

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA

Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico nell'ambito della predisposizione del piano nazionale per la ripresa e la resilienza: Lotto 2 - Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri - Comune di Illorai - CUP C29I20000100002

GRUPPO DI LAVORO		TITOLO DELL'ELABORATO							
Ing. Maurizio BOI Ing. Giancarlo ROSSELLI Ing. Beatrice MAJONE Dott. Geol. Mauro POMPEI Dott.ssa Archeol. Cristiana CILLA Dott. Agro. Valerio BOI Arch. Anna Camoglio (Giovane Professionista)		RELAZIONE PAESAGGISTICA							
PROGETTISTA (firmatario dell'elaborato)		SPECIALIZZAZIONE			NUMERO ELAB.				
Ing. Salvatore Franzone		Architettura		Cantieri	6.2				
		Strutture		Particolari					
COLLABORATORI		Impianti		Topografia					
Dott. Matteo Sollai		Nome File	Codice Archivio						
			212059						
		DATA:	10/2023						
DIRETTORE TECNICO		EMISSIONI/REVISIONI							
Dott. Ing. Maurizio BOI		Rev.	Zona	Descrizione		Eseg.	Verif.	Approv.	Data
		0		Emissione		SM	SF	MB	10/2023
		1							
		2							
COMMITTENTE		3							
Opere e Infrastrutture della Sardegna R.U.P. Ing. Alessia Frau		4							
		5							

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 1 di 46

Indice

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3. ASPETTI PROGETTUALI.....	7
3.1. DESCRIZIONE GENERALE DELLO STATO DI FATTO	7
3.2. SOLUZIONE PROGETTUALE	8
3.2.1. <i>Interventi 1 e 2: adeguamento e funzionalizzazione dei canali di gronda Est e Ovest esistenti</i>	<i>8</i>
3.2.2. <i>Intervento 3: drenaggio delle strade canale</i>	<i>12</i>
3.2.3. <i>Intervento 4: nuovo canale di gronda ai piedi del versante.....</i>	<i>13</i>
3.2.4. <i>Intervento 5: conversione del tratto di monte del canale tombato in un nuovo canale a cielo aperto</i>	<i>16</i>
3.2.5. <i>Intervento 6: manufatto per il controllo del trasporto solido e per la dissipazione dell'energia</i>	<i>18</i>
3.2.6. <i>Intervento 7: sistemazione del canale tombato</i>	<i>20</i>
3.2.7. <i>Intervento 8: sistemazione a cielo aperto dell'impiuvio naturale del Rio Furzagamanna a valle del centro abitato</i>	<i>21</i>
3.2.8. <i>Intervento 9: manufatto di sfioro e condotta di derivazione verso il depuratore</i>	<i>22</i>
3.2.9. <i>Intervento 10: adeguamento dell'attraversamento idraulico esistente sulla SP40</i>	<i>23</i>
4. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	24
4.1. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.)	24
4.1.1. <i>Considerazioni.....</i>	<i>28</i>
4.2. PIANO URBANISTICO COMUNALE (P.U.C.)	28
4.2.1. <i>Considerazioni.....</i>	<i>29</i>
4.3. IL PIANO STRALCIO DI BACINO DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	29
4.3.1. <i>Considerazioni.....</i>	<i>31</i>
4.4. PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (P.S.F.F.)	31
4.4.1. <i>Considerazioni.....</i>	<i>33</i>
4.5. REGIO DECRETO-LEGGE N. 3267/1923 – VINCOLO IDROGEOLOGICO	33
4.5.1. <i>Considerazioni.....</i>	<i>33</i>

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 2 di 46

4.6.	VINCOLI PAESAGGISTICI AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004	34
4.6.1.	<i>Considerazioni</i>	36
4.7.	VINCOLI AMBIENTALI	37
4.7.1.	<i>Rete Natura 2000</i>	37
4.7.1.1.	Considerazioni.....	38
4.7.2.	<i>Important Bird Area</i>	38
4.7.2.1.	Considerazioni.....	38
4.7.3.	<i>Aree naturali protette</i>	39
4.7.3.1.	Considerazioni.....	39
5.	VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA	40
6.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	41
7.	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	43
7.1.	SUOLO E SOTTOSUOLO	43
7.2.	ATMOSFERA	44
7.3.	AMBIENTE IDRICO.....	44
7.4.	FLORA E FAUNA.....	45
7.5.	RIFIUTI	45
8.	GIUDIZIO SULL'IMPATTO DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE	46

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 3 di 46

1. Premessa

La presente Relazione Paesaggistica è stata redatta ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.12.2005 e rientra nella documentazione tecnico illustrativa necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica per il progetto dell'intervento in oggetto di realizzazione degli *“Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri”*.

L'obiettivo della relazione è quello di analizzare le condizioni del paesaggio su cui insiste il progetto in oggetto e valutarne i possibili impatti che questo può generare su questa componente. Queste considerazioni vengono effettuate sulla base di un'analisi del contesto territoriale interessato dall'intervento, individuandone puntualmente gli elementi di valore ed evidenziandone, attraverso la descrizione delle caratteristiche specifiche dell'intervento, gli impatti sul paesaggio e di conseguenza le relative misure di mitigazione e di compensazione necessarie.

Si precisa come l'intervento in esame ricada negli interventi da sottoporre a verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) regionale, in particolare rientra tra le opere elencate nell'allegato B1 della Delibera della Giunta Regionale n. 11/75 del 2021 al *comma 7, lettera n* *“Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua”* e per questo motivo verrà avviata tale procedura al fine di verificare se il progetto possa avere impatti negativi e significativi sull'ambiente.

Si riporta qui di seguito una descrizione sintetica delle fasi che hanno portato alla scelta dei presenti interventi a seguito dell'analisi delle varie alternative progettuali riportate e descritte nel Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DOCFAP). Questo documento presenta diverse revisioni effettuate a seguito delle necessità e delle osservazioni emerse a seguito dei vari tavoli tecnici svoltisi prima di arrivare alla scelta progettuale definitiva. In totale sono state convocate tre sedute del tavolo tecnico:

- il *primo in data 11.04.2022*, nel quale venivano analizzate tre alternative progettuali;
- il *secondo in data 10.03.2022*, nel quale si teneva in considerazione le integrazioni e i chiarimenti emersi in precedenza. In questa fase venivano definiti quattro ambiti di intervento e nell'Ambito 4 venivano ipotizzate e proposte tre alternative.

In considerazione della complessità del problema e della delicatezza della soluzione sono definiti quattro ambiti d'intervento per facilitarne la trattazione:

- **AMBITO 1: interventi di captazione delle acque in arrivo dal versante**: con la finalità di raccogliere le acque meteoriche che ruscellano lungo il versante e di drenare le acque di falda che sub-affiorano nella parte bassa del versante a monte del centro abitato in prossimità della scuola dell'infanzia e del centro sportivo.
- **AMBITO 2: interventi sulla rete fognaria**: con la finalità di migliorare il sistema di raccolta delle acque del centro abitato e di eliminare gli scarichi della fognatura nera che recapitano impropriamente nel canale tombato esistente;
- **AMBITO 3: interventi a valle del centro abitato**: con la finalità di sistemare e convogliare le acque nell'alveo naturale del Rio Furzagamanna e adeguare l'attraversamento della S.P. 40;

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 4 di 46

- **AMBITO 4: proposte alternative per gli interventi di gestione delle acque meteoriche di versante in corrispondenza del centro abitato:** con la finalità di trasportare le acque captate ai piedi del versante convogliandole nell'alveo naturale sistemato del Rio Furzagamanna a valle del centro abitato.

Nella presente revisione dell'elaborato sono state individuate le seguenti tre alternative progettuali:

- **Alternativa A:** realizzazione di una galleria idraulica di by-pass del paese;
 - **Alternativa B:** rizezionamento del canale tombato esistente portandolo, ove possibile, a cielo aperto;
 - **Alternativa C:** mitigazione della pericolosità per tempi di ritorno inferiori a 200 anni.
- Il terzo in data 02.05.2023, nel quale si esprime sulla scelta dell'alternativa da adottare fra le tre proposte (A, B e C). Il tavolo tecnico si conclude identificando come alternativa preferenziale l'**Alternativa C** e in merito a questa scelta si riporta di seguito una parte del testo di *Sintesi della riunione di chiusura del tavolo tecnico del 02.05.2023*: "Il tavolo tecnico si conclude individuando come alternativa preferenziale l'Alternativa C: mitigazione della pericolosità per tempi di ritorno inferiori a 200 anni, attraverso la manutenzione straordinaria del canale tombato esistente, caratterizzata dalla rimozione di tutte le interferenze e sottoservizi presenti al suo interno, e di altre opere di manutenzione ordinaria e straordinaria che prevede anche interventi di tipo strutturale corredata dalle altre opere di captazione sia delle acque di versante che di quelle riferite alla captazione del materiale solido ovvero della realizzazione di una nuova rete di scarico (acque bianche e acque nere), così come individuato nel documento DOCFAP REV1 integrato e modificato con gli elaborati presentati con nota 302 del 02.03.2023."

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 5 di 46

2. Inquadramento territoriale

Il Comune di Illorai è uno dei nove comuni della regione storica del Goceano e ha una superficie complessiva di 57,04 km². Il territorio del Goceano è un'area di media montagna situata fra il Monte Acuto a nord, i monti della Barbagia di Bitti a est, il Marghine a sud ovest e il Meilogu ad ovest. Gli elementi che caratterizzano il territorio sono l'altopiano dell'Alta Valle del Tirso ed i rilievi che lo coronano, fra cui emerge il Monte Rasu, che con i suoi 1.259 m è la cima più alta dell'attuale Provincia di Sassari.

A sud est il confine è costituito dalla piana del Tirso, e valicato questo arriva fino alle prime propaggini collinari che ad est chiudono la valle. L'abitato è a mezza costa (503 m s.l.m.), in una posizione seminascosta nella prima valle laterale che troviamo entrando nel Goceano da sud. Dalla valle del Tirso (230 m s.l.m.) il territorio si restringe sempre più, passando da 6,9 km a S.E. fino a raggiungere una larghezza minima di 380 m circa nei pressi del piccolo sistema di creste del monte Senzolo (941÷957 m s.l.m.) e riallargandosi a N.O. fino a circa 4 km.

Localmente si usa il toponimo Monte Artu per l'area che si affaccia invece sul versante est di queste creste, e che sostanzialmente risulta compresa all'interno del *S.I.C. ITB011102 Catena del Marghine e del Goceano*. Monte Artu è il toponimo di un rilievo presente nell'area (880 m quota massima) da cui poi prende nome tutta questa zona. Il toponimo Monte Bassu viene invece utilizzato per indicare il versante ovest del monte, da sopra il paese fino a questa strettoia, in un'area compresa fra gli 800 ed i 940 m.

L'alta valle del Tirso, nei tratti fra Benetutti e Bono e fra Illorai e Bolotana, è un'ampia piana alluvionale pedemontana modellata a terrazzi dai suoi 12 affluenti di destra, le cui testate risalgono con forti pendenze le imponenti scarpate morfostrutturali della catena. Il territorio è essenzialmente destinato ad uso agricolo o pascolativo nella piana ed in prossimità del Tirso mentre è più destinato all'allevamento o ad uso boschivo nella zona collinare.

Proprio per il carattere torrentizio e gli elevati dislivelli che caratterizzano il versante Ovest della catena del Goceano, attorno e dentro al centro abitato sono presenti delle opere di regimazione idraulica che nel tempo si sono rese necessarie per diminuire il rischio idrogeologico. A monte dell'abitato abbiamo la presenza di un canale di guardia, e lo stesso sul versante est della valle. Questo canale in particolare, con lo sviluppo urbano degli ultimi 30-40 anni è stato inglobato all'interno dell'edificato ed in diversi tratti è stato tombato per consentirne l'attraversamento.

Nell'ortofoto seguente (**Figura 1**) è identificata con un cerchio rosso l'area di intervento.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 6 di 46

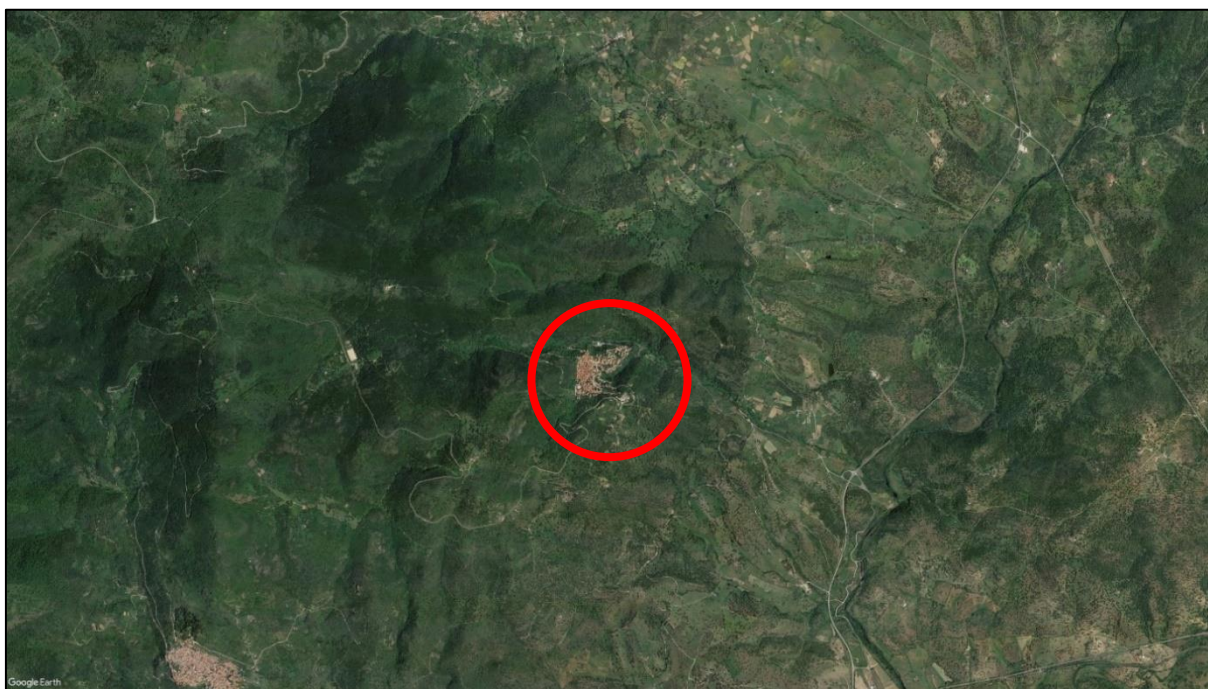


Figura 1 – Inquadramento generale su Ortofoto

In base all'inquadramento da cartografia I.G.M. in scala 1:25.000 (**Figura 2**), il territorio di Illorai è inquadrato al confine tra il Foglio 498 sezione I "Bolotana" e il Foglio 499 sezione IV "Orotelli".

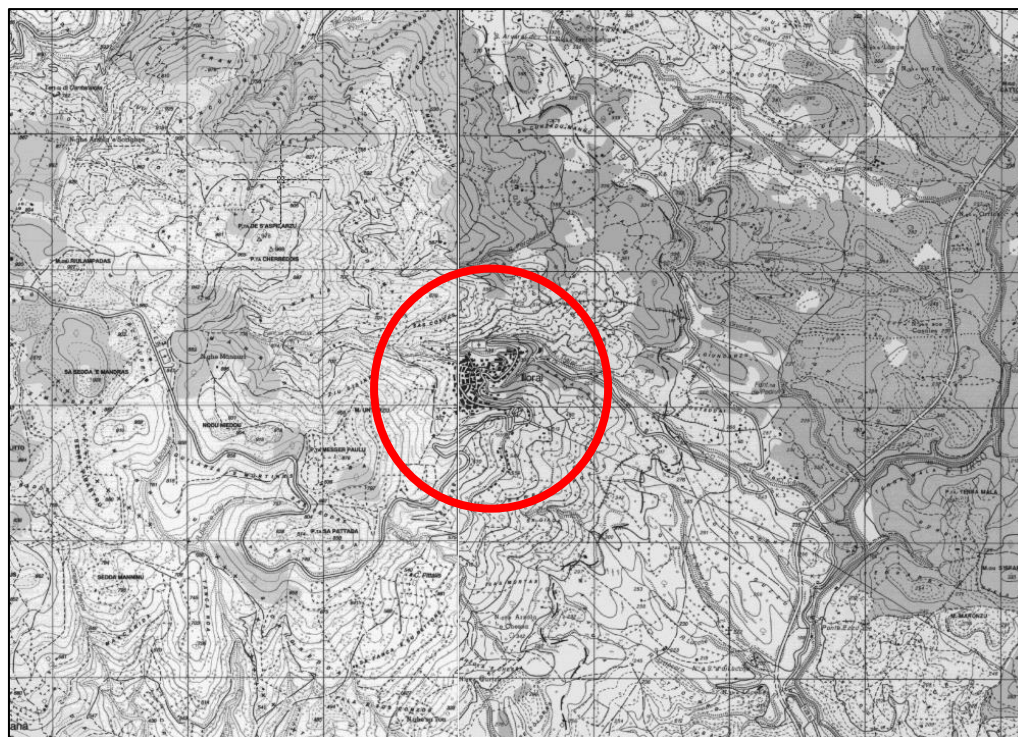


Figura 2 – Stralcio carta I.G.M. in scala 1:25.000

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 7 di 46

3. Aspetti progettuali

3.1. Descrizione generale dello stato di fatto

I **canali di gronda esistenti Ovest ed Est** sono ubicati in corrispondenza di uno strato di materiale detritico dello spessore di alcune decine di metri con permeabilità che lo rende assimilabile a sabbia molto fine. Da notizie raccolte in sito dai tecnici comunali e dalla popolazione, durante i sopralluoghi, emerge che l'acqua meteorica raramente viene intercettata dagli stessi, come testimoniato dallo stato di colorazione del calcestruzzo di cui è costituito.

Premesse tali informazioni, si ritiene che il malfunzionamento di tali opere siano ascrivibili alle cause che seguono in elenco:

- manufatti di presa in gabbioni senza muri d'ala che non raccolgono e quindi non convogliano le portate nei canali;
- murature spondali, lato versante, in gabbioni che non intercettano l'acqua di ruscellamento e, anche qualora la raccogliessero, ne favorirebbero la dispersione;
- murature spondali, lato versante, in cls, con la quota sommitale superiore alla quota del p.c. che ferma l'acqua di ruscellamento e non ne permette lo scarico nel canale per stramazzo sulla soglia della sponda;
- le caratteristiche geologiche del substrato ed il carattere di naturalità dei sotto-bacini 1a e 1b possono determinare un fenomeno di infiltrazione significativo nella porzione più alta del bacino che riduce le portate che procedono verso valle.

Il **tratto tombato del Rio Furzagamanna**, che corre sotto il paese, non è in grado di convogliare la portata duecentennale rispettando il franco idraulico.

In prossimità della scuola dell'infanzia e del centro sportivo, che sono le prime edificazioni a monte del paese, sono presenti **fenomeni sorgentizi**. Lo strato geologico detritico ha spessore inferiore rispetto alle aree a monte ed ospita una falda che è stata misurata ad una profondità di circa 8 m dal p.c.. Non può comunque escludersi che in caso di forti eventi meteorici si verifichi un fenomeno di infiltrazione non trascurabile nella porzione più alta del bacino che alimenta la falda che tende a saturare la coltre detritica e a rimpinguare le sorgenti a tergo del paese, laddove lo strato detritico si assottiglia.

Al di sotto dei canali di gronda esistenti e lungo i versanti, destro e sinistro, del Rio Furzagamanna, sono presenti strade secondarie in trincea che durante eventi meteorici funzionano da **strade canale**, come è risultato evidente dalla presenza di erosione al piede delle scarpate laterali che insistono sulle strade. Le portate trasportate da tali strade, che hanno pendenze elevate, non vengono correttamente gestite e si sversano in maniera incontrollata nel centro abitato.

Il **sistema fognario** del centro abitato è misto e non esistono elaborati progettuali ed informazioni utili per comprenderne e valutarne il layout ed il funzionamento idraulico. Dai sopralluoghi emerge che le caditoie

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 8 di 46

distribuite lungo le strade presentano evidenti limiti dimensionali anche in considerazione delle elevate pendenze delle strade. È noto invece che sono numerosi gli scarichi diretti nel Rio Furzagamanna.

3.2. Soluzione progettuale

Al fine di facilitare la trattazione si raggruppano le lavorazioni progettate in dieci interventi funzionali:

- **INTERVENTO 1: adeguamento e funzionalizzazione del canale di gronda EST esistente;**
- **INTERVENTO 2: adeguamento e funzionalizzazione del canale di gronda OVEST esistente;**
- **INTERVENTO 3: costruzione di dispositivi idonei per il drenaggio delle strade canale** che dalla Strada Provinciale 112 scendono verso il centro abitato;
- **INTERVENTO 4: realizzazione di un nuovo canale di gronda ai piedi del versante** poco a monte del centro abitato come ultimo presidio a protezione del paese;
- **INTERVENTO 5: conversione del tratto di monte del canale tombato in un nuovo canale a cielo aperto** dimensionato per trasportare le portate di piena;
- **INTERVENTO 6: costruzione nella sezione terminale del nuovo canale a cielo aperto (intervento 5) di un manufatto per il controllo del trasporto solido e per la dissipazione dell'energia** prima di immettere le portate nel canale tombato.
- **INTERVENTO 7: sistemazione del canale tombato** (interventi di risanamento locali del calcestruzzo) + realizzazione di un manufatto di separazione delle acque nere.
- **INTERVENTO 8: sistemazione a cielo aperto dell'impluvio naturale del Rio Furzagamanna a valle del centro abitato;**
- **INTERVENTO 9: manufatto di sfioro** (per la separazione delle acque nere) **e condotta di derivazione verso il depuratore;**
- **INTERVENTO 10: sistemazione dell'attraversamento idraulico esistente sulla S.P. 40.**

Nei capitoli successivi sono descritte le opere proposte e per una disamina più approfondita si rimanda alla “Relazione illustrativa” e “Relazione tecnica” allegate al presente progetto.

3.2.1. Interventi 1 e 2: adeguamento e funzionalizzazione dei canali di gronda Est e Ovest esistenti

Gli interventi di adeguamento e rifunionalizzazione dei canali di gronda Est e Ovest esistenti hanno la finalità di eliminare i difetti delle opere esistenti che non permettono all'acqua di versante di essere captata dai canali stessi e comprendono:

- **nuovi manufatti di immissione nel canale di gronda Ovest** delle portate provenienti dai due compluvi naturali intercettati dai canali di gronda stessi (figure e scheda seguenti). I manufatti di confluenza interessano l'alveo per una lunghezza di circa 25 m e comprendono:

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 9 di 46

- risagomatura e regolarizzazione dell'impluvio naturale: il talweg dell'impluvio viene sagomato a corda molla con pendenza del 2.5% verso il centro dell'alveo ed i versanti regolarizzati, inserimento di tre briglie con funzione di trattenuta del materiale solido;
- posa di un geotessuto con funzione di ripartitore dei carichi per contrastare cedimenti differenziali del terreno d'imposta causati dalla natura geologica degli stessi;
- costruzione di una sottofondazione in calcestruzzo magro dello spessore di circa 30 cm per regolarizzare la superficie;
- costruzione di rivestimento in selciatoone costituito da pietrame ammorsato nel calcestruzzo;
- costruzione di muri laterali di raccordo tra i versanti rivestiti con selciatoone ed il canale di gronda;
- costruzione di blocchi di dissipazione nell'area di raccordo tra l'alveo dell'impluvio naturale sistemato e il canale di gronda esistente.

Gli interventi proposti sono riportati nelle tavole “9.1 – Planimetria delle opere in progetto” e “9.2 – Interventi 1 e 2: adeguamento e funzionalizzazione dei canali di gronda est e ovest esistenti - Planimetria e sezioni degli interventi puntuali e dei nuovi manufatti di immissione”.



Figura 3 – Ubicazione manufatti di immissione (in giallo a sx), fotografia stato di fatto di un manufatto (a dx)

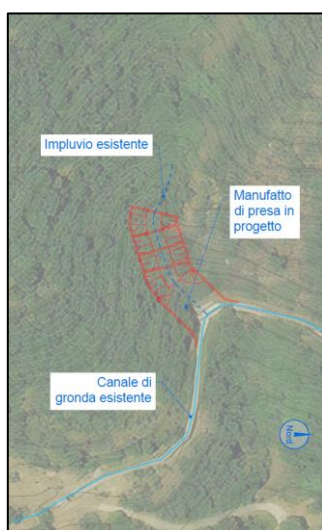


Figura 4 – Inserimento manufatto nell'impluvio esistente

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 10 di 46

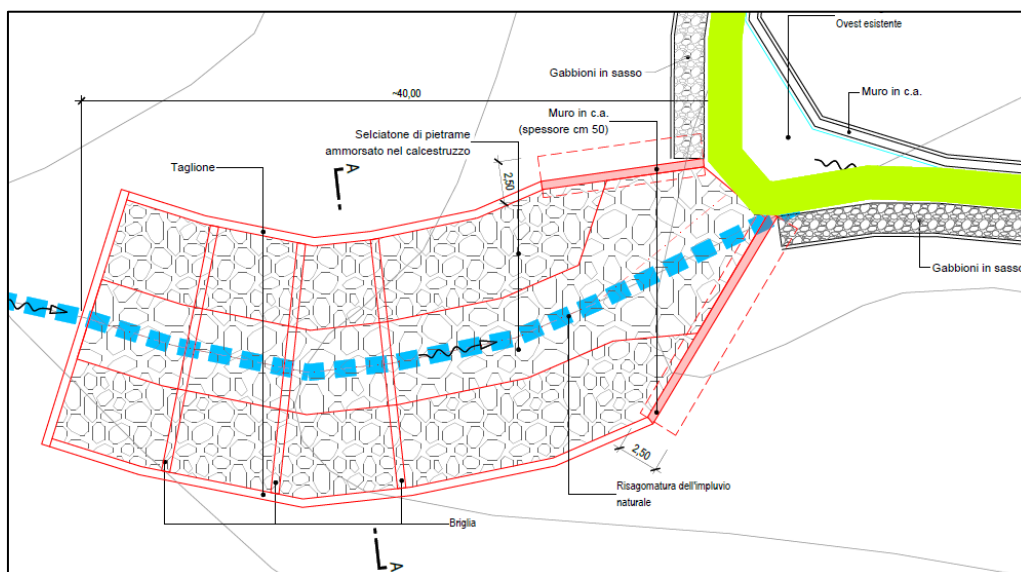


Figura 5 – Tipologico pianta manufatto di immissione

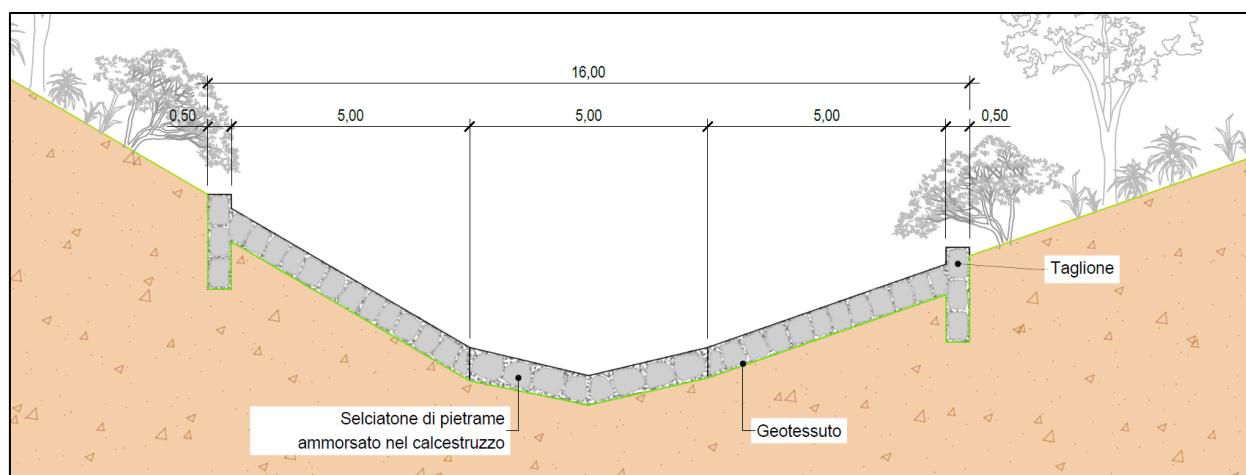


Figura 6 – Tipologico sezione manufatto di immissione

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 11 di 46

- **interventi puntuali** che comprendono:
 - risagomatura del versante prospiciente i canali est e ovest per portare il coronamento del muro di sponda alla stessa quota del versante e permettere all'acqua di fluire nel canale (*Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.*);
 - chiusura del canale di gronda ovest all'imboccatura di monte (*Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.*);
 - interventi di manutenzione straordinaria nei canali est e ovest che comprendono la rimozione del materiale depositato nel canale ed il ripristino puntuale di parti ammalorate.



Figura 7 – Canale di gronda ovest con muri di sponda lato versante più alti del versante



Figura 8 – Imboccatura di monte canale di gronda ovest (stato di fatto e intervento di progetto)

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 12 di 46

3.2.2. Intervento 3: drenaggio delle strade canale

Gli interventi riguardano la costruzione di dispositivi di drenaggio al servizio delle strade che si dipartono dalla SP 112. Tali strade funzionano da strade canale durante eventi meteorici intensi a causa della forte pendenza. In tal modo si evita lo sversamento incontrollato delle acque di versante a monte del centro abitato ed i fenomeni erosivi che colpiscono il piede dei versanti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Le strade oggetto di intervento sono tratteggiate in verde nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**. L'intervento comprende la sistemazione della strada per conferire al piano stradale la pendenza uniforme del 2.5% verso uno dei due cigli stradali dove verrà costruito un fosso di guardia con sezione trapezia in pietrame e malta (**Figura 11**). La canaletta di drenaggio verrà immessa nel tratto di canale realizzato a cielo aperto in sostituzione del canale tombato.

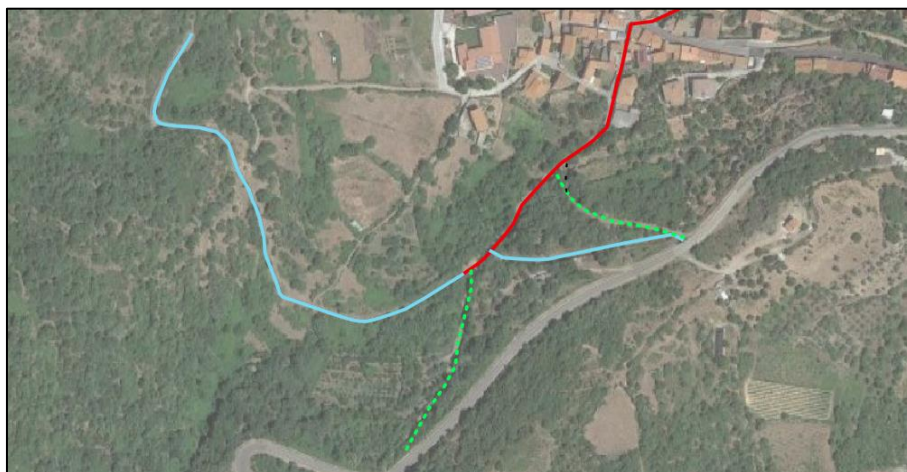


Figura 9 – Localizzazione planimetrica degli interventi in verde tratteggiato



Figura 10 – Strade canale con segni di erosione ai piedi del versante

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 13 di 46

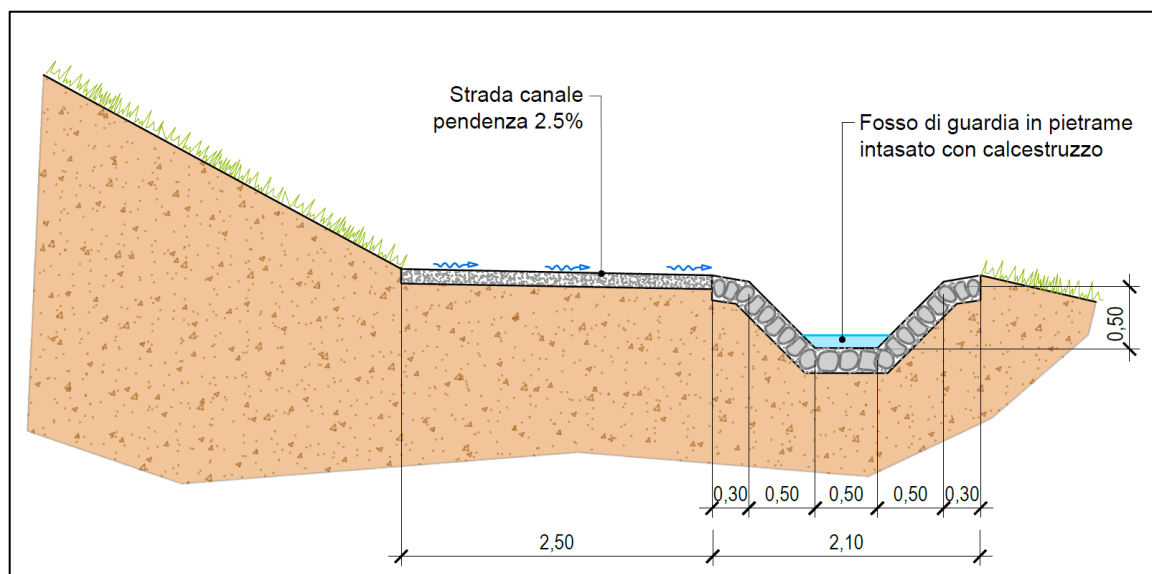


Figura 11 – Tipologico strada canale con sistema di drenaggio

L'intervento proposto è riportato nelle tavole "9.1 Planimetria delle opere in progetto" e "9.3 Intervento 3: drenaggio delle strade canale - planimetria e sezioni tipologiche".

3.2.3. Intervento 4: nuovo canale di gronda ai piedi del versante

L'intervento consiste nella costruzione di un nuovo canale di gronda ai piedi del versante in sinistra idrografica del Rio Furzagamanna. Il layout del canale è stato individuato da un lato con l'intento di intercettare le acque di versante al piede dello stesso poco a monte degli edifici, rappresentando in tal modo l'ultimo presidio utile, e dall'altro per poter funzionare a gravità fino al punto di scarico costituito dal manufatto di controllo del trasporto solido. La porzione di versante afferente al canale presenta una configurazione morfologica omogenea in cui le curve di livello si susseguono pressoché parallele determinando un ruscellamento diffuso lungo le linee di massima pendenza che terminano sul primo ordine di case lungo il lato ovest del paese.



Figura 12 – Versante che insiste sul centro abitato

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 14 di 46

Il canale è stato dimensionato per una portata superiore a quella idrologica stimata per il bacino 2 ($Q_{200} = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$) a favore di sicurezza, per sopperire al potenziale malfunzionamento del canale di gronda Ovest e per permettere l'eventuale infissione di tubazioni drenanti sub-orizzontali. La sezione rettangolare ha le seguenti dimensioni $B = 2 \text{ m}$, $H = 2,5 \text{ m}$ e la pendenza longitudinale $i = 1\%$. Tali dimensioni permettono il deflusso della portata con velocità ammissibile e franco conforme con quanto riportato nel Titolo III Articolo 21 delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della regione Sardegna.

Il manufatto sarà costituito da una soletta e una parete di valle in c.a. su una sottofondazione in calcestruzzo magro e rivestite in pietrame, mentre il lato di monte è formato da gabbioni in sasso, con funzione di riduzione delle sovrappressioni a tergo. Il canale di gronda proposto sverserà le acque raccolte nel manufatto di controllo del trasporto solido e dissipazione dell'energia descritto nei successivi paragrafi.

Si prevede l'inserimento nel terreno di tubazioni microfessurate in HDPE $\Phi 20 \text{ mm}$ con struttura a doppia parete e piede d'appoggio corrugato all'esterno e liscio internamente avvolto con calza in telo geotessile in polipropilene di peso 140 gr/m^2 con funzioni di riduzione delle sovrappressioni a tergo della sponda lato versante e di drenaggio delle acque che si infiltrano nel terreno e che non sarebbero intercettate dal canale.

La lunghezza delle tubazioni, l'ubicazione e l'angolo di infissione sono definiti indicativamente (inclinazione = $10^\circ - 15^\circ$; lunghezza media = 40 m ; 1 fila passo 5 m); solo in seguito a specifiche indagini idrogeologiche e all'implementazione di un modello di falda con il codice di calcolo Modflow, da prevedersi in fase di progettazione definitiva, si potranno determinare i valori definitivi. Lo spessore importante della coltre detritica superficiale e la presenza di aree umide e di sorgenti a ridosso del centro abitato portano a supporre che vi sia una circolazione idrica sotterranea che satura il terreno laddove diminuisce la potenza dell'acquifero. Tale evenienza costituisce una condizione predisponente al verificarsi di colate detritiche che potrebbero innescarsi con piogge di intensità elevata su un substrato saturo.

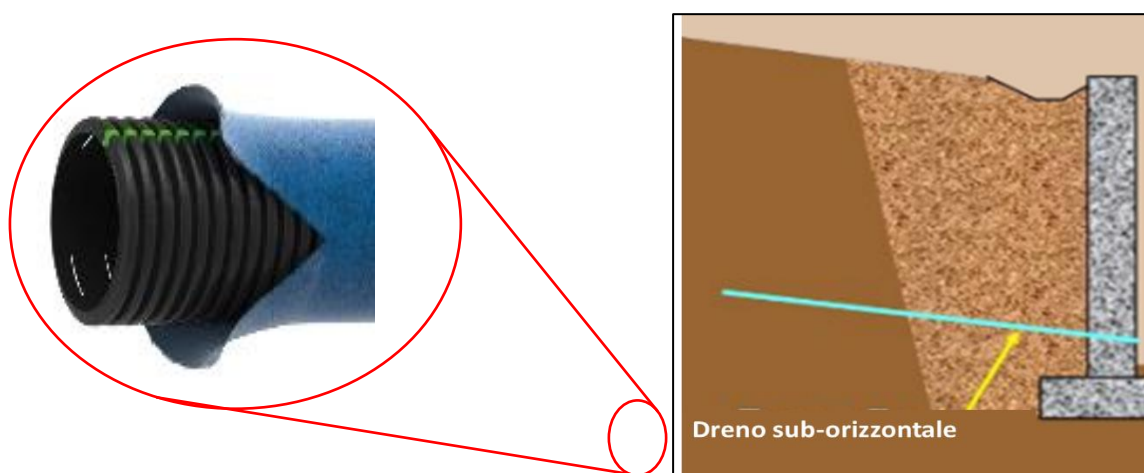


Figura 13 – Tipologico dreno sub-orizzontale

L'intervento proposto è riportato nelle tavole "9.1 Planimetria delle opere in progetto" e "9.4 Intervento 4: nuovo canale di gronda ai piedi del versante - planimetria, profilo e sezioni tipologiche".

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 15 di 46



Figura 14 – Ubicazione tracciato nuovo canale di gronda (in rosa)

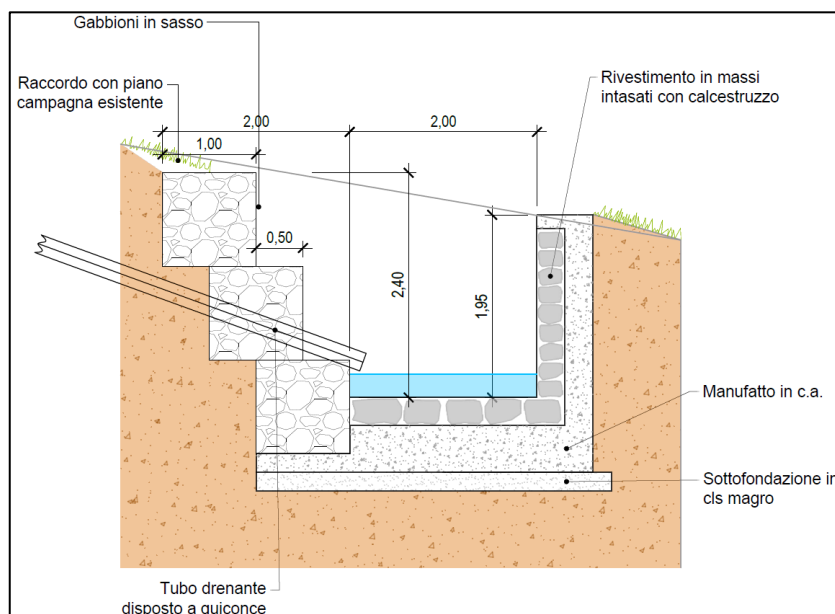


Figura 15 – Sezione tipologica canale di gronda

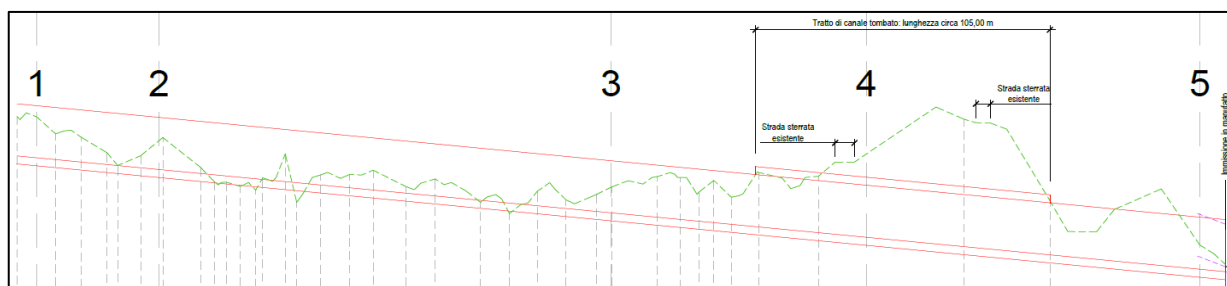


Figura 16 – Profilo longitudinale canale di gronda

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 16 di 46

3.2.4. Intervento 5: conversione del tratto di monte del canale tombato in un nuovo canale a cielo aperto

L'intervento consiste nella demolizione del primo tratto del canale tombato a monte del paese e nella costruzione di un nuovo canale a cielo aperto della lunghezza di circa 100 m che raccoglie le portate provenienti dai due canali di gronda esistenti e dalle strade canale. Il canale immette la portata nel manufatto di controllo del trasporto solido (intervento 6).

Si propone di adottare una sezione trapezia con base minore $B = 2$ m ed altezza $H = 1,6$ m, la pendenza i è del 4%. Per superare il dislivello e contenere le velocità entro valori ammissibili si prevede l'inserimento di salti. Tali dimensioni permettono il deflusso della portata con velocità ammissibile e franco conforme a quanto riportato nel Titolo III Articolo 21 delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della regione Sardegna.

Per le medesime ragioni sopra espresse l'opera sarà realizzata con massi intasati in calcestruzzo per favorire la naturalità dell'intervento. Sul piano d'imposta opportunamente livellato sarà posizionato un geotessuto con funzione di ripartitore dei carichi per ridurre potenziali cedimenti differenziali. Nella Error. L'origine riferimento non è stata trovata. è illustrata la strada sotto la quale scorre il canale tombato che prosegue verso il paese. L'intervento prevede quindi lo scavo della strada e la realizzazione del nuovo canale lungo il ciglio interno della strada.



Figura 17 – Fotografia strada sotto la quale scorre il canale tombato

L'intervento proposto è riportato nelle tavole “9.1 Planimetria delle opere in progetto”, “9.5 Intervento 5: conversione del tratto di monte del canale tombato in un nuovo canale a cielo aperto - planimetria, profilo e sezioni”.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 18 di 46

3.2.5. **Intervento 6: manufatto per il controllo del trasporto solido e per la dissipazione dell'energia**

L'intervento consiste nella realizzazione di un manufatto con la duplice funzione di deposito del materiale solido e vegetale trasportato dalla corrente attraverso le opere descritte in precedenza, segnatamente gli interventi 1, 2, 3, 4 e 5 e di dissipazione dell'energia.

Il manufatto è stato dimensionato per la portata duecentennale, $Q_{200} = 6 \text{ m}^3/\text{s}$, e del volume di trasporto solido potenziale. Quest'ultimo parametro è stato stimato a partire da formulazioni empiriche quali il metodo di Gavrilovic, procedura riportata nel documento *“Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello studio denominato progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) - Metodologie di analisi”* della regione Sardegna. Il volume di materiale solido eroso dai versanti e veicolato dall'acqua è pari a circa 500 m^3 all'anno.

Per l'opera è stata adottata una tipologia messa a punto dagli scriventi progettisti e realizzata lungo circa 40 km di versante in Valtellina per ridurre l'arrivo di materiale solido e talvolta di veri e propri debris flow nel fondovalle antropizzato. Si tratta di un manufatto a tre comparti in cascata ognuno con pianta $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, divisi tra loro da setti verticali rispettivamente di altezza 2 m e 3 m procedendo da monte verso valle. La modalità di funzionamento consiste nel far depositare il materiale nelle camere confinate dai setti e dai muri laterali del manufatto e di far defluire la portata attraverso tubazioni che attraversano i setti. Nella configurazione a vasche piene la portata scorre sul materiale depositato, che di fatto costituisce il nuovo piano di scorrimento, e lungo il coronamento dei setti. Ipotizzando che l'angolo d'attrito del materiale di deposito sia pari a 10° , le sponde sono state dimensionate in maniera tale che la portata di progetto transiti con il franco di sicurezza previsto dalle Norme Tecniche del P.A.I. Il manufatto è dimensionato per immagazzinare i 500 m^3 di trasporto solido stimati. I setti di separazione alloggianno nelle griglie di trattenuta inclinate a 45° verso valle; in questo modo viene facilitata la risalita verso l'alto del materiale galleggiante evitando per quanto possibile che questo, incastrandosi, provochi l'occlusione delle griglie.

L'ultimo comparto verso valle ha la funzione di vasca di calma per far defluire la corrente verso il canale tombato esistente in condizioni di flusso laminare. Lungo la parete dell'ultimo comparto è prevista una soglia sfiorante con profilo Creager-Scimemi di luce 7.5 m e di altezza pari a 3.5 m. Il profilo Creager ha il pregio di evitare il verificarsi di depressioni al di sotto della vena effluente.

L'intervento proposto è riportato nelle tavole *“9.1 Planimetria delle opere in progetto”* e *“9.6 Intervento 6: manufatto per il controllo del trasporto solido e per la dissipazione dell'energia - planimetria e sezioni”*.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 19 di 46

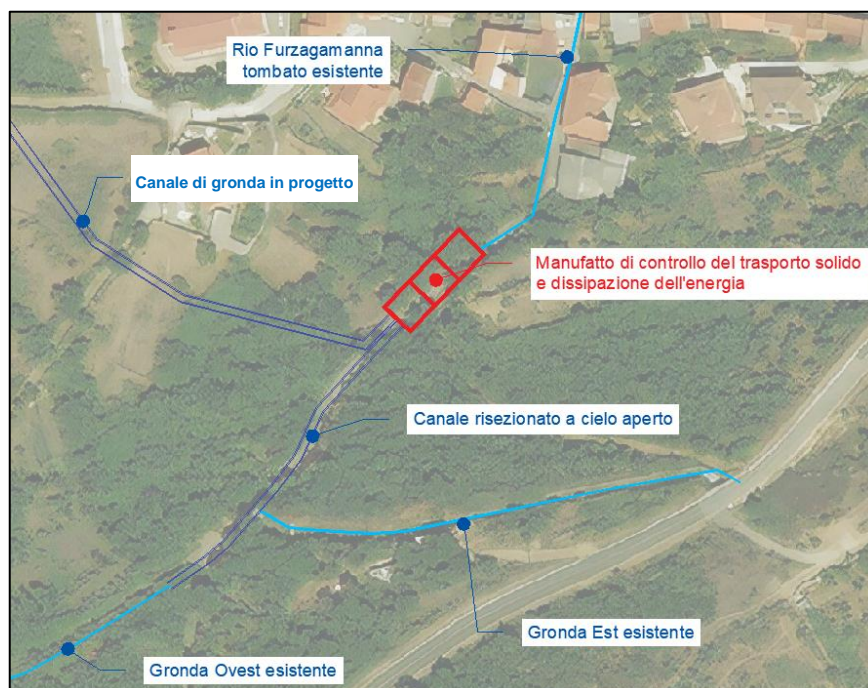


Figura 21 – Ubicazione manufatto

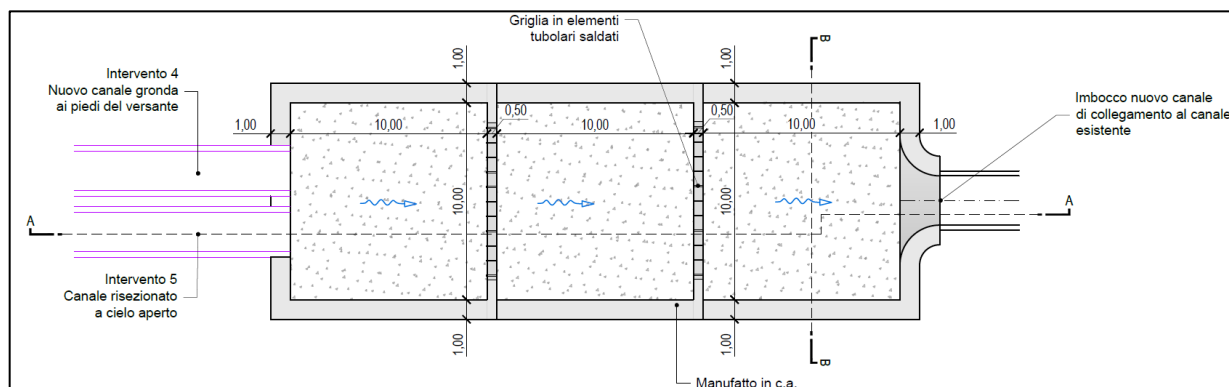
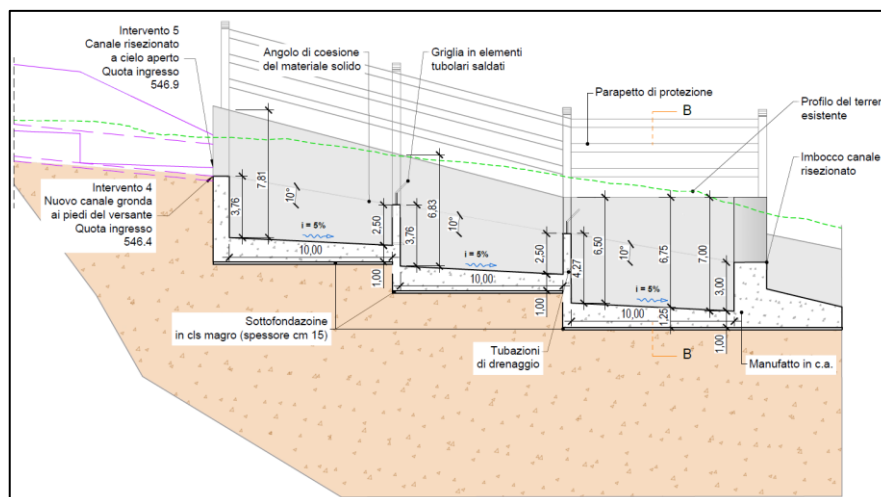


Figura 22 – Pianta manufatto



 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 20 di 46

Figura 23 – Sezione A-A

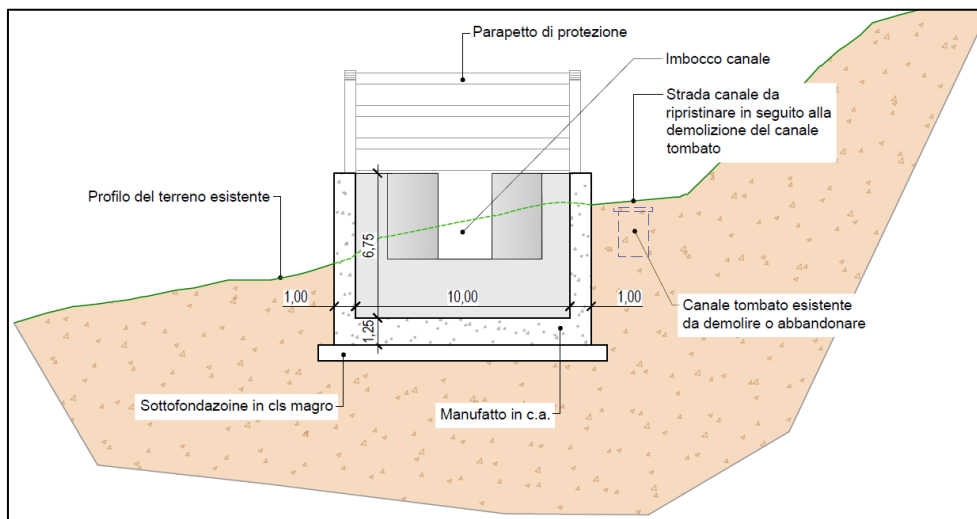


Figura 24 – Sezione B-B

3.2.6. Intervento 7: sistemazione del canale tombato

Il canale tombato esistente presenta sui lati interni significativi ammaloramenti, quali fessurazioni del calcestruzzo, imminenti o avvenuti distacchi del copriferro e armature a vista con evidenti segnali di corrosione.



Figura 25 – Esempio di ammaloramenti sui lati interni del canale

Inoltre, da una ricognizione puntuale delle caditoie presenti nel centro urbano, diverse sono risultate ostruite.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 21 di 46



Figura 26 – Esempio di caditoie ostruite

Si prevede quindi di intervenire con risanamenti puntuali delle zone ammalorate (illustrati nella “7.1 Relazione strutturale, sismica e geotecnica”) e con un’operazione di pulizia straordinaria dei manufatti di immissione nel canale.

L’intervento proposto è riportato nelle tavole “9.1 Planimetria delle opere in progetto”, “9.7 Intervento 7: sistemazione del canale tombato - planimetria e dettagli tipologici”.

3.2.7. Intervento 8: sistemazione a cielo aperto dell’impluvio naturale del Rio Furzagamanna a valle del centro abitato

L’intervento consiste nel riportare a cielo aperto l’alveo del Rio e ripristinarne la naturale morfologia di alveo confinato tra due versanti. Si propone di adottare una sezione trapezia in selciato in costituito da massi intasati con terreno e pendenza delle difese spondali 2/3. Le dimensioni della sezione che permettono il transito della portata duecentennale del bacino 4.1 (pari a 10.15 m³/s) sono in prima approssimazione $B = 2$ m, $H = 2$ m e pendenza del fondo pari al 5%. La pendenza media del terreno lungo il tracciato del canale è di circa il 18%, per superare il dislivello e contenere le velocità entro valori ammissibili si prevede l’inserimento di salti. Tale sistemazione consente di dissipare l’energia della corrente e ridurre le elevate velocità che allo stato attuale si attesta intorno a 8-11 m/s. Ne consegue la realizzazione di circa 30 salti di fondo di altezza media 2 m. Tali dimensioni permettono il deflusso della portata con velocità ammissibile e franco conforme a quanto riportato nel Titolo III Articolo 21 delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della regione Sardegna. Sul piano di imposta e lungo le difese, opportunamente livellate, verrà steso un geotessile di peso non inferiore a 300 g/m² con la funzione di ripartire i carichi ed evitare cedimenti differenziali.

L’alveo così riconfigurato potrà divenire parte di un più esteso intervento di riqualificazione ambientale della piccola valle entro cui esso si sviluppa, restituendo alla fruizione pubblica un territorio che oggi ne risulta escluso. Dopo aver rilevato in dettaglio il corso d’acqua potranno essere valutati interventi di diversificazione dei diversi tratti del corso d’acqua per esempio allargamenti e lievi rampe per variare le condizioni idrodinamiche della corrente localmente e favorire lo sviluppo di una nuova biocenosi che ha subito negli anni le conseguenze degli interventi di tombamento e la presenza dei reflui civili provenienti dal paese e scaricati impropriamente nel canale tombato che attraversa l’area urbanizzata. L’alveo verrà così sistemato fino alla confluenza nel Rio Tialei.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 22 di 46

L'intervento proposto è riportato nelle tavole “9.1 Planimetria delle opere in progetto”, “9.8 Interventi 8 e 9: sistemazione a cielo aperto dell'impluvio naturale del rio Furzagamanna a valle del centro abitato + manufatto di sfioro e condotta di derivazione verso il depuratore - planimetria, profilo e sezioni tipologiche”.



Figura 27 – Stato di fatto canale tombato a valle

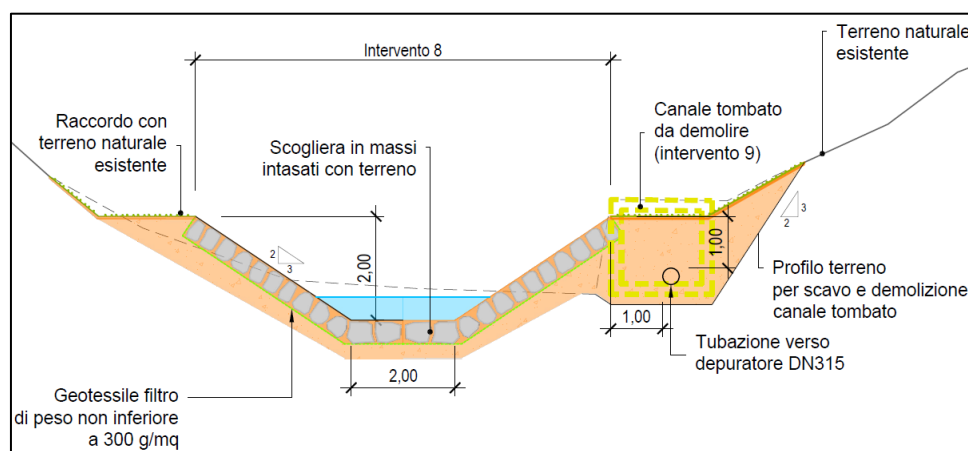


Figura 28 – Tipologico sezione d'alveo

3.2.8. Intervento 9: manufatto di sfioro e condotta di derivazione verso il depuratore

Il comune di Illorai è dotato di una fognatura di tipo misto, ovvero gli scarichi delle acque reflue e delle acque meteoriche di dilavamento sono raccolte in un'unica condotta. A valle del centro abitato si prevede perciò un nuovo manufatto di separazione delle acque nere (sfioratore), come in figura seguente.

Viene inoltre demolito il canale coperto a valle del centro abitato e si realizza una nuova tubazione per il deflusso delle acque nere.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			6.2	Rev. 0
				Data: Ott. 2023	Pag. 23 di 46

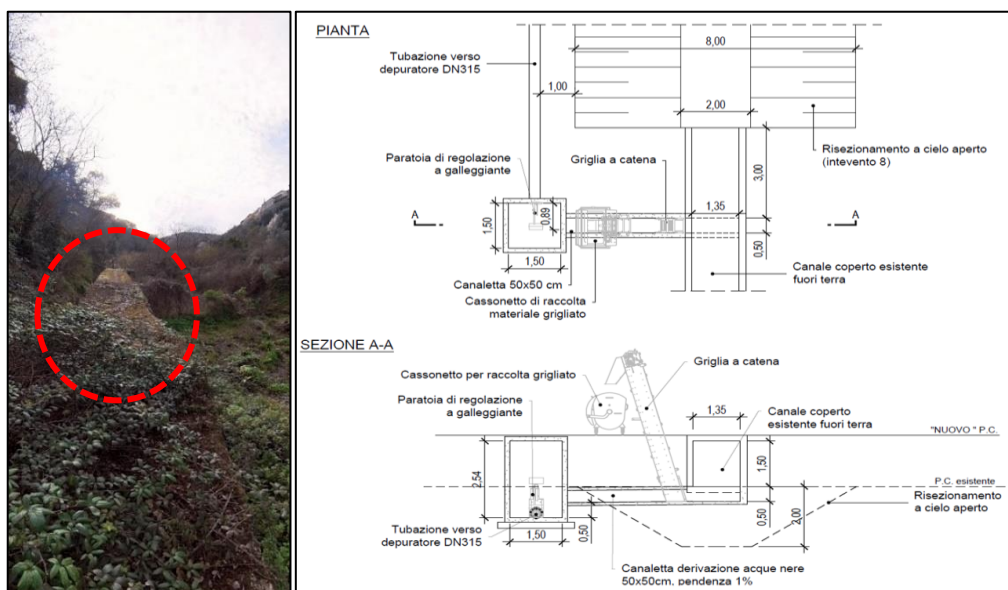


Figura 29 – Canale coperto a valle del centro abitato (sx) e dettagli del manufatto di sfioro (dx)

L'intervento proposto è riportato nelle tavole "9.1 Planimetria delle opere in progetto", "9.8 Interventi 8 e 9: sistemazione a cielo aperto dell'impluvio naturale del rio Furzagamanna a valle del centro abitato + manufatto di sfioro e condotta di derivazione verso il depuratore - planimetria, profilo e sezioni tipologiche".

3.2.9. Intervento 10: adeguamento dell'attraversamento idraulico esistente sulla SP40

In considerazione degli interventi precedentemente ipotizzati sarà necessario adeguare l'attraversamento idraulico esistente sulla strada provinciale S.P. 40. Il nuovo attraversamento idraulico avrà una sezione tale da garantire il franco idraulico prescritto dalla normativa regionale (Norme tecniche di attuazione del P.A.I.) e nazionale (Punto 5.1.2.3 N.T.A. delle N.T.C. 2018).

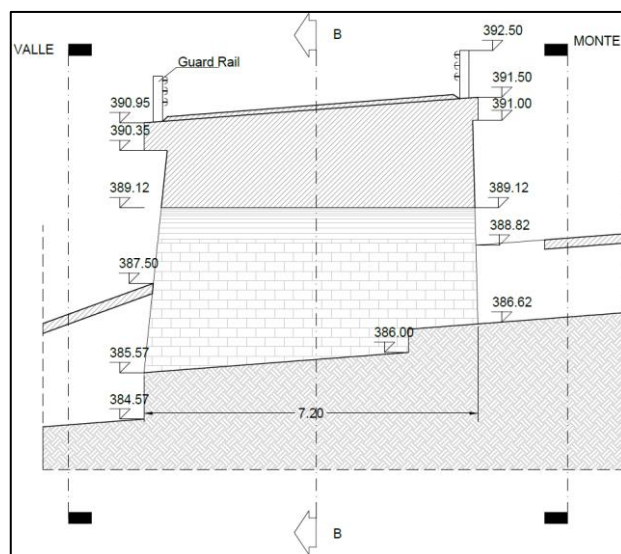


Figura 30 – Attraversamento idraulico S.P. 40 allo stato di fatto

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 24 di 46

4. Pianificazione territoriale

4.1. Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è stato approvato in via definitiva con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006. Le prime modifiche al Piano sono state apportate con l'attuazione della Legge Regionale 13/2008 e s.m.i. che introduce la regolamentazione sui beni paesaggistici, conformemente con quanto stabilito a livello nazionale da due Decreti Legislativi, il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. e D.Lgs. 63/2008 e s.m.i..

Nel Piano viene identificata la fascia costiera come una risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile della Sardegna e per valorizzare al meglio questa risorsa, si è deciso di suddividere l'intero territorio regionale in 27 ambiti di paesaggio costiero e 24 ambiti interni, questi ultimi non ancora approvati ufficialmente. L'identificazione di questi ambiti ha lo scopo di favorire la gestione di ogni singolo ambito, così da favorire e facilitare le relazioni con gli ambiti di paesaggio interni e garantire un corretto sviluppo e conservazione dell'intero territorio della Sardegna.

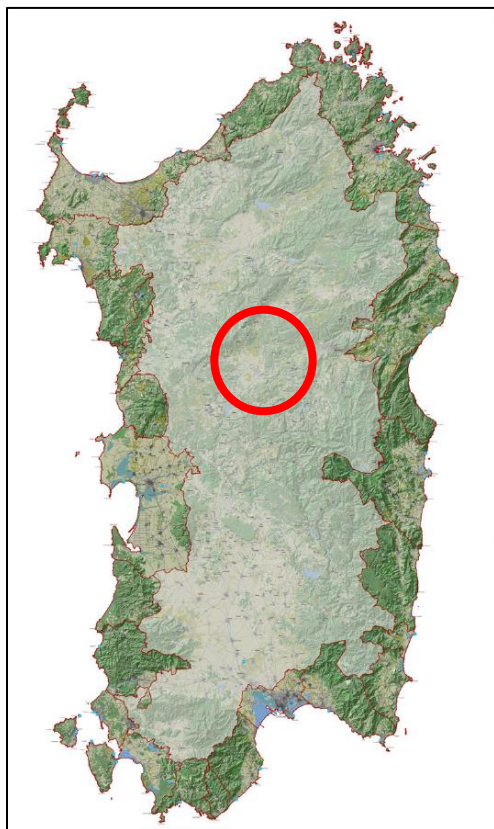


Figura 31 – Piano Paesaggistico Regionale - Ambiti di paesaggio

In base a questa suddivisione appena descritta, l'area in esame non ricade all'interno degli ambiti costieri, vista la sua posizione all'interno dell'entroterra della Sardegna, ma risulta inquadrata all'interno del Foglio 498 sezione I e dal Foglio 499 sezione IV del Piano Paesaggistico Regionale. Nella figura seguente (**Figura 32**) si riporta l'unione dei due fogli in modo da avere un inquadramento complessivo dell'area in esame.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 26 di 46

k) *Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 ;*

l) *Alberi monumentali.*

4. *Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.:*

- a) *I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
- b) *I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- c) *Le aree gravate da usi civici;*
- d) *I vulcani.*

In relazione all'area in esame, l'intervento risulta ricadere all'interno di due categorie individuate dall'articolo 17:

- comma 3 lett. h *"Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee":* l'area interessata dalla presente categoria risulta essere una parte dell'intervento a nord-est del centro abitato;
- comma 4 lett. b *"I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi":* in questo caso l'area interessata riguarda gli interventi previsti da progetto nell'area sud-ovest del centro abitato di Illorai.

Di seguito in **Figura 33** si riporta l'inquadramento rispetto alle suddette categorie identificare dall'articolo 17.

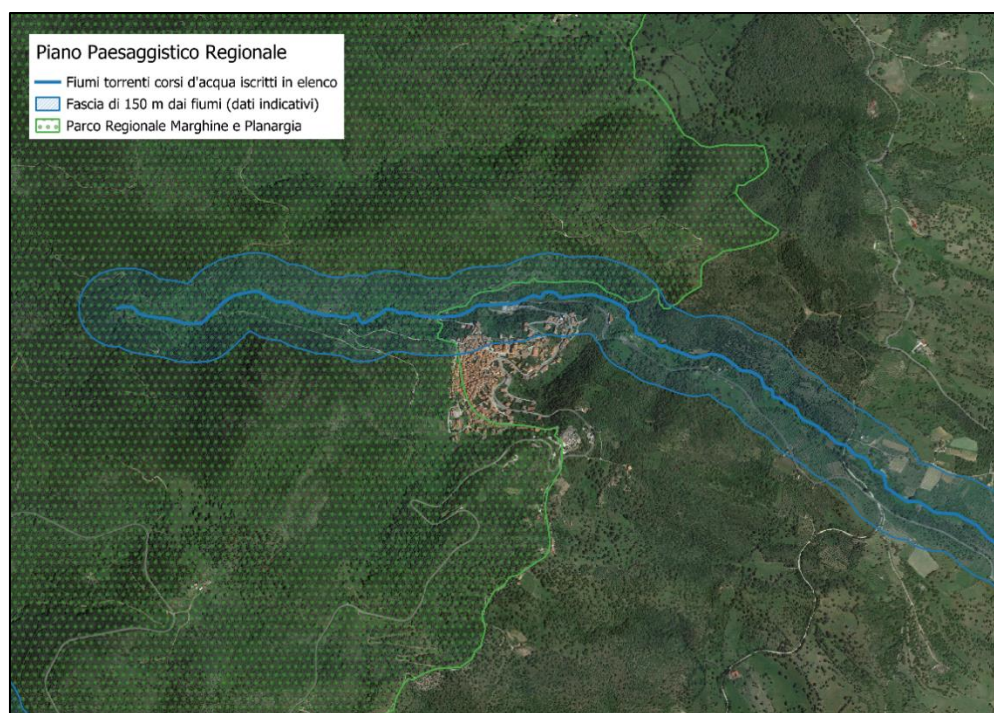


Figura 33 – Inquadramento rispetto alla fascia di rispetto dei 150 m dai corsi d'acqua e al Parco Regionale Marghine e Planargia

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 27 di 46

Art. 21 – Componenti di paesaggio con valenza ambientale

1. *L'assetto ambientale regionale è costituito dalle seguenti componenti di paesaggio, [...]:*

- 1) *Aree naturali e subnaturali;*
- 2) *Aree seminaturali;*
- 3) *Aree ad utilizzazione agro-forestale.*

Le tre tipologie di componenti di paesaggio appena elencate, sono riportate nella cartografia del P.P.R. secondo la seguente rappresentazione:

1. *Aree naturali e subnaturali:* vegetazione a macchia e in aree umide, boschi;
2. *Aree seminaturali:* praterie, sugherete, castagneti da frutto;
3. *Aree ad utilizzazione agroforestale:* colture specializzate e arboree, impianti boschivi artificiali, colture erbacee specializzate, aree agroforestali e aree incolte.

Nelle Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) del Piano Paesaggistico Regionale queste tre aree vengono definite come segue:

1. **Aree naturali e subnaturali** (art. 22 delle N.T.A. del P.P.R.)

Le aree naturali e subnaturali dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa. Le aree naturali e subnaturali includono falesie e scogliere, scogli e isole minori, complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti, aree rocciose e di cresta, grotte e caverne, emergenze geologiche di pregio, zone umide temporanee, sistemi fluviali e relative formazioni riparali, ginepreti delle montagne calcaree, leccete e formazioni forestali in struttura climatica o sub-climatica, macchia foresta, garighe endemiche su substrati di diversa natura, vegetazione alopsamofila costiera, aree con formazioni steppiche ad ampelodesma.

2. **Aree seminaturali** (art. 25 delle N.T.A. del P.P.R.)

Le aree seminaturali sono caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento. Esse includono in particolare le seguenti categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e s.m.i.

3. **Aree ad utilizzazione agro-forestale** (art. 28 delle N.T.A. del P.P.R.)

Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate. In particolare, tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 28 di 46

aree periurbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna.

Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

- a. colture arboree specializzate;*
- b. impianti boschivi artificiali;*
- c. colture erbacee specializzate.*

In base alla classificazione delle componenti di paesaggio con valenza ambientale appena descritte, per i quali si rimanda alla **Figura 32**, i vari Ambiti di intervento ricadono principalmente in “*Aree naturali e subnaturali*”, “*Aree ad utilizzazione agro-forestale*” e in “*Aree antropizzate*”.

4.1.1. Considerazioni

Vista l'estensione dell'intervento le aree direttamente interessate da possibili vincoli di carattere paesaggistico riguardano, per la maggior parte, soltanto alcuni tratti dell'opera complessiva.

Come è emerso dall'analisi del P.P.R. una minima parte dell'area, in particolare nella parte nord-est rispetto all'abitato, risulta interessata dal vincolo “*Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee*”. Mentre a sud-ovest gran parte dell'intervento, con parte riguardante anche l'abitato, risulta essere all'interno della classificazione “*Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi*”, poiché ricadente all'interno del parco regionale, non ancora istituito ufficialmente, di *Marghine e Planargia*.

Infine, secondo le componenti di paesaggio con valenza ambientale, l'intera area di progetto risulta ricadere in determinati tratti in “*Aree naturali e subnaturali*”, “*Aree ad utilizzazione agro-forestale*” e in “*Aree antropizzate*”.

4.2. Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)

Per quanto riguarda il Piano Urbanistico Comunale, il comune di Illorai è dotato di un proprio P.U.C. e nel mese di ottobre 2017 ha avviato del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) per il Nuovo Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.), in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), al Piano dell'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ed al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.).

Di seguito si riporta la tavola relativa alla zonizzazione individuata dal P.U.C. e si individuano le diverse destinazioni urbanistiche delle aree interessate dagli interventi.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 29 di 46



Figura 34 – Estratto Tav. 13 - Centro abitato - Zonizzazione

Come si evince da **Figura 34**, gli interventi rientranti in ambito urbano ricadono all'interno delle zone omogenee A, B1, B2, mentre gli interventi esterni all'area dell'abitato interessano invece in particolare le zone classificate come C e E. In conclusione, gli interventi in progetto risultano compatibili con le prescrizioni dettate relative a queste aree.

4.2.1. Considerazioni

Vista l'analisi effettuata sul Piano Urbanistico del Comune di Illorai, gli interventi risultano coerenti col piano in esame.

4.3. Il Piano stralcio di bacino dell'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico è lo strumento mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. è applicato al bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, coincidente con l'intero territorio regionale, il quale è suddiviso in sette sottobacini:

- sub-bacino n.1 Sulcis;
- sub-bacino n.2 Tirso;
- sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo;

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 30 di 46

- sub-bacino n.4 Liscia;
- sub-bacino n.5 Posada-Cedrino;
- sub-bacino n.6 Sud-Orientale;
- sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri.

All'interno del P.A.I. sono presenti gli indirizzi, le azioni settoriali, le norme tecniche, le prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e rischi idrogeologici e geomorfologici, di quelle aree che sono state studiate e .

Il Piano disciplina:

- le aree considerate a pericolosità idraulica, classificate in: molto elevata (**Hi4**), elevata (**Hi3**), media (**Hi2**) e moderata (**Hi1**);
- le aree considerate pericolosità da frana, classificate in: molto elevata (**Hg4**), elevata (**Hg3**), media (**Hg2**) e moderata (**Hg1**).

Ognuna delle aree identificate viene a sua volta classificata secondo i quattro livelli di intensità e sulla base dei quali vengono definite le azioni pianificatorie riportate nelle Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) del P.A.I.

Di seguito si riporta un estratto dell'inquadramento del comune di Illorai rispetto alle perimetrazioni identificate dal P.A.I. relativamente al Pericolo Idraulico (**Figura 35**) e al Pericolo Geomorfologico (**Figura 36**).

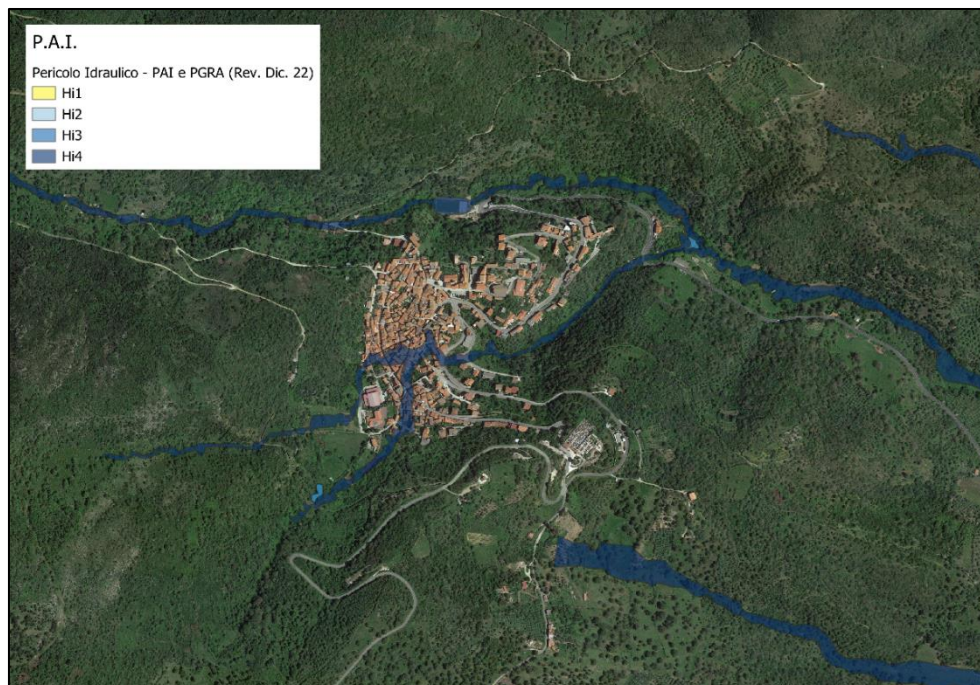


Figura 35 – Perimetrazione P.A.I. - Pericolo Idraulico (Rev. Dicembre 2022)

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 31 di 46



Figura 36 – Perimetrazione P.A.I. - Pericolo Geomorfologico (Rev. Dicembre 2022)

4.3.1. Considerazioni

Si precisa che gli interventi sono necessari per il superamento delle problematiche idrauliche e che, come è ovvio, parte dell'intervento ricade in aree perimetrate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Nella **Figura 35** è riportato uno stralcio della perimetrazione del pericolo idraulico relativa al centro abitato e alle zone limitrofe del comune di Illorai, dal quale si evince che parte delle opere di progetto ricadano nelle classi da *Hi4* a *Hi1*.

Invece, in relazione al pericolo geomorfologico (**Figura 36**), la quasi totalità dell'intervento risulta compresa nella perimetrazione *Hg3*, mentre la restante parte, in particolare l'abitato del paese, ricade nella classe *Hg2*.

4.4. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Questo Piano può essere definito come un approfondimento ed una integrazione al P.A.I., in quanto è lo strumento che permette l'identificazione e la delimitazione delle regioni fluviali. La loro identificazione permette, tramite la programmazione di azioni, il perseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Per facilitare il perseguimento degli obiettivi del Piano appena descritti, nel P.S.F.F. vengono definite le cosiddette *fasce di inondabilità*, cioè quelle porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 32 di 46

caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce sarà effettuata in corrispondenza di portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno.

L'articolazione delle aree inondabili in fasce è eseguita attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione e di seguito si riporta questa suddivisione:

- *Fascia A_2*: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=2$ anni;
- *Fascia A_50*: aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=50$ anni;
- *Fascia B_100*: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=100$ anni;
- *Fascia B_200*: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=200$ anni;
- *Fascia C*: aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno $T=500$ anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

In riferimento alle aree interessate dagli interventi in progetto, queste non risultano ricade nelle perimetrazioni identificate dal P.S.F.F. relativamente alle fasce di inondabilità per il comune di Illorai (**Figura 37**).

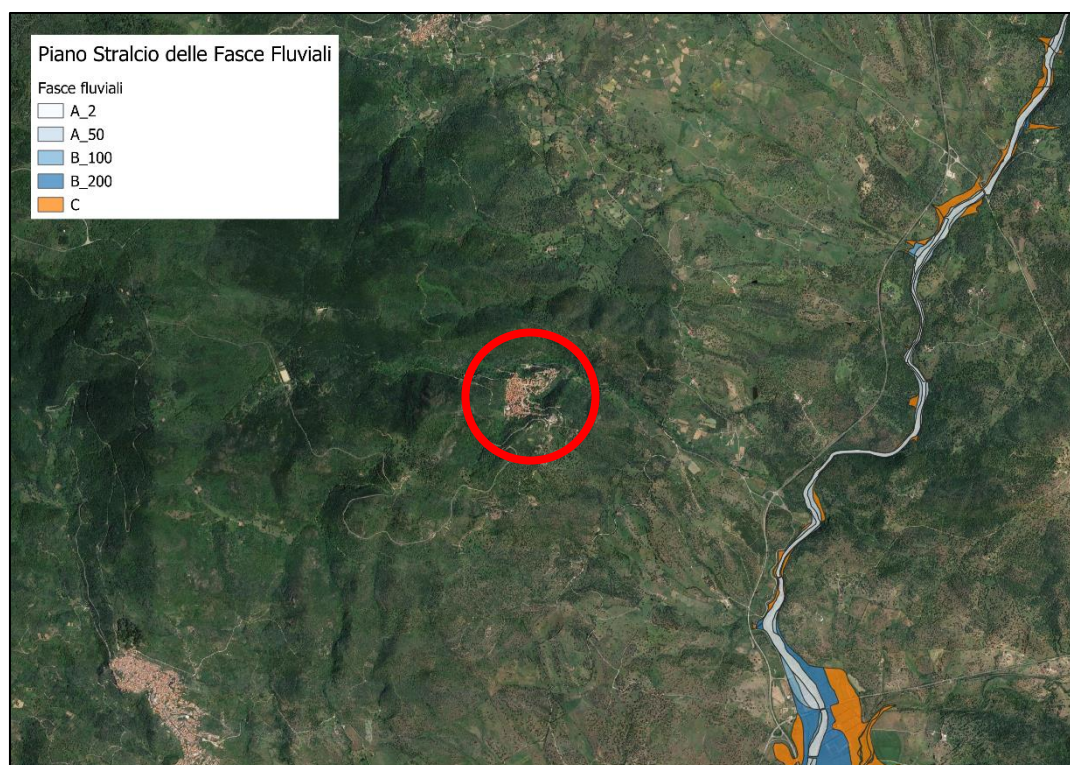


Figura 37 – Inquadramento rispetto al P.S.F.F.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 33 di 46

4.4.1. Considerazioni

Come si denota dalla **Figura 37**, l'area in esame non risulta essere interessata dalle perimetrazioni identificate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

4.5. Regio Decreto-Legge n. 3267/1923 – Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 “*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*” e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926, norma le aree interessate da dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, ed istituisce questo vincolo come strumento di prevenzione e difesa del suolo. Questi due decreti hanno come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

Detto ciò, in generale, il Vincolo non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma ogni intervento di trasformazione è subordinato alla una autorizzazione forestale e paesaggistica.

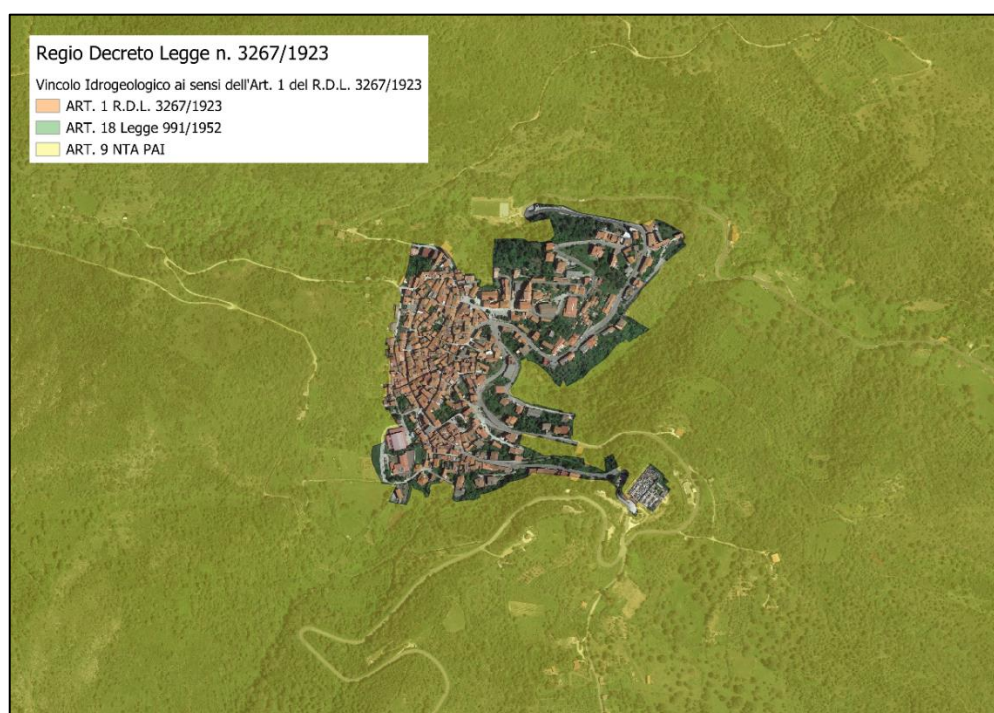


Figura 38 – Inquadramento rispetto al R.D.L. n. 3267/1923

4.5.1. Considerazioni

Come si evince dalla **Figura 38**, estrapolata dalla cartografia del Geoportale della Regione Sardegna, l'area in progetto risulta ricadere nella sua quasi totalità all'interno vincolo in esame, con la sola esclusione degli interventi che ricadono all'interno dell'abitato.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 34 di 46

4.6. Vincoli Paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004

Il Decreto Legislativo n. 42 del 2004 “*Codice dei beni culturali e del paesaggio*” è il testo normativo di riferimento per il diritto dei *Beni Culturali*, il quale regola la gestione e tutela dei beni culturali in Italia e viene dedicata una parte sostanziale alla trattazione dei *Beni Paesaggistici*.

Il presente decreto dà una definizione di *bene culturale* come le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico. In questa definizione rientrano anche i beni architettonici, le raccolte di istituzioni culturali, i beni naturalistici e storico scientifici.

➤ BENI CULTURALI

Beni culturali (Art. 10)

Secondo l'art. 10 al comma 1 “*Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico*”.

Dalla **Figura 39** si evince come non risultino presenti beni culturali vicini e/o interferenti con l'area di progetto.

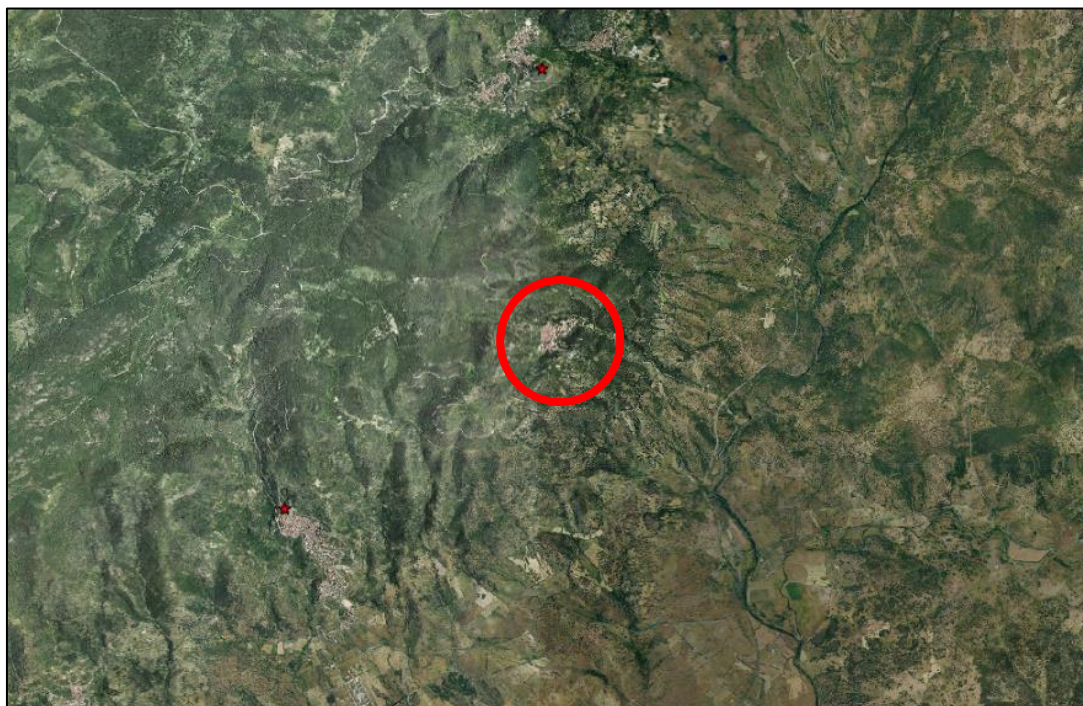


Figura 39 – Beni Culturali (fonte: Geoportale Regione Sardegna)

➤ BENI PAESAGGISTICI

Per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici sono stati valutati in base ai vincoli identificati dall'art. 134 che definisce i “*Beni Paesaggistici*” come:

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 35 di 46

- a) *gli immobili e le aree di cui all'art. 136, individuati ai sensi degli artt. da 138 a 141;*
- b) *le aree di cui all'art. 142;*
- c) *gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156.*

Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Art. 136)

In base all'art. 136 vengono definiti così come segue gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico:
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) *le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) *le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

Dall'analisi cartografica (**Figura 40**) si evince come non siano presenti beni paesaggistici interferenti e vicini all'area interessata dagli interventi di progetto.

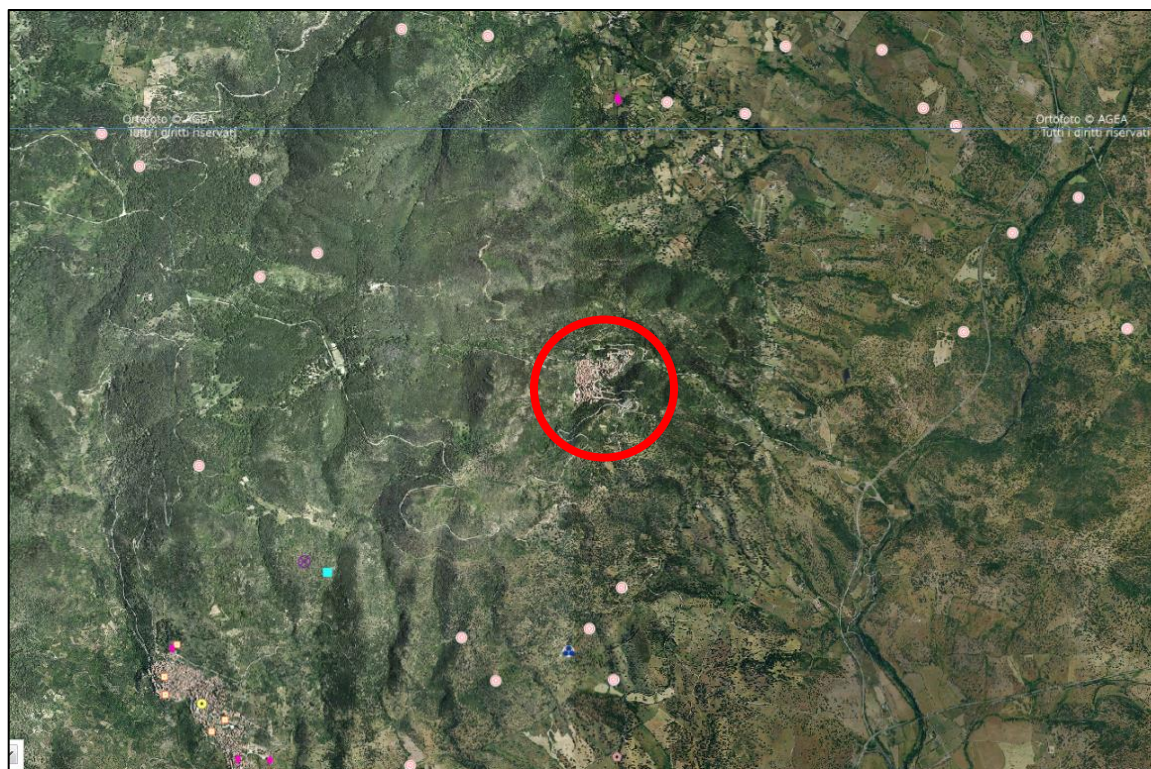


Figura 40 – Beni Paesaggistici (fonte: Geoportale Regione Sardegna)

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 36 di 46

Aree tutelate per Legge (Art. 142)

Il presente articolo tutela le seguenti aree di interesse paesaggistico:

- a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;*
- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) *i vulcani;*
- m) *le zone di interesse archeologico.*

Come già visto nel P.P.R., nel quale vengono riprese le presenti aree tutelate, l'area in esame risulta ricadere in:

- *“fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”* → per un tratto dell'intervento nord-est dell'abitato;
- *“i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi”* → per gli interventi ricadenti a sud-ovest dell'abitato.

4.6.1. Considerazioni

Come appena visto l'area in esame risulta ricadere in parte solamente nei due ultimi vincoli che sono stati riportati nella sezione dei “Beni Paesaggistici”. Si precisa che, in riferimento alle zone di interesse archeologico, il progetto non ricade nelle medesime aree e per una trattazione più completa ed esaustiva si rimanda all'elaborato della Dott.ssa Archeologa Cristiana Cilla “*Verifica preventiva interesse archeologico*”.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 37 di 46

4.7. Vincoli Ambientali

4.7.1. Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è lo strumento adottato a livello europeo per garantire la conservazione della biodiversità in tutto il territorio dei vari Stati dell'Unione. Questa Rete è stata istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, "*Direttiva Habitat*", con lo scopo di assicurare il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna rare e/o minacciate a livello comunitario in tutti gli Stati dell'U.E.

La Rete Natura 2000 definisce:

- *Siti di Interesse Comunitario (S.I.C.) / Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.):* i S.I.C. sono identificati dagli Stati europei in base ai criteri stabiliti dalla Direttiva "Habitat" e questi Siti vengono successivamente designati come Z.S.C.;
- *Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.):* istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE e comprendono le aree nelle quali si vuole garantire la salvaguardia e conservazione dell'avifauna selvatica.

Come si evince dalla **Figura 41**, l'area interessata dai presenti interventi non risulta ricadere all'interno delle zone facenti parte della Rete Natura 2000 e la distanza dal sito più vicino è di circa 4 km. Per completezza, si riporta di seguito l'inquadramento con le Z.P.S. e S.I.C./Z.S.C. più prossime all'area d'intervento.

- S.I.C. ITB011102 "*Catena del Marghine e del Goceano*";
- Z.P.S. ITB013049 "*Campu Giavesu*";
- Z.P.S. ITB023050 "*Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali*";
- Z.P.S. ITB023051 "*Altopiano di Abbasanta*".

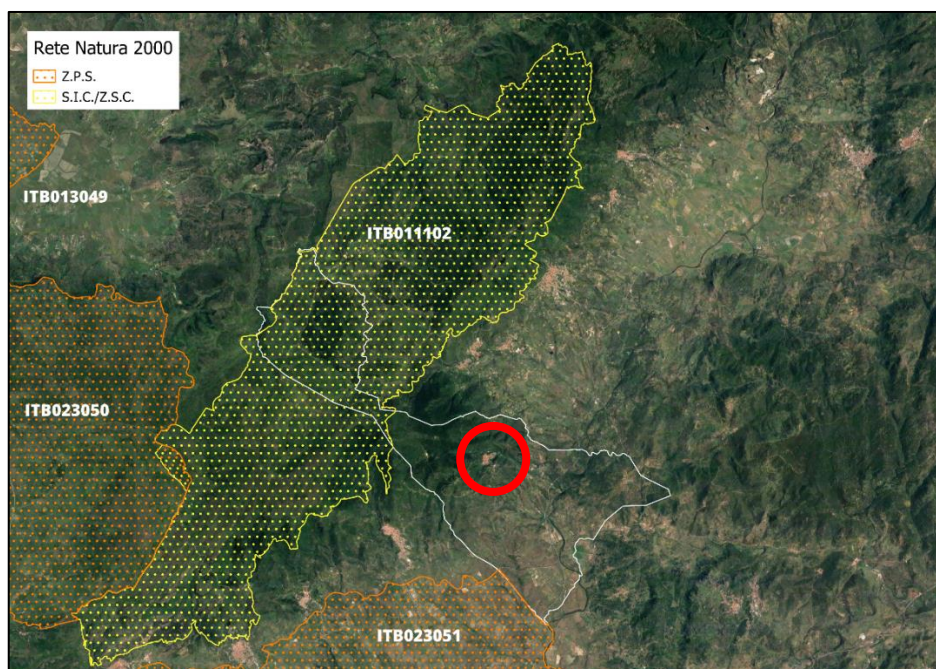


Figura 41 – Inquadramento rispetto alle aree della Rete Natura 2000

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 38 di 46

4.7.1.1. Considerazioni

Come si denota dalla **Figura 41**, dove vengono identificate le aree Z.P.S. e S.I.C./Z.S.C., il territorio del comune di Illorai risulta interessato dal S.I.C. ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”, che però risulta essere distante e non direttamente interessato dall’area nella quale devono essere realizzati gli interventi di progetto.

4.7.2. Important Bird Area

Le *Important Bird Areas* (I.B.A.) vengono identificate per la necessità di individuare, tramite dei criteri comuni e standardizzati, le Zone di Protezione Speciali (Z.P.S.) per le quali la normativa inizialmente non era esaustiva. Queste aree sono state individuate a livello internazionale dal BirdLife International e sono nate per garantire la salvaguardia degli uccelli e della biodiversità e successivamente utilizzate per definire le Z.P.S.

Come si può vedere dalla figura sottostante (**Figura 42**), l’area di intervento risulta esterna rispetto alle aree IBA più prossime al territorio del comune di Illorai, della quali si riporta il codice e il nome di seguito:

- IBA 177 “Altopiano di Campeda”
- IBA 179 “Altopiano di Abbasanta”.

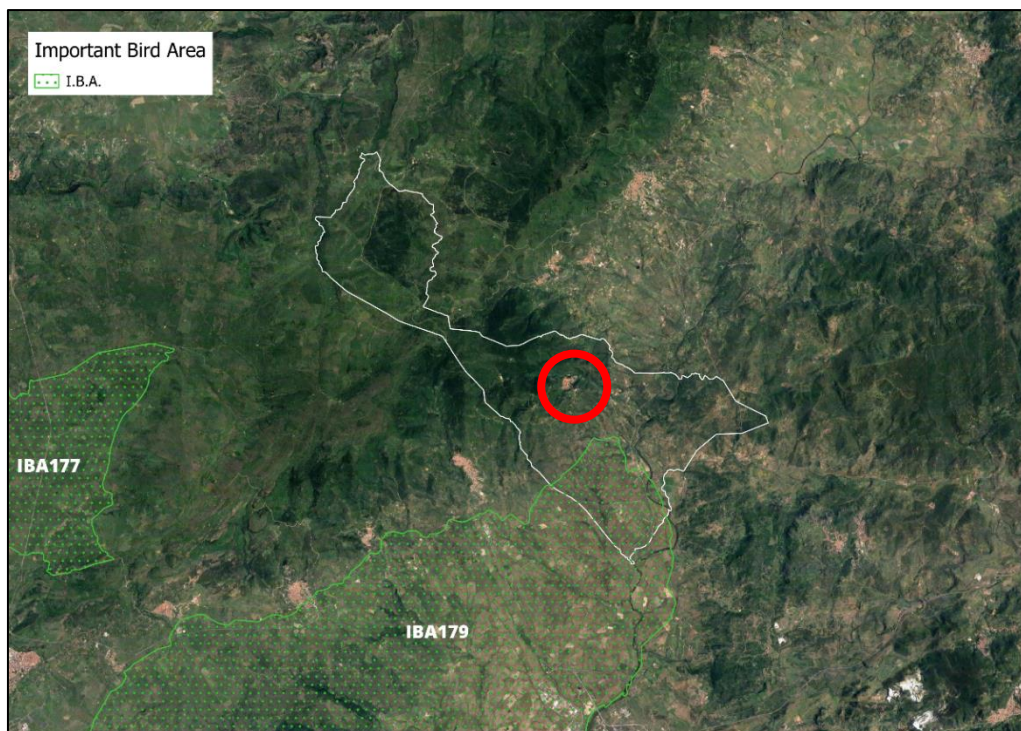


Figura 42 – Inquadramento rispetto alle Important Bird Area (I.B.A.)

4.7.2.1. Considerazioni

Come si può dedurre dalla **Figura 42**, l’area d’intervento risulta distante e non interessata dalla perimetrazione della IBA 179 “Altopiano di Abbasanta”, che si estende a sud del territorio del comune di Illorai.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 39 di 46

4.7.3. Aree naturali protette

Le Aree Naturali Protette sono istituite e gestite in Italia da due leggi: la Legge Quadro 394/91 e la Legge n. 979/82 "*Disposizioni per la difesa del mare*" e dalle loro successive modifiche ed integrazioni. Queste due normative costituiscono il quadro di riferimento legislativo per tutte le aree protette terrestri e marine, nazionali e regionali, e costituiscono la base per la loro classificazione, individuazione, istituzione, regolamentazione e gestione. Le aree protette a livello regionale sono normate dalla Legge Regionale n. 31 del 1989, che fissa le procedure per la istituzione di un'area protetta e individua gli strumenti per la pianificazione e la gestione sostenibile dell'area. Tramite questa legge sono state individuate le perimetrazioni per l'istituzione dei parchi e delle altre aree protette su tutto il territorio sardo. Tra questi parchi individuati vi è anche il *Parco Regionale Marghine e Planargia* (**Figura 43**), già individuato in precedenza dall'analisi sulla cartografia del P.P.R. (**Figura 32**), che risulta individuato dalla L.R. 31/1989, ma non ancora ufficialmente istituito.

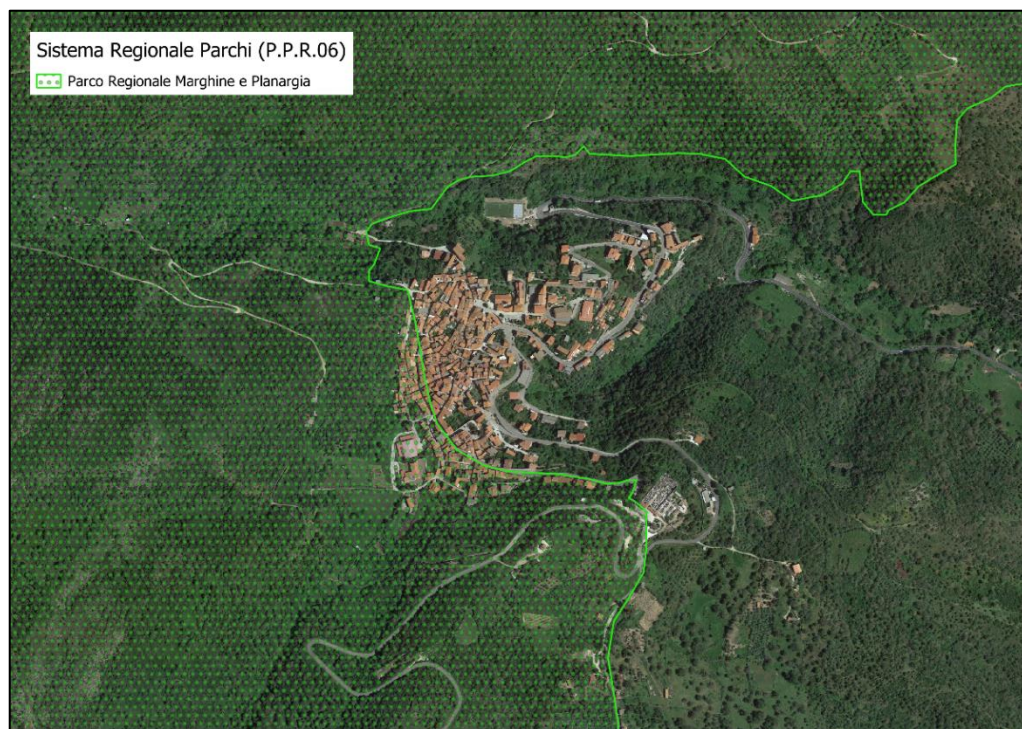


Figura 43 – Inquadramento rispetto al Parco Regionale Marghine e Planargia

4.7.3.1. Considerazioni

Come detto in precedenza, anche dall'analisi del Piano Paesaggistico Regionale, parte dell'area interessata dagli interventi ricade nella perimetrazione dei parchi individuati dalla L.R. 31/1989, in questo caso all'interno del *Parco Regionale Marghine e Planargia* (**Figura 43**) che però non è stato ancora istituito ufficialmente.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 40 di 46

5. Verifica della compatibilità paesaggistica

Come premesso all'inizio della relazione, ogni intervento descritto è necessario per il superamento delle problematiche idrauliche legate al canale coperto Musuri. In generale il progetto in esame prevede degli interventi considerabili come di manutenzione straordinaria dell'esistente, con la sola realizzazione di un nuovo canale di gronda ai piedi del versante e un manufatto per il controllo del trasporto solido e per la dissipazione dell'energia prima di immettere le portate nel canale tombato, i quali sono necessari per il potenziamento di tutto il sistema di drenaggio. In particolare, gli interventi di manutenzione avranno un impatto positivo al completamento dei lavori, andando a migliorare l'esistente che risulta in condizioni di scarsa manutenzione e obsolescenza. Mentre l'unico impatto che può essere considerato dal punto di vista del paesaggio è la costruzione del nuovo canale di gronda e del manufatto per il controllo del trasporto solido, poiché la loro realizzazione può modificare le caratteristiche del paesaggio, ma viste le dimensioni e il contesto già antropizzato nel quale si inseriscono, l'impatto generato dalla loro realizzazione su questa componente è considerato come basso.

Nella tabella seguente si riporta una stima degli effetti generati dall'intero intervento su determinati aspetti che sono stati considerati, questo è stato fatto al fine di comprendere quali impatti l'opera possa avere sul contesto paesistico nel quale si inserisce.

CRITERI	INTENSITÀ DEGLI EFFETTI
Cambiamento della conformazione del paesaggio	Bassa
Disturbi della particolarità e della naturalità	Bassa
Cambiamento della percezione del paesaggio e impatto visivo	Bassa

In riferimento agli aspetti del patrimonio storico, culturale, architettonico e archeologico, come è emerso anche dall'analisi vincolistica e dallo studio effettuato nella *"Verifica preventiva di interesse archeologico"* (al quale si rimanda per una disamina più approfondita), l'intervento non risulta interessare alcun bene archeologico tutelato. Il rischio determinato sulla base delle conoscenze d'archivio e dell'analisi effettuata nell'ambito della valutazione Archeologica preventiva è valutato "basso-medio". L'impatto potenziale sulla componente archeologica è quindi considerato basso-medio.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 41 di 46

6. Valutazione degli impatti

Dall'analisi effettuata è stato possibile identificare le aree vincolate in base al D.Lgs. 42/2004 e di definire la sensibilità del sistema paesistico *ante-operam*, ora in questa fase è necessario confrontare le caratteristiche previste in progetto con quelli che sono i ricettori interessati e potenzialmente interessati da impatti scaturiti sia nella fase di realizzazione che in quella di esercizio dell'intervento in progetto.

I ricettori potenziali sono i seguenti:

- percettori isolati: case sparse ecc. che non costituiscono nucleo edificato;
- fronti di percezione: fronti di nuclei abitati o centri urbani;
- beni puntuali, architettonici, storici e archeologici;
- aree ad elevata naturalità;
- aree storico-culturali (percorsi);
- aree a vincolo archeologico.

Per il sistema storico-paesistico, come possibili effetti teorici sono stati individuati quelli di seguito elencati:

- effetti temporanei;
- rischio di compromissione di elementi storico-culturali, archeologici e/o architettonici;
- rischio temporaneo di compromissione di elementi del paesaggio naturale ed antropico;
- effetti permanenti;
- alterazione della percezione del paesaggio;
- compromissione e/o alterazione di elementi architettonici-monumentali;
- compromissione e/o alterazione di elementi del paesaggio naturale ed antropico.

L'analisi deve essere condotta, oltre che per i possibili recettori coinvolti, anche sulle componenti ambientali che si ritiene possano essere potenzialmente interessate e in questo caso sono state analizzate le seguenti:

- Suolo e sottosuolo;
- Atmosfera;
- Ambiente Idrico;
- Flora e Fauna;
- Paesaggio;
- Patrimonio storico, culturale, architettonico e archeologico.

Individuati i recettori effettivamente interessati dagli effetti ipotizzati e dopo aver valutato il grado di impatto che questi possano avere, si procede con la valutazione e la scelta delle opportune opere di compensazione e/o mitigazione degli impatti stimati. Questo procedimento appena descritto ha lo scopo di facilitare la definizione di tutti gli accorgimenti necessari per il migliore inserimento dell'opera in progetto nel contesto paesaggistico generale, anche attraverso l'adozione di semplici procedure operative.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 42 di 46

Per la valutazione dell'impatto, derivante dal progetto, sugli elementi vincolati si è considerato maggiormente gli effetti generati dallo spazio e volume occupati dall'opera e quello che sarà il nuovo assetto paesaggistico conseguente alla realizzazione di tutto ciò che è previsto dall'opera in esame. Mentre gli effetti indotti dalla realizzazione degli interventi durante la fase di cantiere sono stati considerati marginali vista la durata temporale limitata alla sola realizzazione dell'opera e al fatto che questi effetti sono reversibili.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 43 di 46

7. Mitigazione degli impatti

Identificati i ricettori effettivamente interessati dagli effetti previsti e valutata l'intensità di tali effetti, è possibile prevedere le necessarie opere di mitigazione degli impatti e di conseguenza delineare tutti gli accorgimenti necessari per il migliore inserimento del progetto nel contesto paesaggistico generale e contrastare l'effetto di degrado che tendono ad assumere nel tempo.

La fase più delicata per quanto riguarda la gestione degli impatti è quella di cantiere, che comunque risulta limitata nel tempo per la sola durata temporale dello stesso. In questa fase dovrà essere posta particolare attenzione alla "gestione ambientale del cantiere" in modo da garantire la tutela di tutti gli aspetti ambientali legati alle attività svolte al suo interno. Tali aspetti fanno riferimento in particolare a:

- controllo del rilascio di soluzioni e dispersioni inquinanti;
- cura nella esecuzione delle operazioni di carico/scarico, trasporto e stoccaggio dei materiali;
- oculata disposizione delle aree di deposito dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi di cantiere;
- approvvigionamento e consumo idrico;
- gestione dei rifiuti;
- gestione delle emissioni in atmosfera;
- i macchinari utilizzati in cantiere, nella fase di realizzazione delle opere, dovranno essere controllati dal punto di vista del loro buon stato di conservazione e della loro messa a norma con particolare riferimento alle emissioni (rumore, scarichi e perdite di carburante, oli e qualunque altro tipo di inquinante).

Si procede nel seguito ad illustrare nel dettaglio quali saranno le misure di mitigazione degli impatti potenziali attesi sulle diverse componenti ambientali ritenute interessate dalla realizzazione delle opere previste in progetto.

7.1. Suolo e sottosuolo

Le opere riguardano principalmente aree già antropizzate, mentre l'intervento che può provocare una perdita di suolo è la realizzazione del nuovo canale di gronda ai piedi del versante. La sua realizzazione, così come quella del manufatto di controllo del trasporto solido e dissipazione dell'energia, è necessaria poiché fanno parte del corretto funzionamento degli interventi per il superamento delle problematiche idrauliche oggetto del presente progetto.

Un impatto ascrivibile alla componente ambientale suolo e sottosuolo potrebbe essere lo sfruttamento di materiali di cava che, se necessari, saranno utilizzati individuando siti di estrazione già attivi evitando l'apertura di nuove cave di prestito. Verrà adottato un adeguato bilancio delle materie, che permetterà di limitare la necessità di apporto di materiali da cava e minimizzare la quantità di materiali da conferire a discarica, in particolare per quest'ultimo aspetto verrà valutata la possibilità di riutilizzare i materiali derivanti da scavo e demolizione. La produzione di rifiuti rimane legata soprattutto alla fase di realizzazione delle opere e dovrà essere rispettata una "gestione ambientale del cantiere", in modo da garantire la tutela di tutti gli aspetti ambientali ed in particolare una corretta gestione dei rifiuti.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 44 di 46

Per questi motivi appena elencati, verrà minimizzata e/o eliminata qualsiasi tipologia di impatto su questa matrice, effettuando una corretta scelta dei siti di approvvigionamento e conferimento, in modo che siano il più prossimi possibile al cantiere.

In generale, viste le esigue profondità di scavo previste in progetto e le ridotte quantità di materiali provenienti da demolizione, si prevedono degli impatti molto limitati su questa componente ambientale.

7.2. Atmosfera

Gli impatti potenziali attesi sulla matrice ambientale atmosfera sono limitati alla sola fase di cantiere, sono di ridotta entità dal momento che gli ambiti di progetto 1, 2 e 3 sono da eseguirsi nella parte non urbanizzata del Comune.

Per quanto riguarda l'ambito 4, questo prevede interventi di manutenzione straordinaria del canale tombato che attraversa il centro abitato di Illorai al fine di ridurre il rischio idrogeologico adeguandolo a un tempo di ritorno $T=200$.

A tale scopo il progetto prevede operazioni di scavo e movimento terra di modesta entità, che potrebbero generare la creazione e/o il sollevamento di polveri soprattutto nei periodi più secchi; le prevalenti condizioni di ventosità potrebbero inoltre contribuire alla loro dispersione più o meno ampia nel territorio limitrofo. La produzione di polveri può essere generata anche dalla demolizione, prevista dal presente progetto, di tratti del canale tombato, necessario per procedere allo stombamento.

L'altra fonte di emissione di inquinanti è quella che si origina sia per i gas incombusti (ossidi e fumi) sia per i sottoprodotti della combustione dei motori endotermici, dovuti ai mezzi impiegati.

Complessivamente, data la tipologia di cantiere, si prefigura un impatto da polveri limitato; per quel che concerne l'impatto derivante dalla movimentazione dei mezzi d'opera, essendo temporaneo e reversibile, è valutato basso. Tutti gli impatti potranno essere mitigati dall'adozione di opportune misure che potranno essere definite durante le successive fasi della progettazione.

Per quanto riguarda il microclima, il cantiere e gli interventi che verranno realizzati non provocheranno alcuna variazione.

Per quel che attiene alla variazione del livello di rumorosità e alla generazione di vibrazioni, durante la fase di cantiere i rispettivi livelli sono influenzati dall'attività delle macchine operatrici adibite alla realizzazione delle opere e attengono, principalmente, a lavorazioni quali gli scavi ed i riporti. Tali operazioni generalmente comportano il superamento dei valori limite fissati dalla normativa vigente, ma data l'esiguità degli scavi e del movimento terra previsti e la loro reversibilità, l'impatto può essere valutato sostanzialmente basso.

7.3. Ambiente idrico

Non si prevedono degli impatti negativi su questa componente sia in fase di cantiere che a seguito della realizzazione dell'opera, ma anzi un miglioramento delle condizioni di manutenzione dei canali oggetto degli interventi di progetto.

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 45 di 46

7.4. Flora e fauna

L'intervento non interessa direttamente o indirettamente aree appartenenti alla Rete Natura 2000: l'ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano" dista circa 4 km dal centro abitato del comune di Illorai.

7.5. Rifiuti

I rifiuti non riciclabili prodotti durante l'attività di cantiere dovranno essere gestiti con uno specifico piano di gestione e saranno destinati allo smaltimento secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in materia.

Nel caso di un possibile sversamento di sostanze inquinanti si prevede di adottare specifici accorgimenti di pronto intervento da attivarsi in caso di incidenti con potenzialità di dispersione di sostanze inquinanti nell'ambiente (sversamenti di idrocarburi, vernici, solventi ecc.).

 LEONARDO consorzio europeo per l'ingegneria e l'architettura	 Project Partners Ltd Consulting Engineers	 STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI	Dott. Geol. M. Pompei	Dott. Agron. V. Boi	Dott. Archeol. C. Cilla
RAS - Opere e Infrastrutture della Sardegna Srl	RELAZIONE PAESAGGISTICA			6.2	Rev. 0
	Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto Musuri			Data: Ott. 2023	Pag. 46 di 46

8. Giudizio sull'impatto delle trasformazioni proposte

A seguito dell'analisi effettuata dal punto di vista della normativa vigente, con l'esame dei piani che interessano l'area in esame, è stato possibile valutare i possibili impatti dovuti dalle opere di progetto e definire le relative misure di mitigazione se necessarie. Da un punto di vista paesaggistico e in particolare di tutela del territorio, si ritiene che gli interventi di progetto abbiano un impatto basso sul paesaggio e sull'ambiente, ma soprattutto quelli legati alla manutenzione possono migliorare il contesto nel quale si inserisce l'intervento nel suo complesso.

Inoltre, le eventuali opere di mitigazione individuate permettono di limitare e/o eliminare gli eventuali impatti generati dall'opera, che si possono avere soprattutto dal punto di vista paesaggistico e sulle principali matrici ambientali esaminate. A ciò si aggiunge che le opere previste hanno lo scopo principale di superare le problematiche idrauliche del canale coperto Misuri e ridurre il rischio idrogeologico e di frana, generando un conseguente impatto positivo in termini di sicurezza della popolazione e dei luoghi interessati.