



Provincia Sud Sardegna

***Messa in sicurezza del centro abitato di Masainas dal rischio idrogeologico***

**Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica**



Allegato

**B**

Scala

**STUDIO DI PREFATTIBILITÀ  
AMBIENTALE**

file

rev.	data	oggetto
00	10/03/2022	
01	11/07/2022	
02	09/08/2022	
03	27/04/2023	

**SarLand**  
Ingegneria e Architettura

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

**COMUNE DI MASAINAS**  
RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO  
Geom. Glanfranco Diana

**SINDACO**  
Dott. Gian Luca Pittoni

## Indice

1	Premessa .....	1
2	Descrizione del contesto di intervento .....	3
3	Stato di fatto .....	4
3.1	Descrizione delle componenti ambientali .....	9
4	Descrizione degli interventi .....	11
4.1	Intervento in progetto .....	11
4.2	Valutazione di impatto ambientale .....	15
4.3	Valutazione di incidenza ambientale .....	15
4.4	Vincoli paesaggistici .....	16
4.4.1	Ammissibilità degli interventi .....	18
4.5	Beni culturali .....	19
4.6	Aree a pericolosità idrogeologica .....	19
4.6.1	Aree a pericolosità Idraulica .....	19
4.6.2	Aree a pericolosità da Frana .....	20
4.6.3	Zone di vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23 .....	20
4.7	Ulteriori vincoli territoriali .....	20
4.8	Nulla osta ed autorizzazioni .....	22
5	Impatto dell'intervento .....	23
5.1	Impatti in fase di cantiere .....	23
5.1.1	Utilizzo delle risorse naturali .....	23
5.1.2	Rifiuti .....	23
5.1.3	Inquinamento e disturbi ambientali .....	23
5.1.4	Rischio di incidenti .....	24
5.2	Impatti in fase di esercizio .....	24
5.2.1	Popolazione e salute umana .....	24
5.2.2	Biodiversità, flora e fauna .....	25
5.2.3	Suolo .....	26
5.2.4	Acqua .....	26
5.2.5	Aria e clima .....	26
5.2.6	Patrimonio culturale .....	26
5.2.7	Paesaggio .....	26
6	Elementi di mitigazione e compensazione .....	27
6.1	Fase di cantiere .....	27
6.1.1	Mitigazione dell'inquinamento del suolo .....	27
6.1.2	Mitigazione dell'inquinamento acustico .....	27
6.1.3	Mitigazione dell'inquinamento atmosferico e polveri .....	28
6.1.4	Mitigazione possibili danni alle alberature e al paesaggio .....	28
6.1.5	Mitigazione possibili danni ai beni culturali .....	29
6.2	Fase di esercizio .....	29
6.2.1	Mitigazione impatti su biodiversità, flora e fauna e paesaggio .....	29
6.2.2	Mitigazione impatti su acqua e suolo .....	29
6.3	Cumulo con altri progetti .....	29
7	Simulazioni fotografiche .....	30

## 1 Premessa

Il Comune di Masainas, con Determinazione n. 544 del 31.12.2021 ha affidato alla scrivente i servizi di progettazione dei lavori di *“Messa in sicurezza del centro abitato di Masainas dal rischio idrogeologico – finanziato ai sensi dell’art. 139 della Legge 310.12.2018 n. 145”*

Scopo del presente progetto è la mitigazione del Rischio idraulico che interessa il centro abitato generato dai corsi d’acqua che si generano dai rilievi posti ad est dell’abitato.

Nelle fasi di progetto di fattibilità tecnica ed economica si è proceduto con un’attenta analisi delle alternative progettuali ed alla valutazione dei deflussi attraverso modelli idraulici 1D e 2D, che hanno permesso la comprensione delle problematiche dell’area e la definizione di soluzioni tecniche adeguate allo scopo. I risultati dei modelli e delle soluzioni progettuali sono coerenti con quelle della recente Variante puntuale al PAI, ai sensi degli artt. 8 e 37 delle Norme di Attuazione parte idraulica approvata con Determinazione del Segretario Generale dell’AdB n.81 protocollo n.4481 del 09/05/2022.

L’importo del finanziamento, pari a 990'000,00 € non consente di realizzare il completo collettamento e regimazione delle acque del versante sud-orientale del comune di Masainas consentendo comunque la creazione di un canale che devia la gran parte dei deflussi ora critici per le vie del paese (Via XX Settembre ecc) per poi arrivare con 4 attraversamenti, fino ad ovest della SS 195.

L’intervento proposto ha previsto pertanto, prioritariamente, la realizzazione di un canale per il collettamento delle acque meteoriche che raccolga i deflussi che dal FIUME\_324426 (vanno a disperdersi attualmente nell’abitato) convogliandoli a valle dell’abitato, nel canale denominato FIUME\_3067 rispettando le previsioni delle scheda di mitigazione del rischio idrogeologico allegate alla succitata Variante puntuale al PAI, nello specifico alla *“Scheda Masainas 2 - Fiume 324426 Località Masainas”*. La realizzazione del canale in progetto andrà a mitigare il rischio idraulico migliorando le condizioni di vivibilità e sicurezza dell’urbano e nel contempo garantirà la continuità idraulica tra l’area a monte e quella a valle attraverso la realizzazione di un canale finalizzato al collettamento dei deflussi che attualmente risulta del tutto assente nell’ambito urbano.

La progettazione è stata sviluppata tenendo conto dei seguenti criteri, che hanno guidato tutte le scelte progettuali:

- Mitigare il rischio idrogeologico in ambito urbano, coerentemente con le previsioni della Variante al PAI recentemente approvata
- Permettere il deflusso delle acque in aree possibilmente poco urbanizzate
- Garantire la continuità idraulica del reticolo idrografico
- Realizzare un intervento che privilegi le condizioni di naturalità
- Evitare, ove possibile, le opere in calcestruzzo

Tali motivazioni hanno guidato la scelta del tracciato e la tipologia di sezioni proposte. In particolare, si è optato per sezioni con scavo su roccia in posto, che garantiscono non solo le condizioni di stabilità del rio ma anche un buon inserimento dal punto di vista ambientale e paesaggistico.

L’elaborato che sarà sviluppato di seguito, inserito nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, è stilato secondo quanto previsto al comma 1. art. 21 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.

Poiché il progetto è incluso tra quelli indicati dall’Allegato B1 della D.G.R. n. 11/75 del 24/03/2021 al punto 7 lettera n) *“opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d’acqua”* lo stesso è soggetto a procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. regionale, lo stesso include i contenuti previsti per tale procedura.

A seguito delle osservazioni presentate dagli Enti in fase di procedura di assoggettabilità a VIA, il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato oggetto di ulteriori approfondimenti e integrazioni. Il presente elaborato è stato quindi ulteriormente sviluppato per ciò che riguarda:

- Paragrafo 3.1 - Descrizione delle componenti ambientali

- Paragrafo 4.1- Intervento in progetto
- Capitolo 5 - Impatto dell'intervento
- Capitolo 6 - Elementi di mitigazione e compensazione
- Capitolo 7- Simulazioni fotografiche.

Per un riscontro puntuale a tutte le osservazioni si rimanda all'elaborato L - *Riscontro osservazioni procedura di Assoggettabilità a VIA*

## 2 Descrizione del contesto di intervento

Il comune di Masainas è situato nella Provincia del Sud Sardegna. Il territorio comunale confina a nord con i comuni Giba, a sud con Sant'Anna Arresi e a ovest con Teulada e Piscinas (Figura 1).

Il territorio comunale è caratterizzato dai rilievi collinari di Serra Mura e Serra Manna a est, che vanno a degradare verso ovest fino a raggiungere l'area costiera del Golfo di Palmas.

Il paese è impostato nell'area pedemontana dei vicini rilievi di Serra Mura e Serra Manna e su di esso vanno ad essere convogliati i deflussi di tale zona collinare.

L'area di intervento è rappresentata topograficamente nel foglio n° 233 della carta d'Italia I.G.M. alla scala 1:100.000 ed nella nuova cartografia a scala 1:25.000 nella sezione 564-II.

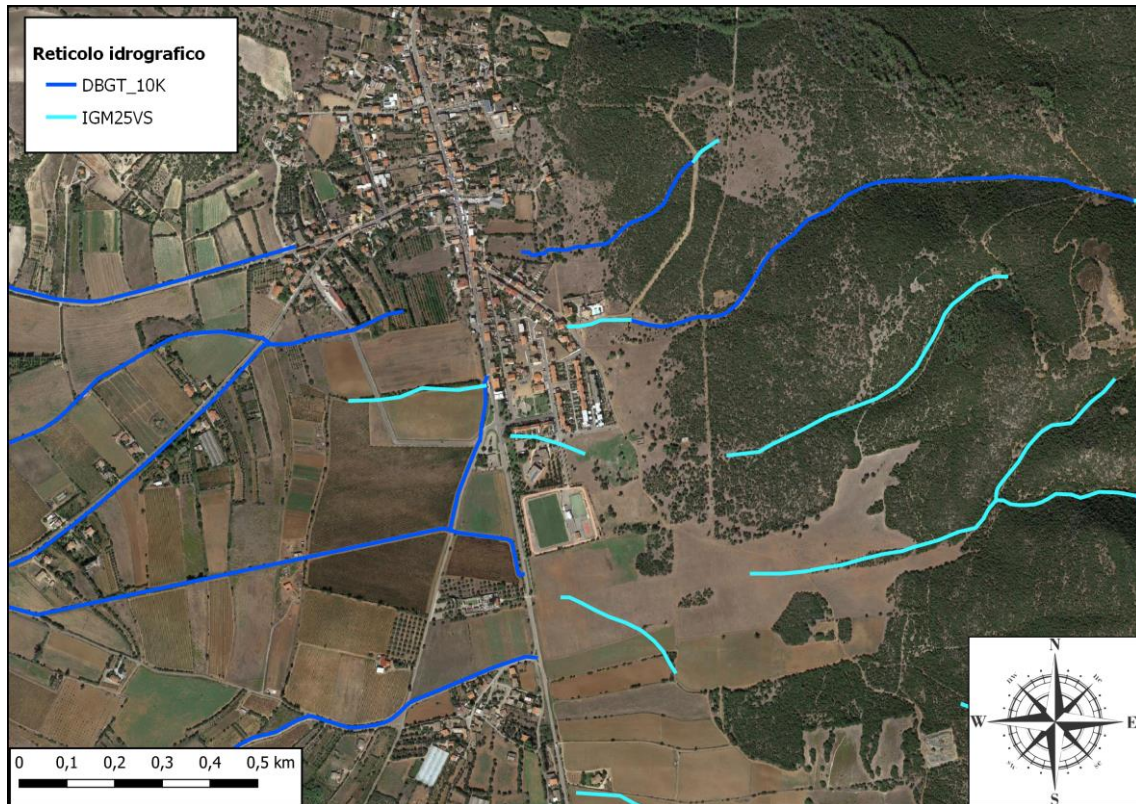


Figura 1. Inquadramento territoriale



### 3 Stato di fatto

L'area oggetto di intervento è localizzata a sud dell'abitato ed è interessata dai deflussi del vicino rilievo di Serra Manna.



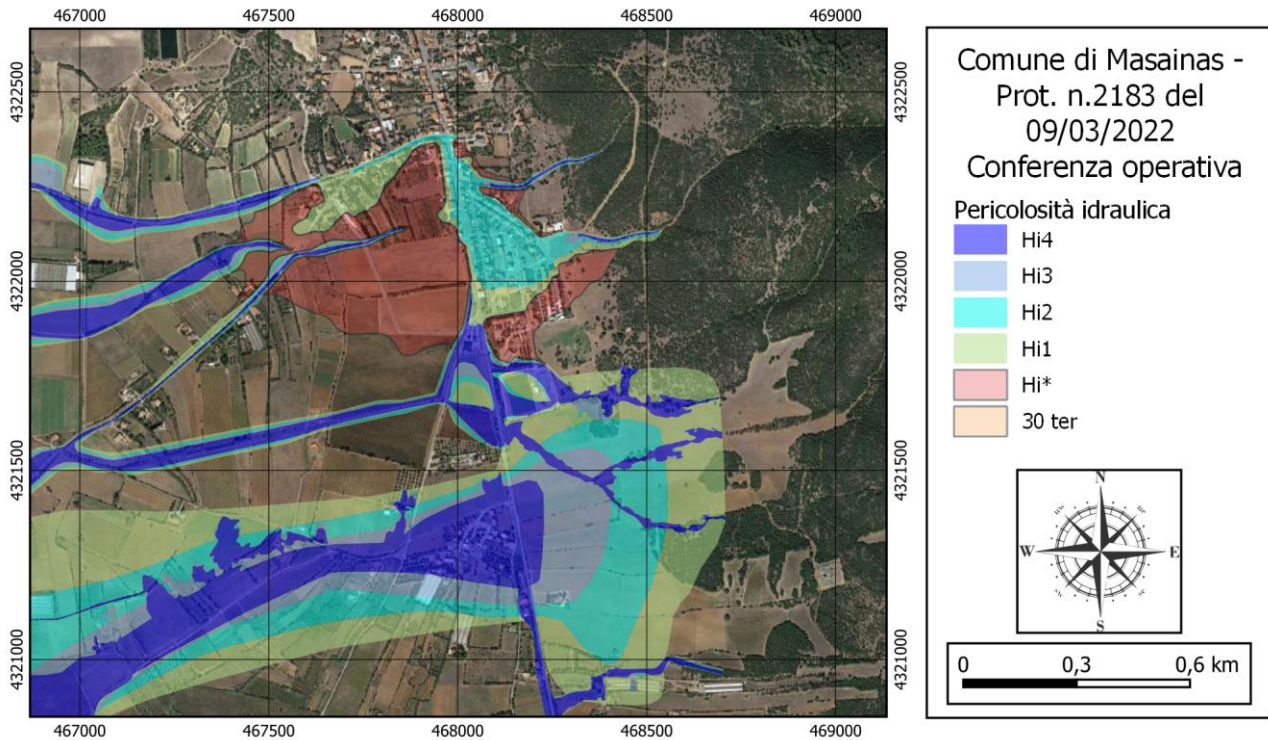
**Figura 2. Reticolo idrografico per le finalità di cui alle NTA del PAI**



**Figura 3. Reticolo idrografico a monte dell'abitato interessato dall'intervento (fonte: Variante al PAI del territorio comunale di Masainas approvata con Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022)**



Quest'area è stata oggetto di studi precedenti vista la sua criticità dal punto di vista idraulico. Nello specifico, la Variante al PAI del territorio comunale di Masainas approvata con Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022, che a seguito di approfondimenti e modellazioni monodimensionali e bidimensionali ha verificato delle criticità idrauliche che hanno portato alla perimetrazione di aree a pericolosità idraulica anche molto elevata.



**Figura 4. Variante al PAI del Comune di Masainas approvata con Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022**

Le criticità idrauliche rilevate sono legate, come già sopra accennato, ai deflussi che provengono dai versanti della Serra Manna, localizzati a est dell'abitato che consentano di deviare, allontanandoli dal centro urbano, la maggior parte dei deflussi che periodicamente mettono in crisi l'abitato percorrendo la via XX settembre. Per di ridurre le portate che raggiungono il centro abitato sono state proposte delle alternative progettuali finalizzate alla realizzazione di un canale di raccolta che permetta di raccogliere i deflussi originati dai bacini di monte e convogliarli a valle del centro abitato.

Come sarà meglio evidenziato nello studio idrologico e idraulico, le criticità già evidenziate nella succitata variante al PAI sono state oggetto di ulteriori approfondimenti anche attraverso l'applicazione di modelli idraulici bidimensionali.

Le principali criticità idrauliche sono legate ai corsi d'acqua che vanno a essere convogliati direttamente sull'abitato. In particolare, si è evidenziato che:

- il FIUME\_324426 va a essere convogliato direttamente sulla via Antonio Gramsci, dove i deflussi si disperdono nell'area abitata senza una direzione dei deflussi ben definita
- I compluvi più a sud, mappati nella IGM 25V, vanno a convogliare i deflussi in corrispondenza del campo sportivo dove tendono a disperdersi per poi essere collettati verso est nei corsi d'acqua FIUME\_30332 e FIUME\_30544.





**Figura 5. Vista aerea dei versanti della Serra Manna**

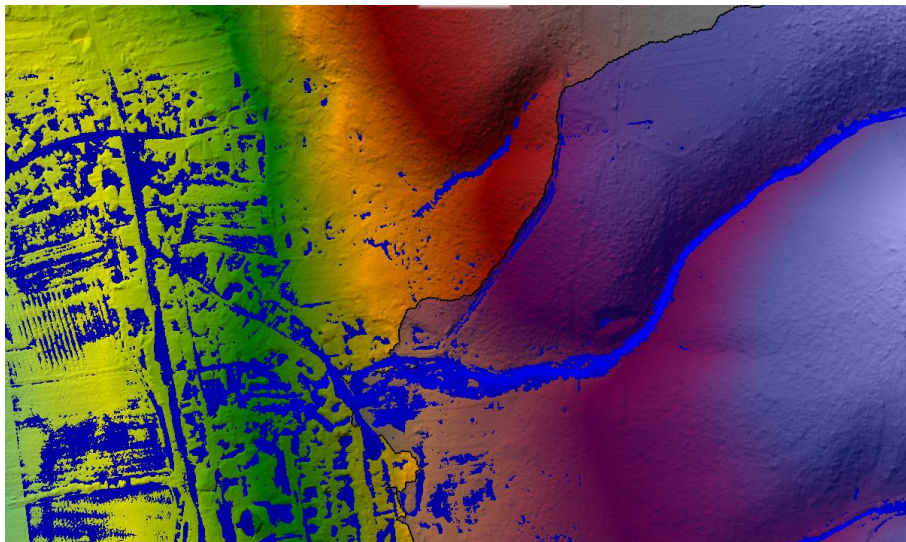


**Figura 6. Vista aerea dell'area dell'abitato oggetto di intervento**

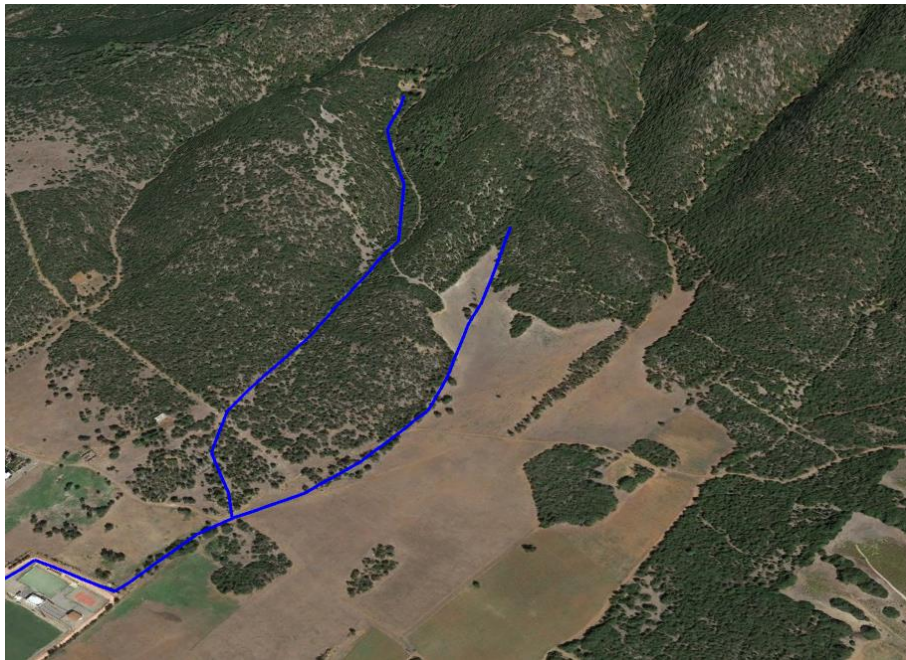




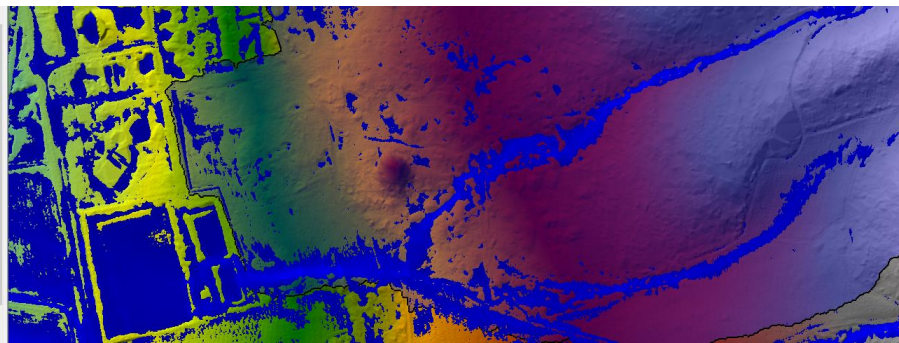
**Figura 7. Fiume\_324426**



**Figura 8. Modello idraulico 2D del Fiume\_324426**



**Figura 9. Compluvi sud-est**



**Figura 10. Modello idraulico compluvi sud-est**



### 3.1 Descrizione delle componenti ambientali

L'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di un'area boscata esclusivamente nel tratto iniziale dell'intervento (per una lunghezza di circa 78 m, vedi Figura 11).

La zona boscata è localizzata a circa 150 m dall'area edificata, e risulta caratterizzato dalla presenza di macchia mediterranea. La carta della Natura della Regione Sardegna pubblicata da ISPRA<sup>1</sup> identifica quali habitat della zona la *Macchia bassa a olivastro e lentisco*; la classificazione appare coerente con la carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (RAS, 2008) che individua nell'area la presenza di *Macchia mediterranea*. L'area di interesse nel quale è previsto l'intervento è localizzata sull'estremità del bosco stesso. Poco più a valle (circa 20 m a sud ovest rispetto al tracciato di intervento), si ha la fine dell'area boscata e la presenza di prati artificiali a cui segue, circa 200 m a valle, l'edificato del comune di Masainas. Il tratto di bosco nel quale si prevede una parte dell'intervento è inoltre perimetrato a nord e a sud da due strade sterrate, che rappresentano dei punti significativi per l'intervento in progetto (Figura 13).

A valle dell'area boscata, l'intervento attraversa un'area caratterizzata dalla presenza di prati artificiali e successivamente prosegue in ambito urbano e periurbano.



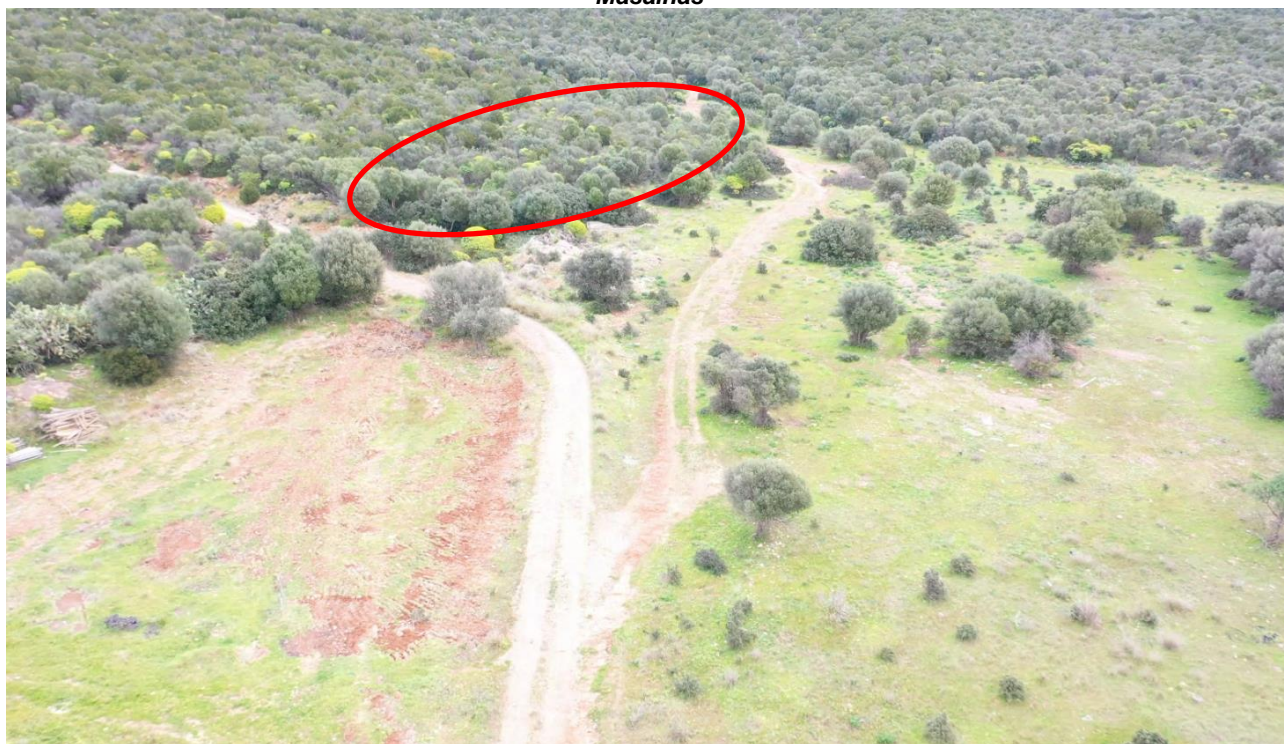
**Figura 11. Tracciato delle opere proposte. In rosso si evidenziano le aree caratterizzate da macchia mediterranea.**

<sup>1</sup> Camarda I., Carta L., Laureti L., Angelini P., Brunu A., Brundu G., 2011. Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA





**Figura 12. Area boscata interessata dalle opere. Circa 200 m a valle dello stesso è localizzato l'abitato di Masainas**



**Figura 13. Area boscata interessata dalle opere. Si notino le due strade sterrate che racchiudono il tratto di bosco interessato dagli interventi**



## 4 Descrizione degli interventi

### 4.1 Intervento in progetto

Gli interventi proposti hanno lo scopo di “alleggerire” il centro urbano dalle criticità idrauliche innescate da eventi intensi che provocano allagamenti nella zona di Via XX Settembre. La soluzione che si intende proporre prevede la costruzione di un canale di raccolta che consente il dislivello delle acque a valle del paese (vedi Figura 14 e Figura 15).



Figura 14: Inquadramento “sintetico” dell’opera a monte. In giallo la collocazione delle opere di “presa” intercettazione dei deflussi che oggi percorrono la piccola strada comunale e quella che scorre nell’elemento idrico denominato FIUME\_324426

Il canale di raccolta è stato dimensionato con la finalità di intercettare i deflussi provenienti dai bacini che alimentano l’asta denominata FIUME\_324426 e l’asta superiore presente nell’IGM 25VS e identificata anche mediante la modellazione 2D. La soluzione di progetto prevede la realizzazione di 2 opere di intercettazione e raccolta delle acque, la prima necessaria ad intercettare i deflussi provenienti dalla piccola strada di campagna che non costituisce elemento idrico, la seconda ad intercettare i deflussi provenienti dall’asta denominata FIUME\_324426 (vedi Figura 14 e Figura 15).

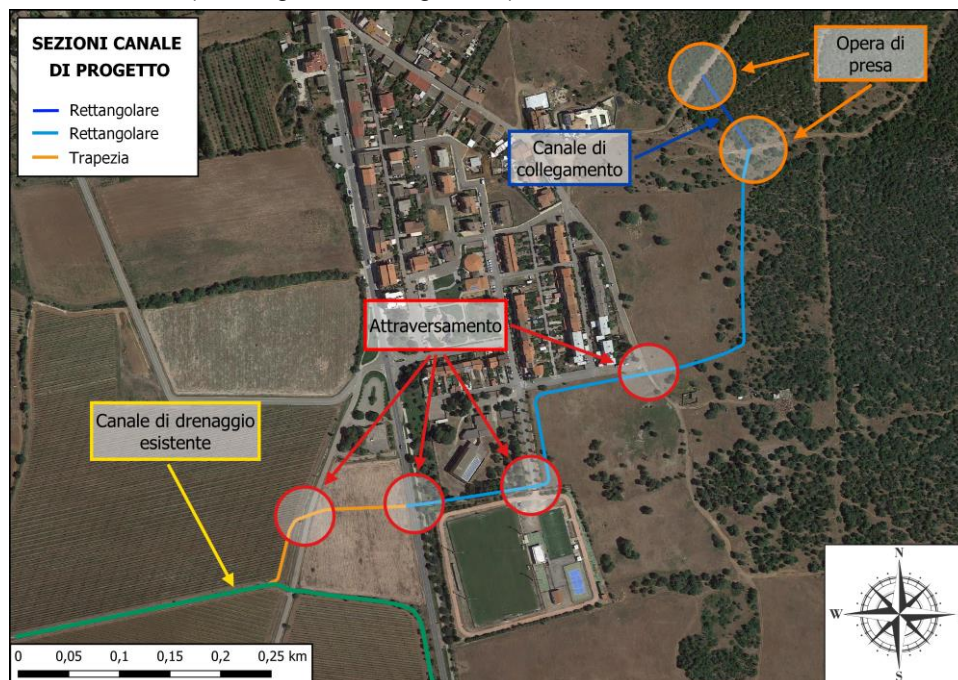


Figura 15: Tracciato canale di progetto

In riscontro alla nota prot. 12894 del 24/03/2023 del Genio Civile di Cagliari pervenuta in fase di Procedura di assoggettabilità a VIA l'opera di presa/intercettazione è stata modificata, preferendo una griglia continua longitudinale tipo "orsogrill" di classe 2 con lamelle (vedi Elenco Prezzi) che consente il collettamento l'immissione nel canale opportunamente dimensionato. La natura del suolo, spesso costituito da roccia affiorante in posto (si veda a tal proposito la Relazione Geologica e Geotecnica), fa sì che non sia preventivabile un trasporto solido apprezzabile, tuttavia, le griglie garantiranno il trattenimento del poco materiale che si dovesse mobilitare.

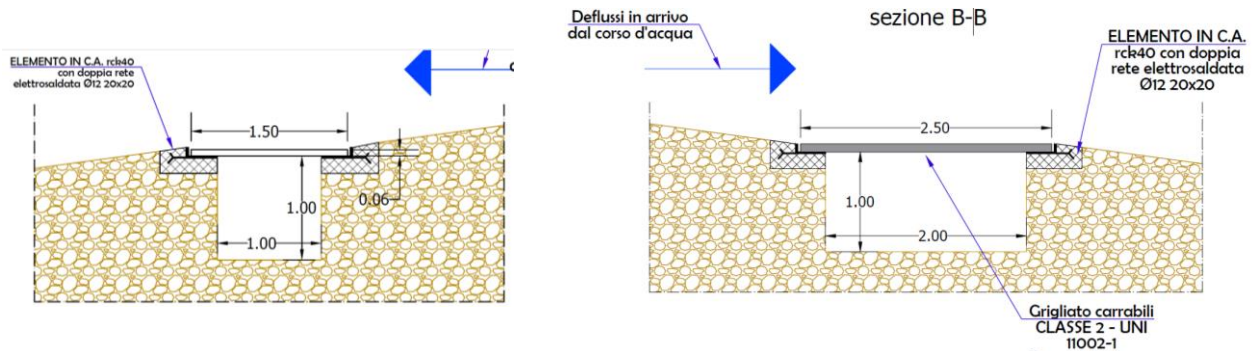


Figura 16: Opera di presa. A sn. Per captazione flussi su strada comunale. A Dx per captazione flussi su impluvio FIUME\_324426

Le due opere di presa sono collegate tra loro mediante un piccolo canale opportunamente dimensionato (vedi cap. 6.2 dell'Elaborato D – Relazione idrologica-idraulica).

Il canale di drenaggio/guardia è stato dimensionato per displuviale nel suo tratto di monte tutte le portate afferenti all'elemento idrico Fiume\_324426 e nel suo tratto vallivo (dal campo sportivo fino all'elemento idrico Fiume\_3068) anche il restante bacino e gli apporti delle aree denominate B2 nella Figura 17 di seguito riportata. Ciò per consentire in futuro ulteriori opere di collettamento per alleggerire gli allagamenti nell'area del campo sportivo tema quindi lasciato ad altro e futuro intervento.

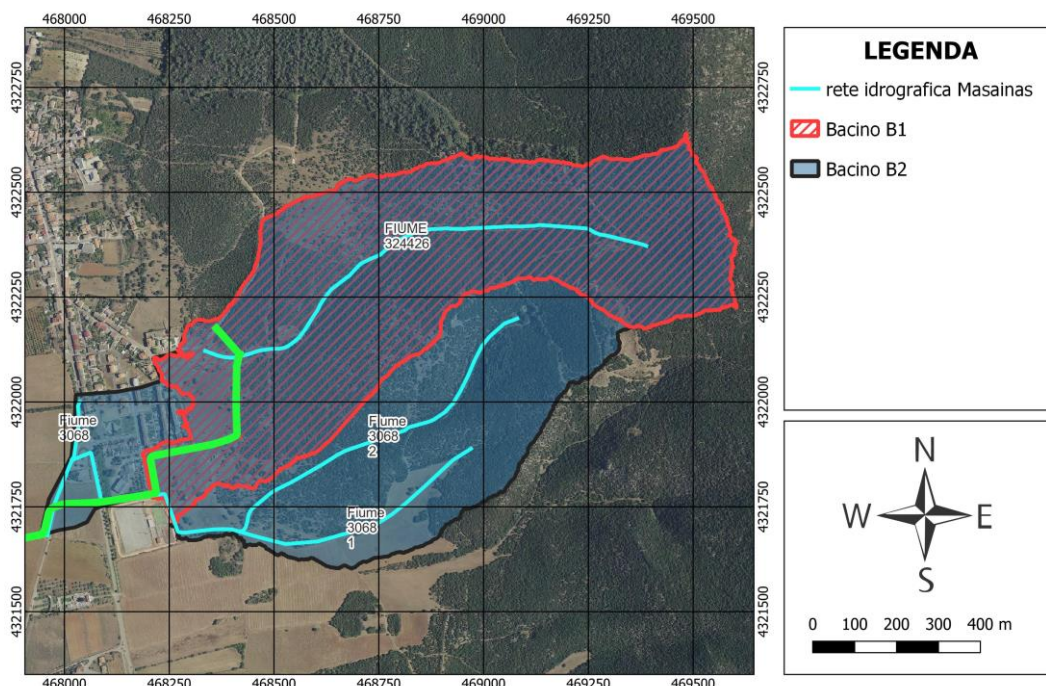


Figura 17: Bacini contribuenti al dimensionamento del canale



Data la diversa natura dei terreni attraversati, caratterizzati da una parte a monte della S.S. 195 stratigraficamente composta da materiali lapidei e da un piccolo strato superiore di terreno sciolto e da una parte a valle della S.S. 195 (terzo attraversamento) composto da una percentuale più elevata di terreno sciolto, si è optato per la realizzazione di un canale caratterizzato da due differenti sezioni trasversali. Nello specifico, si distinguono le seguenti sezioni di progetto (vedi anche Tavola 7 - Sezioni tipo e Particolari Costruttivi):

- Sezione rettangolare (Sezione di monte): si estende dalla seconda opera di prese fino al terzo attraversamento ed è caratterizzata da una profondità media di 2 metri e una base di 2.5 metri.
- Sezione trapezia (Sezione di valle): si estende dal terzo attraversamento fino all'immissione nel canale di drenaggio esistente ed è caratterizzata da una base di 2.5 metri, profondità media di 2 metri e pendenza delle sponde pari a 3/2.

Al fine di garantire la verifica dei franchi longitudinali di cui *art. 21 comma 1 e comma 2 lettera d. delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna*, si è provveduto a disporre un muro arginale in c.a., con finitura faccia a vista e colorato, di altezza 1.10 metri in destra e sinistra idraulica nella parte in curva del tracciato fino all'attraversamento 1. Unitamente agli argini in c.a., sono stati predisposti degli argini in terra di altezza massima pari a 0.75 metri a valle dell'attraversamento 4 al fine di garantire il rispetto dei suddetti franchi e il convogliamento delle portate all'interno del canale di drenaggio esistente.

Vista la vicinanza del canale ad alcune strade, sono state previste in una fase successiva o con le economie di gara (per mancanza attuale di copertura economica ovvero come opere complementari da prevedersi a valere sulle economie di gara), l'installazione di balaustre di protezione in legno.

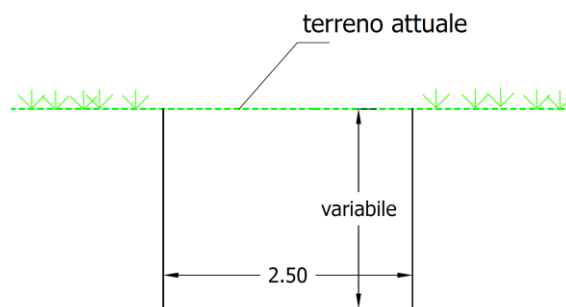


Figura 18: Sezione tipo

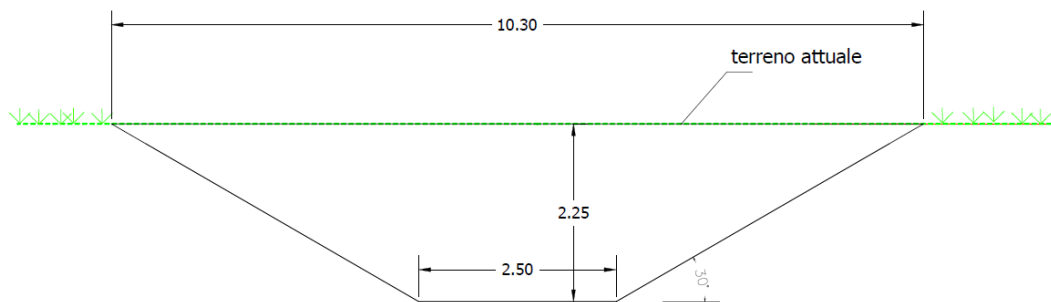


Figura 19: Sezione tipo - Trapezoidale

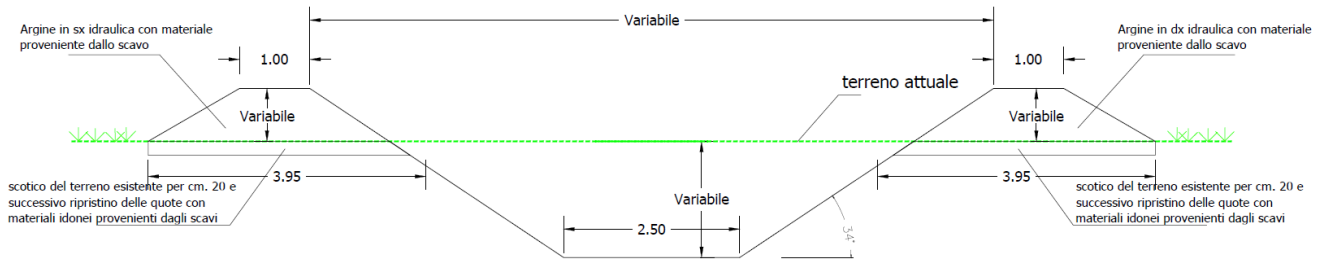


Figura 20: Sezione tipo - Canale a valle del 4 attraversamento - sezioni da 31V in poi

Il tracciato del canale di drenaggio lungo il suo sviluppo prevede la realizzazione di 4 attraversamenti stradali. In virtù delle pendenze, delle portate convogliate in ogni singolo tratto del canale e dei risultati della modellazione idraulica riportata nel capitolo successivo, si è provveduto a dimensionare gli attraversamenti con uno scatolare prefabbricato delle dimensioni di 250 cm di base, 200 cm di altezza e con uno spessore di 16 cm disposto su una fondazione di spessore 20 cm realizzata con doppia rete elettrosaldata dello spessore di 20 cm.

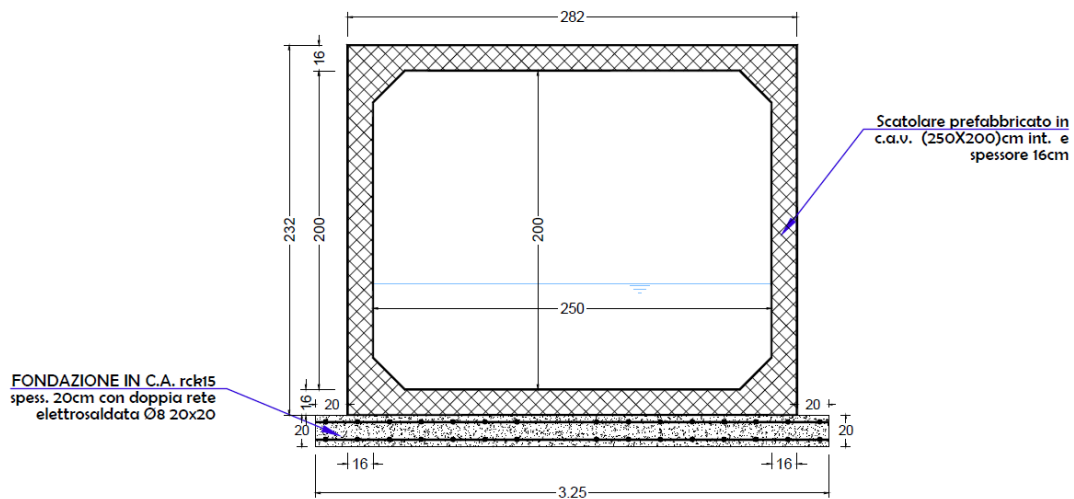


Figura 21: Attraversamento tipo 1

Al fine di stabilizzare il pelo libero e di ridurre le velocità della corrente in prossimità di curve e attraversamenti sono stati previsti 6 salti di fondo aventi le seguenti caratteristiche:

- n° 3 salti di fondo di altezza 1 metro posti immediatamente a monte del primo attraversamento;
- n° 1 salto di fondo dell'altezza di 0.55 metri posto in mezz'era del tratto compreso tra i primi due attraversamenti a monte della curva. Tale salto si rende necessario al fine di ridurre le velocità della corrente e conseguentemente al fine di contenere il sovrizzo in curva;
- n° 2 salti di fondo dell'altezza di 0.95 metri e 0.85 metri posti immediatamente a monte del terzo attraversamento

Il materiale sciolto proveniente dagli scavi (circa 2365 mc) verrà utilizzato per la realizzazione degli argini in terra e per la realizzazione di opere di rimodellamento e livellamento del vicino terreno oggetto di esproprio nell'ambito del presente procedimento. L'area oggetto di rimodellamento ha una superficie di circa 3160 mq e si prevede di portare la quota dello stesso a +0.7 m rispetto all'attuale piano di campagna in continuità con gli spazi comunali esistenti dedicati ad una piazza urbana. Dal punto di vista dei costi nella presente fase progettuale, è previsto il conferimento a impianto di recupero della roccia in posto (3324 mc).

La possibilità di riutilizzo del materiale è stata confermata dalle analisi su terre e rocce da scavo ex DPR 120/2017 appositamente eseguite nel 2023 presso il Laboratorio Leonardi di Porto Torres i cui esiti mostrano



che i campioni di terreno sottoposti ad analisi non presentano nessun superamento delle CSC indicate nella tabella 1 colonna A dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., e pertanto risultano idonei ad attività di recupero e riutilizzo previste dalla normativa vigente.

Compatibilità dell'intervento con piani e programmi vigenti

## **4.2 Valutazione di impatto ambientale**

La valutazione di impatto ambientale (VIA) è la procedura cui devono essere sottoposti determinati progetti pubblici e privati al fine di accertarne la compatibilità ambientale mediante la valutazione degli effetti da essi indotti sull'ambiente, intendendo quest'ultimo come un sistema complesso delle risorse naturali, antropiche e delle loro interazioni.

La valutazione di impatto ambientale (VIA) e la valutazione ambientale strategica (VAS) sono state regolamentate con il D.Lgs. n. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni.

L'amministrazione regionale, per quanto di competenza, ha adeguato le proprie direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale con la D.G.R. n. 11/75 del 24/03/2021.

Secondo quanto stabilito nella suddetta D.G.R. la procedura di valutazione di impatto ambientale si applica alle seguenti tipologie progettuali:

- progetti indicati nell'allegato A1;
- progetti indicati nell'allegato B1 per i quali, a seguito della procedura di verifica, si è disposto l'assoggettamento alla procedura di VIA.

Il presente intervento è da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. regionale in quanto ricadente all'interno del succitato allegato B1, al punto 7 lettera n) "*opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua*".

## **4.3 Valutazione di incidenza ambientale**

La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura.

La procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani

e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione di incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

È bene sottolineare che la valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario. Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che si cala nel particolare contesto di ciascun sito, ma che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

Le aree interessate dall'intervento di messa in sicurezza del centro abitato di Masainas dal rischio idrogeologico non ricadono all'interno delle aree di interesse Rete Natura2000. Si ritiene che l'opera oggetto di intervento non abbia incidenze significative sulle specie e sugli habitat protetti dalla zona SIC - ZSC localizzata a circa 4 km di distanza (stagno di Porto Botte ZPS, ITB043031 denominato "Golfo di Palmas" area di 2287,10 ha).

#### **4.4 Vincoli paesaggistici**

Secondo il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) le opere previste in progetto ricadono all'interno dell'Ambito di Paesaggio n. 05 "Anfiteatro del Sulcis" (Figura 22).



**Figura 22. Ambito di paesaggio n.05 "Anfiteatro del Sulcis"**

##### **Assetto ambientale**

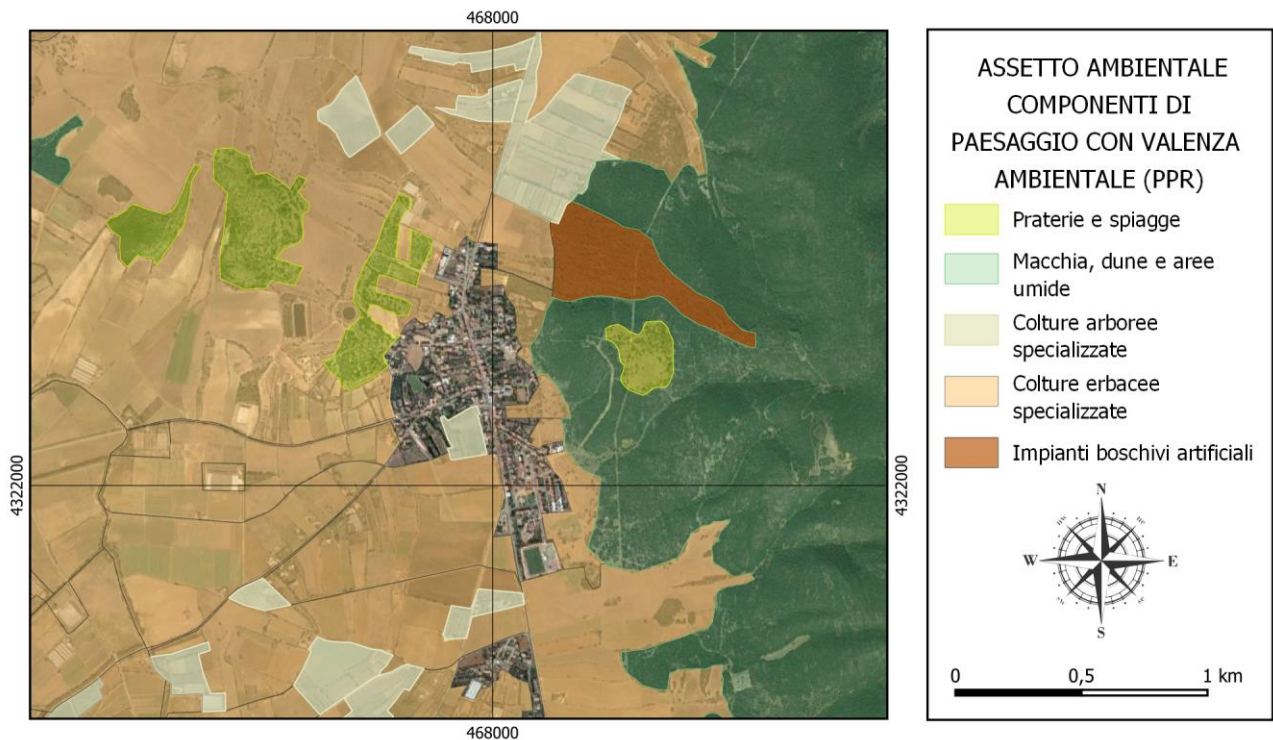
Gli interventi non sono localizzati in corrispondenza di beni paesaggistici-ambientali identificati dal Piano Paesaggistico Regionale.

Sono presenti delle aree classificate come "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" (Figura 23) nello specifico:



- Aree naturali subnaturali
  - Macchia, dune e aree umide
- Aree agroforestali
  - Colture erbacee specializzate

L'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di un'area boscata esclusivamente nel tratto iniziale dell'intervento (per una lunghezza di circa 78 m). La stessa risulta essere un bene paesaggistico vincolato ex art. 142 comma 1, lett. g) D. Lgs. 42/2004, così come evidenziato nella nota 14770 del 23.03.2023 del Servizio tutela del paesaggio Sardegna Meridionale (**Figura 11**).



**Figura 23. Componenti di paesaggio con valenza ambientale**

#### **Assetto storico -culturale**

Si evidenzia che il territorio è situato all'interno del Parco Geominerario del Sulcis Iglesiente – Guspinese (Figura 24) e pertanto sarà necessaria la richiesta di nulla osta allo stesso.

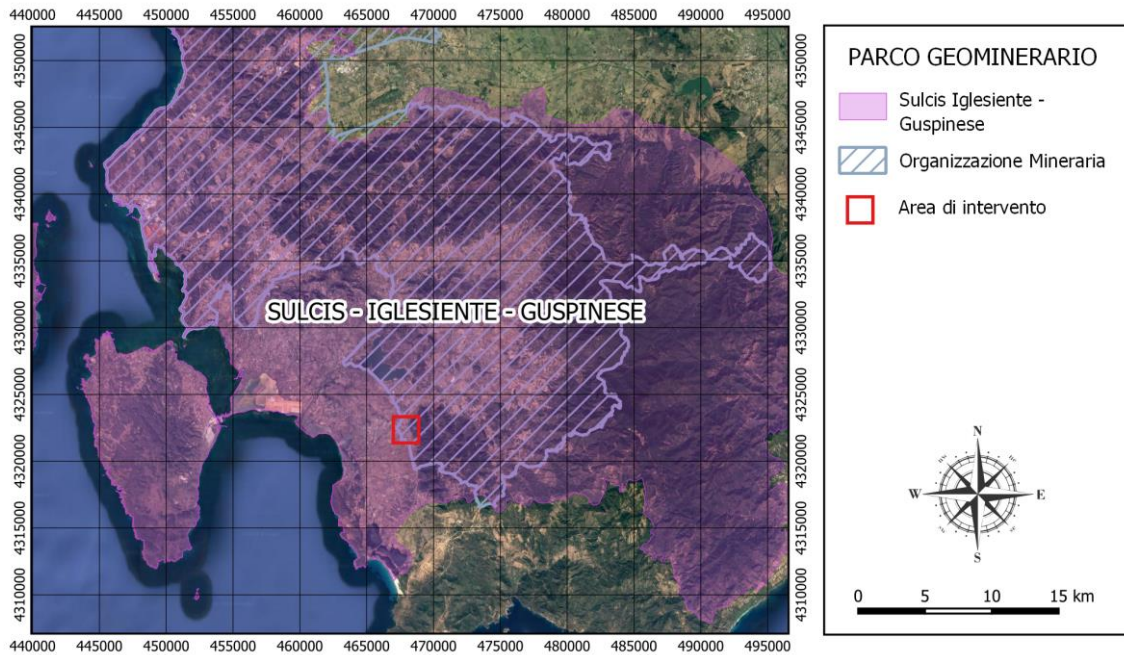


Figura 24. Parco minerario Sulcis Iglesiente-Guspinese

#### Assetto Insediativo

L'opera in questione prevede l'attraversamento della zona di espansione recente e della SS 195 ricadenti all'interno all'assetto insediativo del PPR (Figura 25).

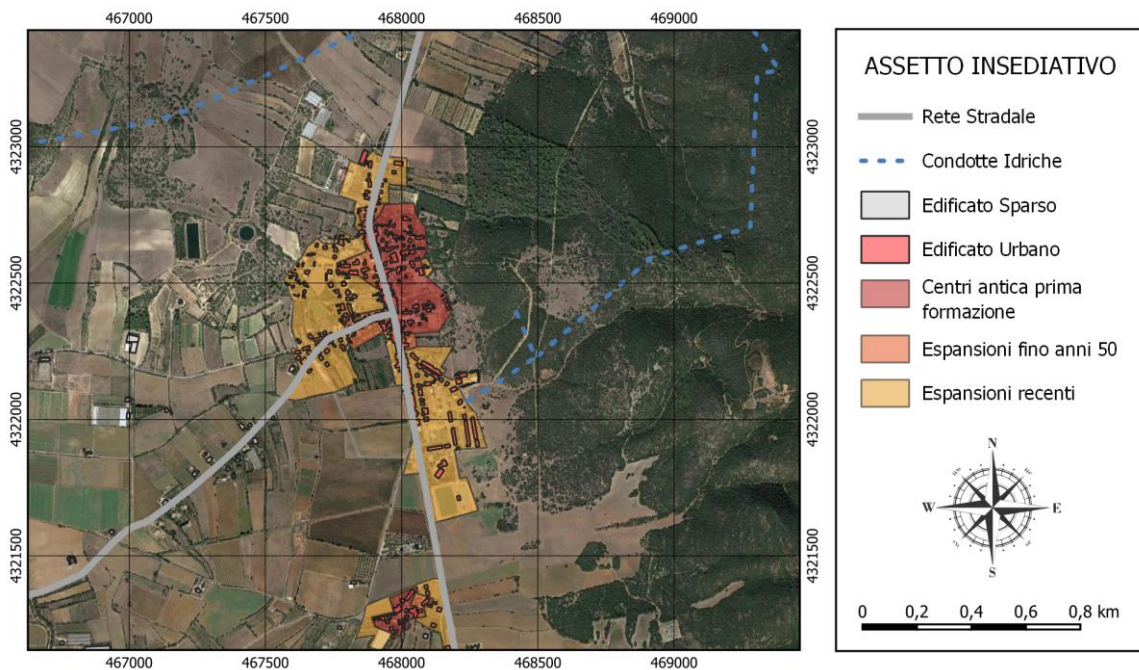


Figura 25. Assetto insediativo

#### 4.4.1 Ammissibilità degli interventi

Le norme tecniche di attuazione del PPR, all'art. 23, prescrivono per le aree naturali e subnaturali che siano vietati:

- qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica;



Al fine di non pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, nell'area saranno previsti delle misure di mitigazione e compensazione per le quali si rimanda al capitolo 6. Inoltre, gli interventi sono ammissibili secondo quanto previsto dall'art. 12 comma 1 delle NA del PPR

*e) le opere di risanamento e consolidamento degli abitati e delle aree interessate da fenomeni franosi, nonché opere di sistemazione idrogeologica e di bonifica dei siti inquinati*

## 4.5 Beni culturali

Durante presente fase progettuale è stata redatta la Relazione Preventiva dell'Interesse Archeologico a firma del Dott. Archeologo Andrea Lecca. La relazione ha evidenziato la presenza di una fonte denominata "Mitza Arramini" localizzata circa 45 m a sud dell'area di intervento (Figura 26).

Sito 1 - Mitza Arramini (SABAP-CA\_2022\_00011-AL\_000001\_1)



Localizzazione: Masainas (SU) - ,

Definizione e cronologia: anomalia rilevata sul terreno, (}, (non determinabile),

Modalità di individuazione: (dati bibliografici, dati di archivio, fonti orali, ricognizione archeologica/survey )

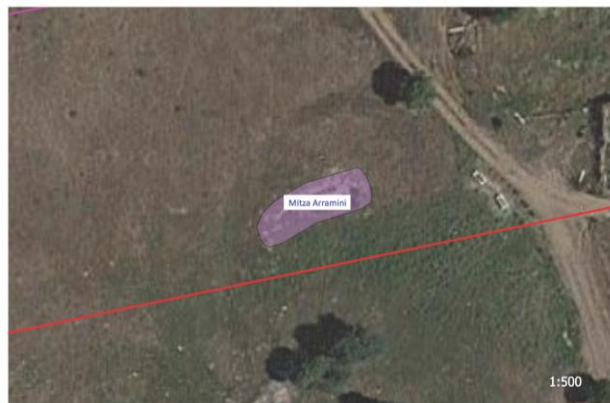
Distanza dall'opera in progetto: circa metri 45      Potenziale: potenziale medio      Rischio relativo: rischio medio

Si tratta di una concavità scavata nella roccia affiorante, di forma sub ellittica, sul cui fondo è presente un piccolo foro da cui fuoriesce l'acqua di falda. La fonte è da porre verosimilmente in relazione con il Nuraghe de Mesu, distante circa 150 m in direzione sud est, costituito da un nuraghe di pianta complessa e da un villaggio.

Normativa di riferimento: (}

Provvedimenti di tutela: (}

Estremi del provvedimento:



**Figura 26. Siti di rilevanza identificati nella Verifica Preventiva di interesse Archeologico redatta dal dott. Archeol. Andrea Lecca**

La presenza di tale emergenza è stata tenuta in debita considerazione, proponendo un tracciato che fosse localizzato il più distante possibile dalla stessa, sviluppandosi a nord, sul limite dell'edificato, compatibilmente con le necessarie valutazioni di natura idraulica che garantissero il deflusso delle acque.

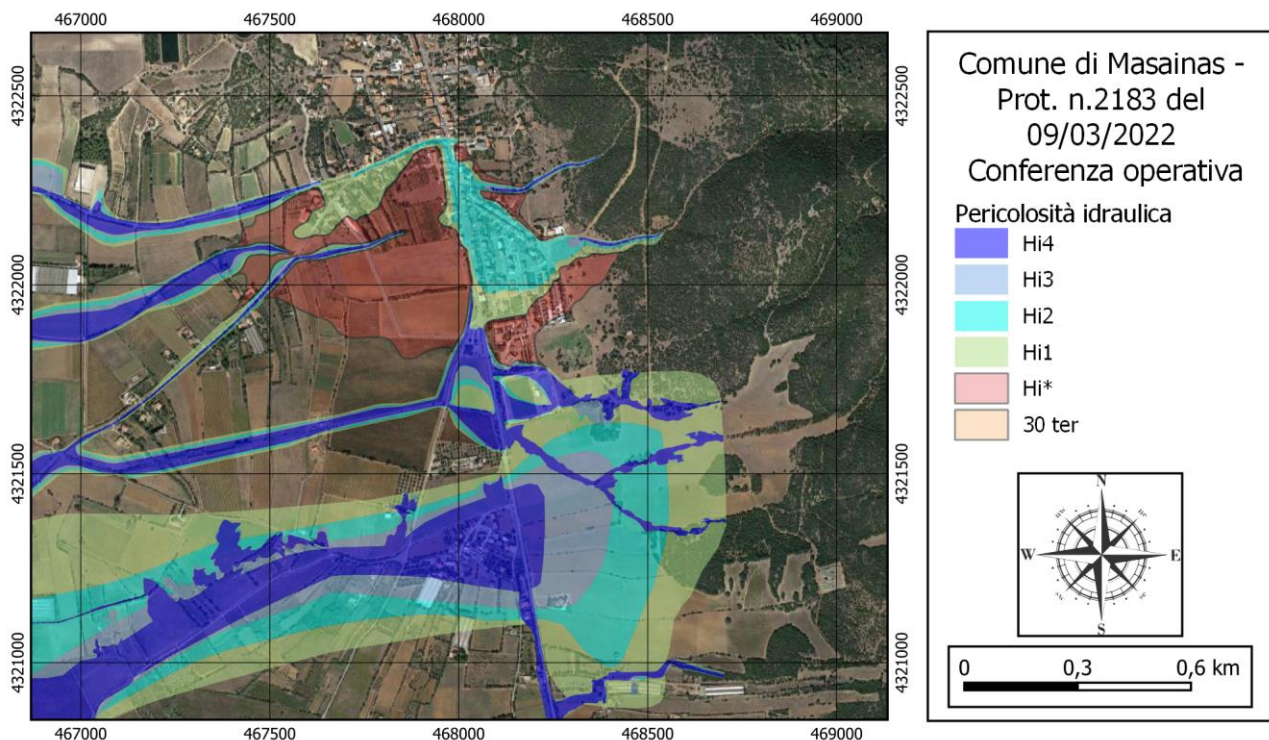
Allo stato attuale si è in attesa di riscontro da parte del MIBACT sulle risultanze della Verifica Preventiva di interesse Archeologico.

## 4.6 Aree a pericolosità idrogeologica

### 4.6.1 Aree a pericolosità Idraulica

Gli interventi previsti non ricadono all'interno delle aree di pericolosità idraulica perimetrate dal Piano di Assetto Idrogeologico (Figura 27), le stesse sono esterne alle aree a pericolosità idraulica identificate dal Piano Stralcio Fasce Fluviali e dal PGRA.

A seguito dello studio di Variante al PAI del Comune di Masainas ("Approfondimenti puntuali o locali del quadro conoscitivo, relativo allo studio comunale di assetto idrogeologico di cui all'art.8 delle Norme di Attuazione del PAI dell'ambito territoriale relativo all'intero territorio del Comune di Masainas") con Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022 si sono approvate le nuove perimetrazioni di pericolosità idraulica per le aree oggetto di intervento, che ricadono all'interno di pericolosità idraulica anche molto elevata Hi4. Il progetto è pertanto soggetto a Studio di compatibilità idraulica che, secondo quanto previsto dall'art. 23 comma 6bis delle NTA del PAI verrà sottoposto all'Autorità idraulica competente durante le fasi di progettazione definitiva.



**Figura 27. Inquadramento aree a pericolosità idraulica derivanti dalla variante al PAI approvata con Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022**

#### 4.6.2 Aree a pericolosità da Frana

Lo stesso studio "Approfondimenti puntuali o locali del quadro conoscitivo, relativo allo studio comunale di assetto idrogeologico di cui all'art.8 delle Norme di Attuazione del PAI dell'ambito territoriale relativo all'intero territorio del Comune di Masainas", analizza le aree oggetto di intervento definendole superfici non soggette a fenomeni franosi in atto o potenziali.

#### 4.6.3 Zone di vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23

Non si individuano aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23.

### 4.7 Ulteriori vincoli territoriali

Si riporta di seguito un elenco dell'ulteriore vincolistica territoriale, al fine di completare il quadro vincolistico e fornire gli elementi utili alla fase di Screening.

Aree naturali protette, di cui alla L. 06.12.1991, n. 394: assenti

Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998, n.23 (Oasi): assenti

Parchi, riserve, monumenti naturali, aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale di cui alla L.R. 06.07.1989, n.31: assenti



Aree IBA (Important Bird Areas): assenti

Aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali) Si

Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. 13.03.1976:  
assenti

Zone vincolate agli usi militari: assenti

Zone classificate "H" (di rispetto paesaggistico, ambientale, morfologico, etc.) dagli strumenti urbanistici comunali: Assenti

Vincolistica ai sensi del Piano stralcio delle attività estrattive: assenti

Vincolistica ai sensi della L. 21 novembre 2000, n. 353, art. 10: assente

#### **4.8 Nulla osta ed autorizzazioni**

- Nulla osta del Comune di Masainas
- Autorizzazione paesaggistica
- Assoggettabilità a Valutazione di Impatto ambientale
- Autorizzazione autorità idraulica competente per lo studio di compatibilità idraulica
- Autorizzazione Genio Civile
- Corpo forestale e di vigilanza ambientale (Cfva)
- Nulla osta Soprintendenza per i beni archeologici di Cagliari e Oristano
- Parco Geominerario
- ANAS



## **5 Impatto dell'intervento**

### **5.1 Impatti in fase di cantiere**

#### **5.1.1 Utilizzo delle risorse naturali**

Il progetto prevede l'utilizzo di risorse limitatamente alle necessità di approvvigionamento energetico e l'uso di materiali necessari alla realizzazione delle opere.

Il materiale sciolto proveniente dagli scavi (circa 2365 mc) verrà utilizzato per la realizzazione degli argini in terra e per la realizzazione di opere di rimodellamento e livellamento del vicino terreno oggetto di esproprio nell'ambito del presente procedimento. L'area oggetto di rimodellamento ha una superficie di circa 3160 mq e si prevede di portare la quota dello stesso a +0.7 m rispetto all'attuale piano di campagna in continuità con gli spazi comunali esistenti dedicati ad una piazza urbana. Dal punto di vista dei costi nella presente fase progettuale, è previsto il conferimento a impianto di recupero della roccia in posto (3324 mc).

La possibilità di riutilizzo del materiale è stata confermata dalle analisi su terre e rocce da scavo ex DPR 120/2017 appositamente eseguite nel 2023 presso il Laboratorio Leonardi di Porto Torres i cui esiti mostrano che i campioni di terreno sottoposti ad analisi non presentano nessun superamento delle CSC indicate nella tabella 1 colonna A dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., e pertanto risultano idonei ad attività di recupero e riutilizzo previste dalla normativa vigente.

#### **5.1.2 Rifiuti**

Durante la fase di esecuzione dei lavori, si genereranno dei rifiuti legati principalmente alle lavorazioni di cantiere.

Il progetto prevede la demolizione di 3 sezioni stradali asfaltate per una lunghezza di circa 5m cadauna e larghezza pari alle dimensioni del canale, oltre due recinzioni perimetrali formate da un basamento in blocchetti in cls, di altezza circa 0,4 m e larghezza 0,2 m, sormontate da un grigliato metallico di altezza intorno ai 2,2 m, appartenenti ad una struttura pubblica.

È prevista la demolizione di due canali esistenti in calcestruzzo nel tratto terminale del tracciato progettuale. Il presente progetto prevede lo smaltimento a discarica di 17.2 mc circa di materiale bituminoso proveniente dalla demolizione della pavimentazione stradale, dei canali esistenti in calcestruzzo e della base della recinzione perimetrale della struttura comunale in blocchetti ed è previsto il riutilizzo del grigliato metallico che la compone.

Tutti i rifiuti prodotti saranno trattati come disposto dalla parte IV del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.

Gli interventi di demolizione saranno effettuati con modalità selettiva, in modo da consentire l'isolamento delle frazioni materiali simili riusabili e/o valorizzabili come materie prime seconde e, conseguentemente, di ridurre la quantità di rifiuti inerti da destinare a smaltimento. I rifiuti provenienti dai materiali da demolizione saranno prioritariamente essere conferiti presso impianti di recupero autorizzati, rappresentando lo smaltimento in discarica l'ultima delle opzioni possibili.

Sono altresì presenti tubazioni in Cemento Amianto (del Consorzio CBSM) per un tratto di 10-12 m che saranno oggetto di bonifica e smaltimento ai sensi del DM 06/09/94.

#### **5.1.3 Inquinamento e disturbi ambientali**

Data la natura dell'opera si ritiene che gli impatti siano esclusivamente transitori e limitati al periodo di cantierizzazione e di indagine.

Nella fase di cantierizzazione sono individuabili i seguenti disturbi:

- Traffico veicolare nell'area di cantiere e in prossimità di esso;

- Rumore e polveri dovute alle attività di cantiere;
- Movimento terra;

Tali disturbi saranno mitigati come previsto nel paragrafo 6.1.

#### **5.1.4 Rischio di incidenti**

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.

### **5.2 Impatti in fase di esercizio**

Allo stato attuale l'area interessata dagli interventi è caratterizzata da un reticolo fluviale poco definito. Come ben mostrano le simulazioni idrauliche, i corsi d'acqua vanno a interrompersi in corrispondenza dell'abitato e i deflussi degli stessi si disperdono nell'area dell'abitato causando problematiche idrauliche; una parte di tali deflussi viene poi convogliato nei canali a valle della zona edificata.

La realizzazione del canale previsto in progetto andrà a mitigare il rischio idraulico migliorando le condizioni di vivibilità dell'urbano e allo stesso tempo garantirà la continuità idraulica tra l'area a monte e quella a valle attraverso la realizzazione di un alveo fluviale propriamente detto che attualmente risulta del tutto assente.

Un altro elemento di aiuto sono le profondità di escavo limitate e spesso in roccia affiorante: questo induce a pensare che la possibilità di incidere significativamente su un sistema di circolazione sotterranea è tenue.

La progettazione è stata sviluppata tenendo conto dei seguenti criteri, che hanno guidato tutte le scelte progettuali:

- Mitigare il rischio idrogeologico in ambito urbano, coerentemente con le previsioni della Variante al PAI recentemente approvata
- Permettere il deflusso delle acque in aree possibilmente poco urbanizzate
- Garantire la continuità idraulica del reticolo idrografico
- Realizzare un intervento che privilegi le condizioni di naturalità
- Evitare, ove possibile, le opere in calcestruzzo

Tali motivazioni hanno guidato la scelta del tracciato e la tipologia di sezioni proposte. In particolare, si è optato per sezioni con scavo su roccia in posto, che garantiscono non solo le condizioni di stabilità dei canali ma anche un buon inserimento dal punto di vista paesaggistico e ne evitano l'impermeabilizzazione. Le uniche opere realizzate in c.a. sono gli attraversamenti stradali, i salti di fondo e gli appoggi delle opere di presa che rappresentano il 7% dello sviluppo complessivo.

In generale, si può affermare che la realizzazione delle opere andrà a generare un impatto ambientale limitato con anche delle ricadute positive sia in termini di sicurezza idraulica che di miglioramento dello stato dell'ambiente e dei deflussi idrici attualmente totalmente dispersi nell'abitato.

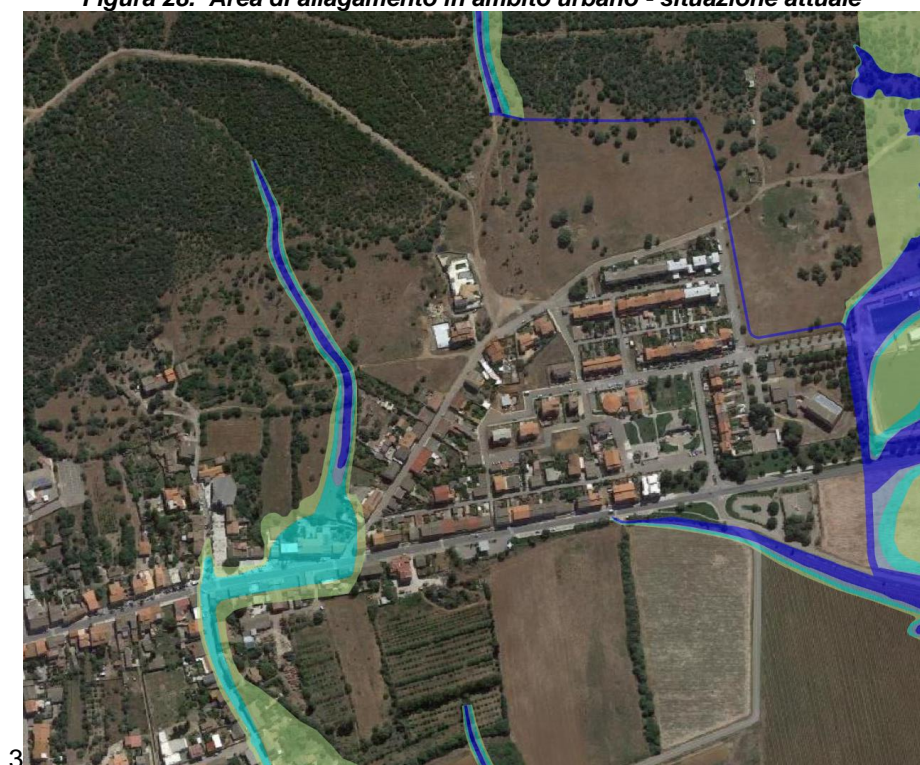
#### **5.2.1 Popolazione e salute umana**

A seguito della realizzazione dell'intervento si avrà la mitigazione del rischio idraulico, attraverso la riduzione delle aree di allagamento in ambito urbano (vedi Figura 28 e Figura 29 per il confronto tra lo stato attuale con quello post intervento), come mostrano le simulazioni idrauliche mostrate nella Relazione idrologica e idraulica. Gli impatti sulla popolazione e sulla salute umana saranno pertanto esclusivamente positivi.





**Figura 28. Area di allagamento in ambito urbano - situazione attuale**



3

**Figura 29. Area di allagamento in ambito urbano - post intervento**

### **5.2.2 Biodiversità, flora e fauna**

Come già evidenziato nel paragrafo 3.1, l'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di un'area boscata esclusivamente nel tratto iniziale dell'intervento. La zona boscata è localizzata a circa 150 m dall'area edificata, e risulta caratterizzato dalla presenza di macchia mediterranea. L'area di interesse nel quale è previsto

l'intervento è localizzata sull'estremità del bosco stesso. Poco più a valle (circa 20 m a sud ovest rispetto al tracciato di intervento), si ha la fine dell'area boscata e la presenza di prati artificiali a cui segue, circa 200 m a valle, l'edificato del comune di Masainas. Il tratto di bosco nel quale si prevede una parte dell'intervento è inoltre perimetrato a nord e a sud da due strade sterrate, che rappresentano dei punti significativi per l'intervento in progetto (Figura 13).

La realizzazione dell'intervento prevede l'abbattimento di alcune alberature localizzate lungo il percorso. Si sono stimate 13 piante localizzate in area tutelata (vincolo paesaggistico bosco) e di ulteriori 31 nel resto del percorso, principalmente in prossimità del campo sportivo e dunque in un ambito urbano già compromesso.

### **5.2.3 Suolo**

Gli interventi sono finalizzati alla difesa del suolo e andranno a generare un impatto positivo. Allo stato attuale i deflussi che provengono dai corsi d'acqua a monte del paese vengono convogliati sulle superfici edificate e impermeabilizzate dello stesso, e vanno così a disperdersi nell'urbano senza essere correttamente convogliate a valle e nel sottosuolo. La realizzazione dell'intervento farà sì che le acque a valle dell'abitato vadano ad essere convogliate al loro naturale corpo idrico recettore.

La realizzazione del canale con scavo su roccia in posto garantirà oltre alle necessarie condizioni di stabilità dei canali evitando l'impermeabilizzazione dello stesso. L'utilizzo del calcestruzzo sarà limitato alle opere di attraversamento stradale ai salti di fondo e agli appoggi delle opere di presa.

### **5.2.4 Acqua**

Come già evidenziato sopra, allo stato attuale i deflussi che provengono dai corsi d'acqua a monte del paese vengono convogliati sulle superfici edificate e impermeabilizzate dello stesso, e vanno così a disperdersi nell'urbano senza essere correttamente convogliate a valle e nel sottosuolo. La realizzazione dell'intervento farà sì che le acque a valle dell'abitato vadano ad essere convogliate al loro naturale corpo idrico recettore.

La realizzazione del canale con scavo su roccia in posto garantirà oltre alle necessarie condizioni di stabilità dei canali evitando l'impermeabilizzazione dello stesso. L'utilizzo del calcestruzzo sarà limitato alle opere di attraversamento stradale ai salti di fondo e agli appoggi delle opere di presa.

### **5.2.5 Aria e clima**

In fase di esercizio non si prevedono rilevanti modifiche al clima e nessun impatto sull'inquinamento atmosferico.

### **5.2.6 Patrimonio culturale**

Come già esplicitato al paragrafo 4.5, la Relazione Preventiva dell'Interesse Archeologico redatta dal Dott. Archeologo Andrea Lecca ha evidenziato la presenza di una fonte denominata "Mitza Aramini" localizzata circa 45 m a sud dell'area di intervento.

La presenza di tale emergenza è stata tenuta in debita considerazione, proponendo un tracciato che fosse localizzato il più distante possibile dalla stessa, sviluppandosi a nord, sul limite dell'edificato, compatibilmente con le necessarie valutazioni di natura idraulica che garantissero il deflusso delle acque.

In fase di realizzazione dell'intervento saranno adottati tutti gli accorgimenti che Allo stato attuale si è in attesa di riscontro da parte del MIBACT sulle risultanze della Verifica Preventiva di interesse Archeologico.

### **5.2.7 Paesaggio**

Le uniche opere localizzate in corrispondenza di elementi tutelati sono le opere di monte del canale di collegamento tra le opere di presa. Per la realizzazione del canale di connessione, localizzato in aree boscate



e come tali soggette a vincolo paesaggistico ex art. 142 comma g) del D. Lgs. 42/2004, si prevede l'abbattimento di 13 alberature, localizzate in corrispondenza del percorso del canale o in prossimità dei cigli spondali dello stesso. Come si vedrà nel capitolo successivo sono previsti a tal proposito degli elementi di mitigazione concordati preventivamente con l'ufficio apposito a seguito di riunione operativa.

## **6 Elementi di mitigazione e compensazione**

### **6.1 Fase di cantiere**

#### **6.1.1 Mitigazione dell'inquinamento del suolo**

Durante le lavorazioni si dovrà assicurare che il suolo non venga contaminato, attraverso opportuni sistemi di prevenzione e controllo da possibili sversamenti. Non dovranno essere abbandonati rifiuti e imballaggi con residui di sostanze inquinanti o smaltimento dei residui di lavorazione.

#### **6.1.2 Mitigazione dell'inquinamento acustico**

Le attività rumorose associate alla realizzazione degli interventi in progetto possono essere ricondotte essenzialmente ai cantieri fissi e mobili e al traffico veicolare dovuto alla loro presenza. I cantieri operativi fissi contengono gli impianti e i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. I cantieri base ospitano i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere.

Il cantiere sarà operativo esclusivamente durante il periodo diurno in tutti i giorni feriali dalle ore 07.00 alle ore 20.00.

Le emissioni di rumore possono essere a carattere continuo, generate da lavorazioni continue e a carattere discontinuo, generate da lavorazioni di tipo discontinuo. Allo scopo di contenere gli incrementi degli attuali livelli sonori in corrispondenza dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di lavorazione e/o lungo la viabilità di cantiere, saranno previste delle modalità operative e gestionali delle attività finalizzate al contenimento delle emissioni sonore. In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:

selezione di macchinari omologati, conformi alle direttive comunitarie e nazionali;  
impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate  
installazione di silenziatori sugli scarichi;  
utilizzo di impianti fissi schermati;  
uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:

alla riduzione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;  
alla sostituzione dei pezzi usurati;  
al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.

Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:

orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;  
localizzazione degli impianti più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;  
previsione di idonei teli di protezione ancorati alla recinzione del cantiere al fine di favorire l'assorbimento acustico e circoscrivere la residua propagazione del rumore  
utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;

imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;

limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22).

Nel caso in cui questi interventi "attivi" (finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità saranno previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo" (finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, con soluzione proposta caratterizzata da elementi modulari costituiti da due strati di tessuto vinilico termosaldato con interposto materiale fonoassorbente in fibra anti muffa idrorepellente, in grado di essere rapidamente movimentate da un luogo all'altro.

### **6.1.3 Mitigazione dell'inquinamento atmosferico e polveri**

Gli impatti sulla componente atmosfera, connessi alla presenza dei cantieri, sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di demolizione e scavo, alla produzione di calcestruzzo, alla movimentazione ed al transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere causata dalla emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- realizzazione di bagnature lungo i tratti di viabilità per l'abbattimento delle polveri
- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- adottare delle misure di contenimento vicino alla fonte delle lavorazioni che comportano la formazione di polveri
- evitare le lavorazioni che comportano la formazione e la movimentazione di materiali polverulenti durante le giornate ventose
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- eventuale predisposizione di impianti a pioggia per le aree destinate al deposito temporaneo di inerti;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici.

### **6.1.4 Mitigazione possibili danni alle alberature e al paesaggio**

Durante le fasi di cantiere dovrà essere prestata massima cura alla conservazione delle alberature per le quali non è necessaria l'eradicazione.

Di seguito si illustrano le misure di mitigazione e gli accorgimenti da adottarsi per minimizzare i possibili impatti:

- Gli alberi localizzati all'interno dell'area di cantiere dei quali non è necessaria l'eradicazione dovranno essere mantenuti e conservati, impedendo che vengano danneggiati durante le lavorazioni
- Le lavorazioni dovranno essere effettuate in avanzamento, con mezzi di piccola taglia posizionato sull'asse del canale o lateralmente allo stesso ed in ogni caso, senza abbattere più delle alberature strettamente necessarie.

- Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma.
- Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
- I baraccamenti ed i depositi di cantiere devono essere posizionati esternamente all'area vincolata

### **6.1.5 Mitigazione possibili danni ai beni culturali**

Il posizionamento dei baraccamenti di cantiere dovrà essere ad una distanza opportuna dai beni culturali individuati. Tutte le lavorazioni dovranno essere svolte nel pieno rispetto delle disposizioni che il MIBACT potrà definire. Qualora vengano ritrovati reperti archeologici, gli stessi dovranno essere denunciati entro ventiquattro ore al Soprintendente o al Sindaco, ovvero all'Autorità di pubblica sicurezza. Si dovrà provvedere alla conservazione temporanea dei beni rinvenuti, lasciandoli nelle condizioni e nel luogo di rinvenimento

## **6.2 Fase di esercizio**

Il posizionamento del canale di connessione e delle opere di raccolta è stato definito sulla base delle esigenze di carattere idraulico, scegliendo dei punti che permettessero di massimizzare la raccolta dei deflussi minimizzando la dimensione delle opere di presa, riducendo in tal modo l'impatto delle opere stesse. Lo spostamento delle opere più a valle avrebbe infatti implicato la necessità di opere di dimensioni maggiori, non garantendo comunque di raccogliere la totalità dei deflussi e rendendo difficoltoso il rispetto delle quote necessarie al deflusso delle acque.

### **6.2.1 Mitigazione impatti su biodiversità, flora e fauna e paesaggio**

Al termine della realizzazione dei lavori, sarà effettuata la piantumazione di un numero di specie vegetali autoctone simili per tipologia e numero a quelle eradiccate nell'ambito a valenza ambientale con presenza di macchia mediterranea, da posizionarsi all'interno dell'area già alberata o nel perimetro della stessa, al fine di garantire la continuità della copertura vegetale. Tale elemento di mitigazione ben si unisce alla componente di Paesaggio per cui si è avviata una interlocuzione con l'Ufficio preposto all'autorizzazione da ottenere in fase di definitivo che ha suggerito quale elemento di mitigazione la piantumazione degli alberi interessati all'interno dell'area già alberata o nel perimetro della stessa.

### **6.2.2 Mitigazione impatti su acqua e suolo**

Al fine di mitigare gli impatti sullo scorrimento superficiale e sotterraneo delle acque, si è prevista la realizzazione del canale direttamente con scavo su roccia in posto, limitando al massimo l'utilizzo di materiali impermeabili quali il cls. Quest'ultimo sarà utilizzato esclusivamente in corrispondenza delle opere di attraversamento stradale e dei salti di fondo e per la realizzazione degli appoggi delle opere di presa.

La realizzazione del canale con scavo su roccia in posto garantirà oltre alle necessarie condizioni di stabilità dei canali evitando l'impermeabilizzazione dello stesso. In questo modo di avrà una riduzione dei materiali da utilizzarsi poiché le acque saranno inoltre convogliate sul loro naturale corpo idrico recettore non si influenzerà in maniera negativa lo scorrimento superficiale e sotterraneo delle acque.

## **6.3 Cumulo con altri progetti**

Non è previsto il cumulo con altri progetti.



## 7 Simulazioni fotografiche



**Figura 30: Foto simulazione ante-post tratto di monte**





***Figura 31: Simulazione fotografica ante-post 2° opera di presa/intercettazione***





**Figura 32: Foto simulazione ante-post tratto urbano**