, in accordo e coordinamento con la DL all'immediato rinterro a strati della banca fino al ricoprimento del gradone a regola d'arte secondo le

modalità di capitolato o, in mancanza di tempi e condizioni, con la maggior accuratezza e diligenza per ottenere la miglior compattazione possibile per ricostituire la sagoma del paramento arginale originario, ferma restando la necessità di proceder successivamente alla nuova esecuzione del rinterro secondo le modalità prestabilite dal capitolato.

I criteri di gestione delle terre e rocce da scavo sono descritte all'interno del documento B.4 – Piano di gestione delle materie.

Durante tutte le fasi dovranno essere rispettate le indicazioni riportate negli elaborati C – Studio di fattibilità ambientale, Q – Piano di cantierizzazione e gestione ambientale, R – Piano di monitoraggio delle componenti ambientali.

# 6 Autorizzazioni acquisite e da acquisire

## 6.1 Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Nella fase di Progetto di fattibilità Tecnica ed economica sono stati ottenuti i seguenti pareri:

| Procedura | Ente | Parere | Estremi |
|---|---|---|---|
| ***Assoggettabilità a Via*** | Assessorato all'Ambiente / Giunta Regionale | Parere di esclusione da procedura VIA con prescrizioni | D.G.R. n. 18/49 del 10.06.2022 |
| ***Studio di Compatibilità Idraulica*** | Agenzia del Distretto Idrografico Regione Sardegna | Determina del Segretario Generale dell'AdB n. 150 del 07.09.2021 | Determina del Segretario Generale dell'AdB n. 150 del 07.09.2021 |

## 6.2 Progetto definitivo-esecutivo

A seguito della redazione del progetto definitivo-esecutivo, con nota prot. 31879 in data 30/07/2024 è stata indetta la conferenza di servizi decisoria in forma semplificata e in modalità asincrona, ai sensi ai sensi dell'art. 14 comma 2 e dell'art. 14-bis della Legge n. 241/1990.

Sono stati convocati i seguenti enti:

- Servizio Tutela del Paesaggio e Vigilanza Province di Oristano e Medio Campidano;
- Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio Per La Città Metropolitana di Cagliari e Le Provincie di Oristano e Sud Sardegna;
- ARPAS dipartimento Oristano;
- Comune di Uras;
- Consorzio di Bonifica Dell'oristanese;
- Provincia di Oristano;
- Servizio Demanio Patrimonio e Autonomie Locali di Nuoro e Oristano;
- E-distribuzione S.P.A.;
- Abbanoa Spa;
- Telecom Italia S.P.A.;
- Rete Ferroviaria Italiana;

- Terna Rete Italia Spa;
- Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale e del CVFA di Oristano;
- Servizio Valutazione Impatti e Incidenze Ambientali;
- Direzione Generale Agenzia Regionale del distretto Idrografico della Sardegna.

La conferenza di servizi si è conclusa con Determinazione positiva di conclusione n. 2157 del 27.09.2024.

Si riepilogano si seguito i pareri e le prescrizioni ricevute.

| | | |
|---|---|---|
| RFI - Direzione Operativa Infrastrutture Territoriale Cagliari | Prot. n. 1836 del 16.08.2024 | Parere favorevole |
| Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia Servizio tutela del paesaggio Sardegna centrale | Prot. n. 45250 del 09.09.2024 | Parere favorevole con prescrizioni: *Gli inerti utilizzati per la realizzazione delle piste di servizio e gli elementi lapidei impiegati per la realizzazione delle gabbionate e dei rivestimenti delle murature d'ala dovranno avere caratteristiche morfologiche e colorimetriche similari alle terre e alle pietre locali. Tutte le aree di cantiere e di stoccaggio dovranno essere allestite in spazi privi di vegetazione, così da non compromettere ulteriori aree e preservare la vegetazione di tipo evoluto presente nell'area. Gli spazi oggetto d'intervento dovranno essere prontamente ripuliti al termine dei lavori e le opere provvisionali immediatamente rimosse.* |
| Comune di Uras | Prot. n. 7333 del 10.09.2024 | Parere favorevole |
| Consorzio di Bonifica dell'Oristanese | Prot. n. 9085 del 16.09.2024 | Nulla Osta alla esecuzione dei lavori, in relazione all'interferenza degli stessi con la condotta irrigua |
| Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna | Prot. n. 16560 del 16.09.2024 | Parere favorevole con la prescrizione della sorveglianza archeologica interventi di scavo e di movimentazione terra |
| TERNA - Distretto Trasmissione Sardegna Realizzazione Locale | Protocollo n. 101596 del 19.09.2024 | Parere favorevole |
| ARPAS – Agenzia Regionale per la protezione dell'ambiente Sardegna | Prot. n. 37379/2024 | Con nota prot. 38100 del 16.09.2024 sono state richieste integrazioni finalizzate al rispetto delle condizioni ambientali D.G.R. n. 18/49 del 10.06.2022. A seguito delle interlocuzioni con gli uffici di Cagliari e Oristano, il progetto è stato integrato per dare risposta alle richieste emerse, e si è ottenuto parere favorevole con le seguenti prescrizioni:<br>- È in capo all'appaltatore la redazione della Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico, che dovrà tener conto dei mezzi impiegati e dell'organizzazione temporale degli interventi<br>- Qualora dalla Valutazione Previsionale di cui sopra dovesse emergere il superamento dei limiti di riferimento, secondo il PCA adottato da Comune di Uras, saranno adottate tutte le misure di mitigazione provvisoria e/o mobile.<br>- Nel caso di lavorazioni particolarmente rumorose e/o che impiegano più tipologie di macchinari e/o attrezzature specifiche con funzionamento simultaneo, dette opere di mitigazione potrebbero risultare insufficienti; pertanto, sarà onere e cura dell'Appaltatore richiedere l'Autorizzazione in Deroga ai limiti acustici |

Per dettagli si rimanda allo Studio di fattibilità ambientale.

# 7 Cronoprogramma

Il cronoprogramma delle lavorazioni è stato predisposto partendo dall'assunto che il cantiere sia organizzato con 2 squadre che agiscono contemporaneamente per arrivare ad una durata massima di cantiere pari a 150 gg. Ciò perché vi è una doppia esigenza di carattere ambientale e di sicurezza.

# 8 Aree di esproprio e di occupazione temporanea

Le aree interessate dai lavori sono già nella disponibilità della Stazione Appaltante e pertanto non sono necessarie operazioni di esproprio. Tuttavia, per garantire il corretto svolgimento dei lavori in progetto è stata identificata l'area di cantiere all'interno dell'area privata avente particella catastale 513 e foglio 29. Per tale area è stata definita indennità di occupazione temporanea calcolata su una durata di 5 mesi e stimata per un importo pari a 561,26 euro.

I valori di riferimento sono frutto di una analisi di mercato e di una specifica attività di estrazione puntuale per il terreno in questione dall'Osservatorio dei Valori Agricoli 2023 (Exeo Edizioni) che riporta per il terreno in questione un valore medio a ettaro pari a 29.151 €.

# 9 Interferenze

Durante i numerosi sopralluoghi svolti si sono svolte le necessarie verifiche necessarie alla valutazione delle possibili interferenze. Sono inoltre state avviate delle interlocuzioni con il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese finalizzate alla corretta mappatura delle condotte della stessa. Non vi sono particolari interferenze da segnalare, si rimanda all'allegato B.5 - Relazione sulle interferenze per i dettagli.

Lo stesso consorzio è stato convocato in fase di conferenza di servizi decisoria e in relazione all'interferenza degli stessi con la condotta irrigua ha dato nulla osta alla esecuzione dei lavori con nota prot. n. 9085 del 16.09.2024 (si rimanda agli allegati allo Studio di Fattibilità ambientale).

# 10 Quadro economico

| REGOLARIZZAZIONE E ADEGUAMENTO DELLE ARGINATURE DEL RIO MOGORO NEL TRATTO INTERMEDIO (TRA IL PONTE FERROVIARIO E LA CONFLUENZA CON IL CANALE ACQUE ALTE) PER IL CONSEGUIMENTO DELLA PERCORRIBILITÀ SUL CORONAMENTO – ARGINE DESTRO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **A)** | **Importo per l'esecuzione dei lavori :** | | | | | |
| *1* | Importo dei lavori, comprensivo degli oneri di capitolato e dei costi della manodopera | | € | 932 785,65 | **€** | **932 785,65** |
| | di cui costi della manodopera (non soggetti a ribasso) | | € | 63 618,21 | | |
| *2* | Oneri della sicurezza (non soggetto a ribasso d'asta) | | € | 36 476,92 | **€** | **36 476,92** |
| | | **TOTALE LAVORI** | € | 969 262,57 | **€** | **969 262,57** |
| **B)** | **Somme a disp.ne dell'Amm.ne:** | | | | | |
| *1* | IVA sui lavori | **22%** | € | 213 237,77 | | |
| *2* | Spese Tecniche per Progettazione e DL | | € | 67 759,55 | | |
| *3* | 4% CASSA su (B.2) | | € | 2 710,38 | | |
| *4* | IVA 22% su (B.2+B.3) | | € | 15 503,39 | | |
| *5* | Spese Tecniche per Collaudo | | € | 5 829,15 | | |
| *6* | 4% CASSA su (B.6) | | € | 233,17 | | |
| *7* | IVA 22% su (B.6+B.7) | | € | 1 333,71 | | |
| *8* | Sorveglianza Archeologica | | € | 11 000,00 | | |
| *9* | Rilievi e accertamenti | | € | 8 000,00 | | |
| *10* | Fondo incentivante | | € | 19 385,25 | | |
| *11* | Oneri ANAC | | € | 660,00 | | |
| *12* | Fondi per occupazioni temporanee e pratiche connesse | | € | 2 000,00 | | |
| *13* | Imprevisti ed arrotondamenti | | € | 54 085,06 | | |
| | | **TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE** | € | **401 737,43** | **€** | **401 737,43** |
| | | | | **TOT A + B** | **€** | **1 371 000,00** |