

# PROGETTAZIONE

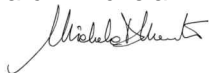
## SOGGETTI

**NORD MILANO CONSULT s.r.l.**

Società d'ingegneria

IL DIRETTORE TECNICO

(dott. arch. Michela Di Mento)



**STUDIO TECNICO**

**DOTT. ING. ANDREA SANGUINETTI**

(dott. ing. Andrea Sanguinetti)



**DOTT. GEOL. COSIMA ATZORI**

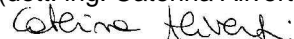
(dott. geol. Cosima Atzori)



## RESPONSABILI

**PROGETTISTI**

(dott. ing. Caterina Aliverti)



(dott. ing. Sara Bordonaro)



**PROGETTISTA E COORDINATORE IN MATERIA DI**

**SICUREZZA E DI SALUTE**

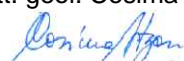
**IN FASE DI PROGETTAZIONE**

(dott. ing. Andrea Sanguinetti)



**GEOLOGO**

(dott. geol. Cosima Atzori)



REV.	DATA	DIS.	CONTR.	APPR.	DESCRIZIONI REVISIONI

Stazione appaltante:



Oggetto:

**LAVORI PER MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO  
(TR 50 ANNI) DELLA BASSA VALLE DEL COGHINAS**

Fase progettuale	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	Allegato n.	Disegno n.
		11	44941
			Scala //
Titolo		Data	
Sintesi non tecnica		Dicembre 2018	

RTP Mandataria



nord  
milano  
consult

21052 BUSTO ARSIZIO (VA)  
Via Bruno Raimondi, 5  
tel. 0331/636702 - fax. 0331/636713  
e-mail: segreteria@normil.com

Mandante

STUDIO TECNICO

dott. ing. Andrea Sanguinetti

09125 - CAGLIARI

Via della Pineta, 69

tel. 070/7546507 - fax 070/7345998

e-mail: ing.andrea.sanguinetti@gmail.com

Mandante

dott. ing. Alberto Melis

09045 - QUARTU S.ELENA (CA)

Via Mascagni, 3

tel. 349/5982845 - fax 070/7546507

e-mail: ing.albertomelis@gmail.com

Mandante



dott. geol. Cosima Atzori

09033 - DECIMOMANNU (CA)

Via Bologna, 30

tel. 070/7346004 - fax 070/7345998

e-mail: geol.cosima.atzori@gmail.com



---

LAVORI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO (TR 50 ANNI)  
DELLA BASSA VALLE DEL COGHINAS

---

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

Dicembre 2018

## Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO .....	4
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA E OBIETTIVI .....	6
3.1. OBIETTIVI.....	6
3.1.1 Riduzione rischio idraulico.....	6
3.1.2 Riqualficazione paesaggistica e ambientale .....	6
3.2. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	7
3.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	8
4. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO.....	12
4.1. ATMOSFERA.....	12
4.1.1 Impatti ambientali .....	12
4.1.2 Misure di mitigazione e compensazione .....	12
4.1.3 Monitoraggio ambientale.....	14
4.2. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	15
4.2.1 Impatti ambientali .....	15
4.2.2 Misure di mitigazione e compensazione .....	16
4.2.3 Monitoraggio ambientale.....	16
4.3. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	17
4.3.1 Impatti ambientali .....	17
4.3.2 Misure di mitigazione e compensazione .....	17
4.3.3 Monitoraggio ambientale.....	18
4.4. RUMORE .....	18
4.4.1 Impatti ambientali .....	19
4.4.2 Misure di mitigazione e compensazione .....	19
4.4.3 Monitoraggio ambientale.....	20
4.5. USO DEL SUOLO.....	21
4.5.1 Impatti ambientali .....	21
4.5.2 Misure di mitigazione e compensazione .....	22
4.5.3 Monitoraggio ambientale.....	22
4.6. PAESAGGIO .....	23
4.6.1 Impatti ambientali .....	23
4.6.2 Misure di mitigazione e compensazione .....	24

4.6.3	Monitoraggio ambientale.....	25
5.	CONCLUSIONI .....	28

## **1. INTRODUZIONE**

La presente Sintesi non tecnica riassume gli elementi principali dello Studio di Impatto Ambientale aventi come oggetto la “LAVORI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO (TR 50 ANNI) DELLA BASSA VALLE DEL COGHINAS” opere che si realizzeranno nei territori dei comuni di Santa Maria Coghinas, Viddalba, Badesi e Valledoria nella provincia di Sassari.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha il compito di fornire l’informazione necessaria per consentire di valutare, in modo non arbitrario, il grado in cui l’opera in esame possiede il requisito della compatibilità ambientale.

La “Sintesi non tecnica” è un documento destinato all’informazione del pubblico.

Essendo questo documento destinato ad un pubblico non costituito da specialisti, la Sintesi non tecnica propone, in un linguaggio semplice, i contenuti salienti e la spiegazione del progetto e delle sue conseguenze ambientali alle varie comunità ed ai singoli interessati. Per esplicitare ancor meglio le tematiche trattate, la Sintesi non tecnica è accompagnata da alcuni elaborati grafici significativi tratti direttamente dallo Studio di Impatto Ambientale.

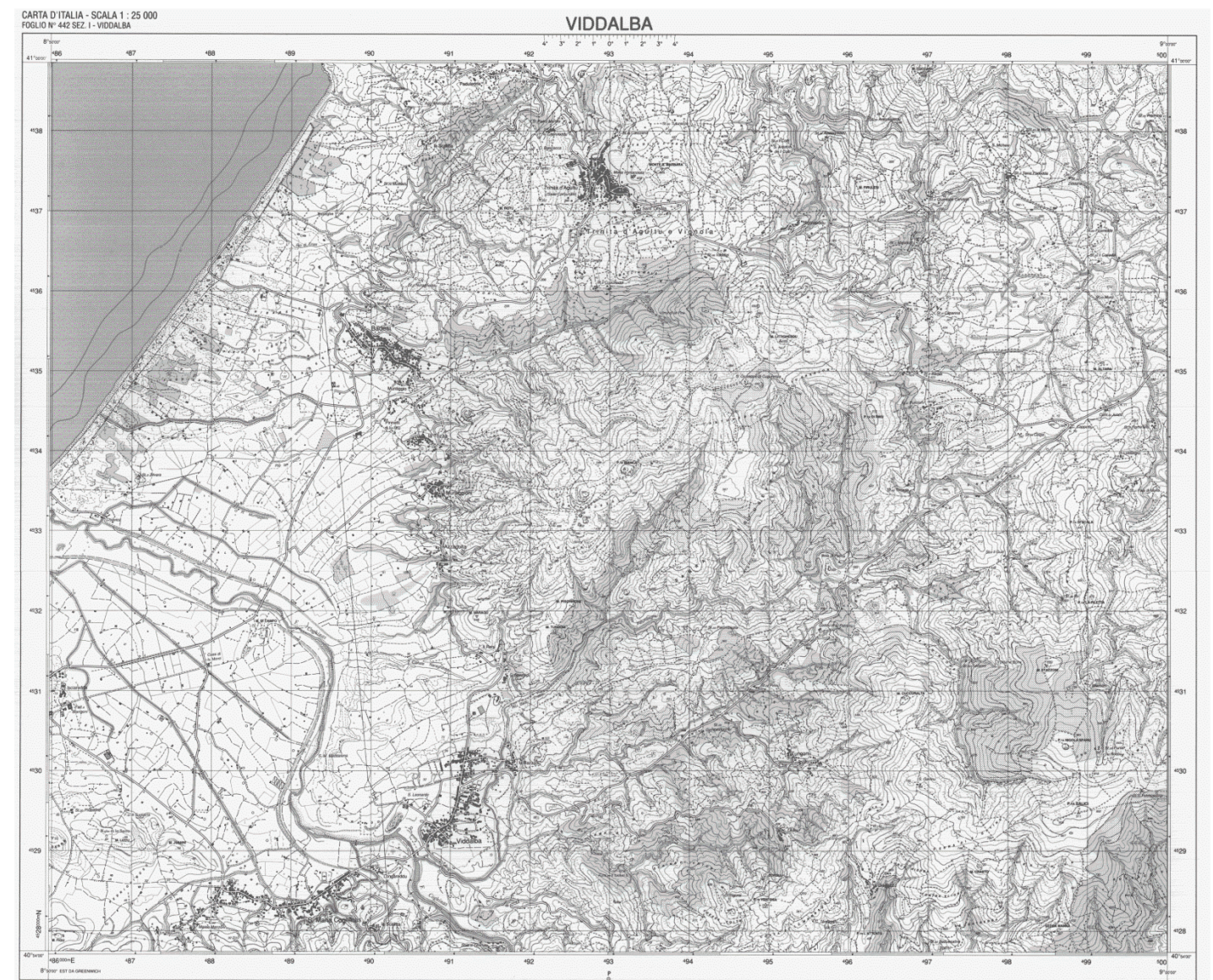
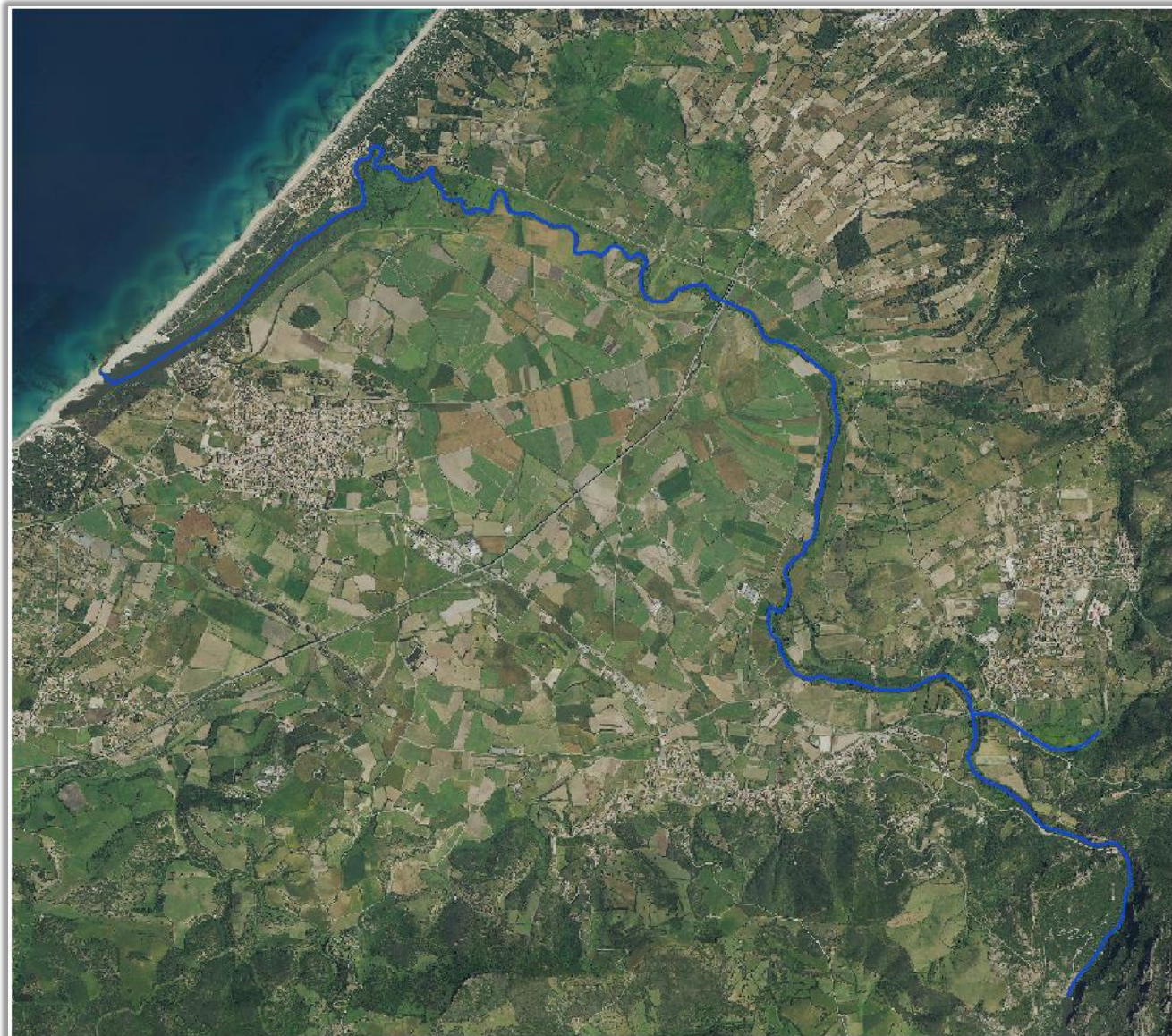
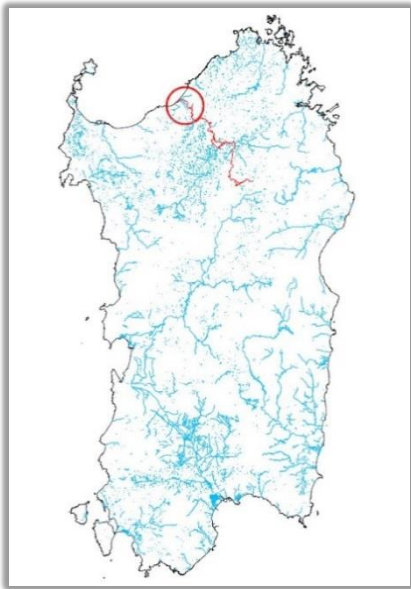
## **2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO**

L'area oggetto di studio è ubicata in prossimità dei comuni di Santa Maria Coghinas, Viddalba, Badesi e Valledoria nella provincia di Sassari. L'intervento si sviluppa a partire dai comuni di Santa Maria Coghinas e Viddalba lungo il corso del fiume Coghinas fino ad arrivare alla sua foce. Riguarda per la sua gran parte interventi sulle arginature in sinistra e destra idraulica oltreché interventi su alcuni ponti e modifica di tratti di strada.

- nella cartografia IGM, (Istituto Geografico Militare) 1:50.000 nel foglio 442;
- nella cartografia IGM, (Istituto Geografico Militare) 1:25.000 nel foglio 442 sez 1-4;
- nella cartografia tecnica regionale (CTR) alla scala 1:10.000, al foglio N° 442 numero 30-60-70-80.



*Inquadramento bassa valle del Coghinas*



*Carta CTR 442 sez I*

*Ortofoto bassa valle del Coghinas*



### **3. DESCRIZIONE DELL'OPERA E OBIETTIVI**

Gli interventi di cui al presente progetto di fattibilità tecnica ed economica sono finalizzati mitigazione del rischio idraulico della Bassa Valle del Fiume Coghinas per eventi di piena, in relazione alle valutazioni e previsioni contenute nel Piano Generale del Rischio Alluvioni, che ne individua una priorità alta in relazione alla finalità dell'opera, poiché l'intervento si configura come un ampliamento di opere di 2<sup>a</sup> categoria.

#### **3.1. OBIETTIVI**

##### **3.1.1 Riduzione rischio idraulico**

Il primo obiettivo che si intende perseguire è sicuramente quello di mitigare il rischio di allagamento dei centri abitati della Bassa Valle del Fiume Coghinas (Santa Maria Coghinas, Viddalba e Valledoria) in occasione di eventi di piena attraverso la riduzione della pericolosità idraulica associata all'asta fluviale.

La riduzione delle pericolosità idraulica, oltre a salvaguardare i centri abitati da possibili danni a persone e cose che un'eventuale piena potrebbe causare, permette di salvaguardare le aree e le attività a destinazione agricola che si sviluppano in prossimità del corso del fiume e potrebbe permettere di svincolare i territori attualmente inseriti nei Piani Stralcio con diversi gradi di pericolosità idraulica, consentendo un eventuale sviluppo socio-economico-urbanistico.

##### **3.1.2 Riqualificazione paesaggistica e ambientale**

Il secondo obiettivo consiste nella riqualificazione paesaggistica e ambientale dell'area che non può prescindere da uno studio specifico sull'asta fluviale. L'intervento proposto è inserito in un'analisi di contesto volta a valorizzare gli elementi presenti e a mitigare gli eventuali effetti indotti dall'opera stessa attraverso interventi strutturali e opere di ingegneria naturalistica, capaci di limitare al minimo l'impatto ambientale delle opere e garantendo una totale integrazione con l'ambiente circostante.

La realizzazione delle opere previste prenderà in considerazione quanto espresso dagli indirizzi del Piano Paesaggistico Regionale che nell' Ambito di Paesaggio Costiero n.15 "Bassa Valle del Coghinas" cita: "Conservare la funzionalità ecologica del fiume Coghinas, attraverso la ricostituzione della naturalità dell'alveo fluviale, anche mediante la valorizzazione degli argini in terra, la mitigazione delle interferenze generate dalle infrastrutture ed il recupero della percezione e delle funzioni di connessione ecologica del corridoio fluviale, in relazione alla pianura alluvionale circostante".



### **3.2. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Gli interventi di cui al presente progetto di fattibilità tecnica ed economica sono finalizzati mitigazione del rischio idraulico della Bassa Valle del Fiume Coghinas, in Provincia di SS, per eventi di piena con tempo di ritorno pari a 50 anni, in relazione alle valutazioni e previsioni contenute nel PGRA (Scenario 4), che ne individua una priorità alta in relazione alla finalità dell'opera, poiché l'intervento si configura come un ampliamento di opere di seconda categoria. Le soluzioni tecniche descritte ai successivi paragrafi sono state concepite nel rispetto delle indicazioni del documento preliminare alla progettazione e dei competenti uffici dell'Autorità di bacino regionale della Regione Autonoma della Sardegna.

Gli interventi progettuali previsti ricadono nei comuni di S. Maria Coghinas, Viddalba, Valledoria e Badesi e sono stati suddivisi nei seguenti lotti funzionali:

**1. NUOVO ARGINE IN TERRA IN SPONDA DESTRA A PROTEZIONE DI VIDDALBA:** si prevede la realizzazione di un nuovo argine in corrispondenza dell'abitato di Viddalba, con l'obiettivo di eliminare l'allagamento provocato direttamente dalla piena del Coghinas ed indirettamente dall'effetto di rigurgito che questa ha sull'affluente minore Rio Badu Crabile. L'arginatura si svilupperà per circa 1390 m, con un'altezza tra 1,40-2.70 m, con un percorso planimetrico analogo a quello individuato già nell'ambito del PGRA. Sul Rio Badu Crabile, poco a monte dell'immissione nel Coghinas, è presente un ponte che risulta insufficiente a causa del rigurgito precedentemente citato, si prevede quindi non solo la rimozione dell'impalcato, ma anche la realizzazione di una variante stradale a monte del ponte da dismettere, la quale collegherà le provinciali SP35 ed SP58, con un percorso di lunghezza 1500 m, come già previsto nel PGRA (intervento O); l'intervento verrà realizzato utilizzando materiale inerte prevalentemente fornito, ma anche in parte proveniente da scavi (nella misura indicativa di circa il 20%), con formazione di paramenti in terra naturale inerbita. Completa l'intervento la realizzazione sulla sommità arginale di una strada di servizio in macadam.

**2. DEMOLIZIONE VECCHIO PONTE SULLA SP146 SUL COGHINAS PRESSO VIDDALBA:** prevede l'intervento di demolizione riguardante la struttura dismessa (lunghezza complessiva 116 m), posta in parallelo all'attuale collegamento sulla strada provinciale all'ingresso dell'abitato di Viddalba, esattamente come previsto dal PGRA, Caprile e la formazione di un nuovo ponte a circa 170 m a monte di quello esistente con una luce di circa 40,00 m. Sarà anche realizzata la variante stradale di raccordo tra il nuovo ponte e la SP146 esistente

**3. ADEGUAMENTO ARGINE IN SPONDA SINISTRA:** si prevede l'adeguamento delle arginature esistenti in sponda sinistra, che, sempre con riferimento agli interventi già individuati nello Scenario 4 del PGRA, sono sostanzialmente divisi in 3 tronchi:

- 1° tronco: si sviluppa dalla periferia Sud Est di Santa Maria Coghinas fino alla località Lu Lamaiu, per una lunghezza di 870 m – h1.40m;
- 2° tronco: si sviluppa dalla Loc. Lu Lamaiu fino al Monte di Campu, per una lunghezza di 3200 m – h1,20m;
- 3° tronco: si sviluppa dal Monte di Campu fino all'idrovora a Valledoria, per una lunghezza di 4390 – h1,80 m.

I sovralti arginali saranno realizzati utilizzando materiale inerte prevalentemente fornito, ma anche in parte proveniente da scavi (nella misura indicativa di circa il 20%), con formazione di paramenti in terra naturale inerbita. Completa l'intervento la realizzazione sulla sommità arginale di una strada di servizio in macadam

**4. DEMOLIZIONE PONTE AL KM13 LUNGO LA SP90 SUL COGHINAS PRESSO VALLEDORIA:** prevede l'intervento di demolizione riguardante la struttura (lunghezza complessiva 350 m), posta in parallelo al nuovo collegamento provinciale SP90, esattamente come previsto dal PGRA;

**5. MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'ARGINE IN SPONDA DESTRA A MONTE DEL PONTE AL KM13 LUNGO LA SP90 SUL COGHINAS PRESSO VALLEDORIA.**

Interventi di consolidamento e impermeabilizzazione del corpo arginale atti a migliorare la risposta dell'opera ad un eventuale sormonto generato dalla piena.

**6. ADEGUAMENTO RILEVATO STRADALE LUNGO LA S.P. 33**

Sollevamento della livelletta stradale di 1,40m per una lunghezza di circa 650m , con funzione di difesa arginale. Sarà realizzato con l'utilizzo di materiale inerte prevalentemente fornito, ma anche in parte proveniente da scavi (nella misura indicativa di circa il 20%). Completa l'intervento la realizzazione sulla sommità arginale di una strada di servizio in macadam e la sostituzione dell'esistente parapetto "a giorno" del ponte in prossimità dell'abitato di Santa Maria Coghinas con parapetto in cls rivestito in pietra.

Tutti gli interventi proposti saranno tali da non impedire la realizzazione di futuri interventi (eventuali ulteriori sopralzi arginali fino ad arrivare alle quote previste nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni con Tr 200 anni).

### **3.3. ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

La metodologia proposta ha previsto che, una volta definito lo stato di fatto e analizzate le principali criticità, siano studiate diverse soluzioni progettuali finalizzate al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Sebbene, infatti, sia già presente un'idea progetto che scaturisce dalle indicazioni di Piano (Piano di Gestione Rischio Alluvioni – Scenario 4), il metodo più idoneo utilizzato per arrivare alla scelta della migliore soluzione progettuale, prevede un confronto tra le diverse alternative fattibili, anche attraverso l'analisi multicriteriale. Gli strumenti tipici delle tecniche multicriteriali, infatti, consentono di valutare le potenzialità attuali e future degli interventi, di valutarne l'efficienza globale, di esplicitare gli interessi delle diverse componenti sociali coinvolte dall'intervento, di stimare il consenso sociale raggiunto e/o di identificare gli eventuali motivi di contrasto.

A questa valutazione delle alternative progettuali va, tuttavia, affiancata anche l'analisi costi-benefici.

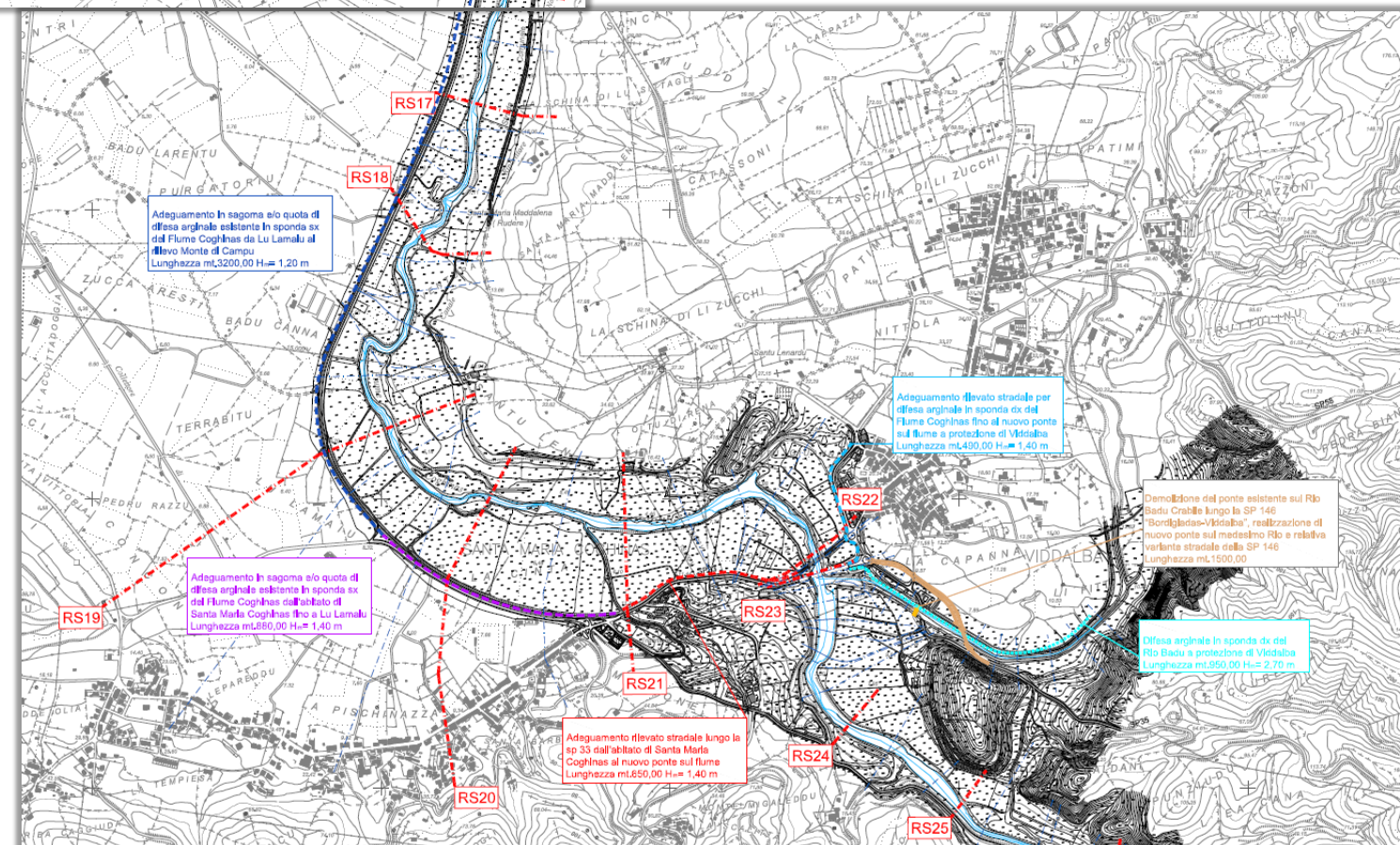
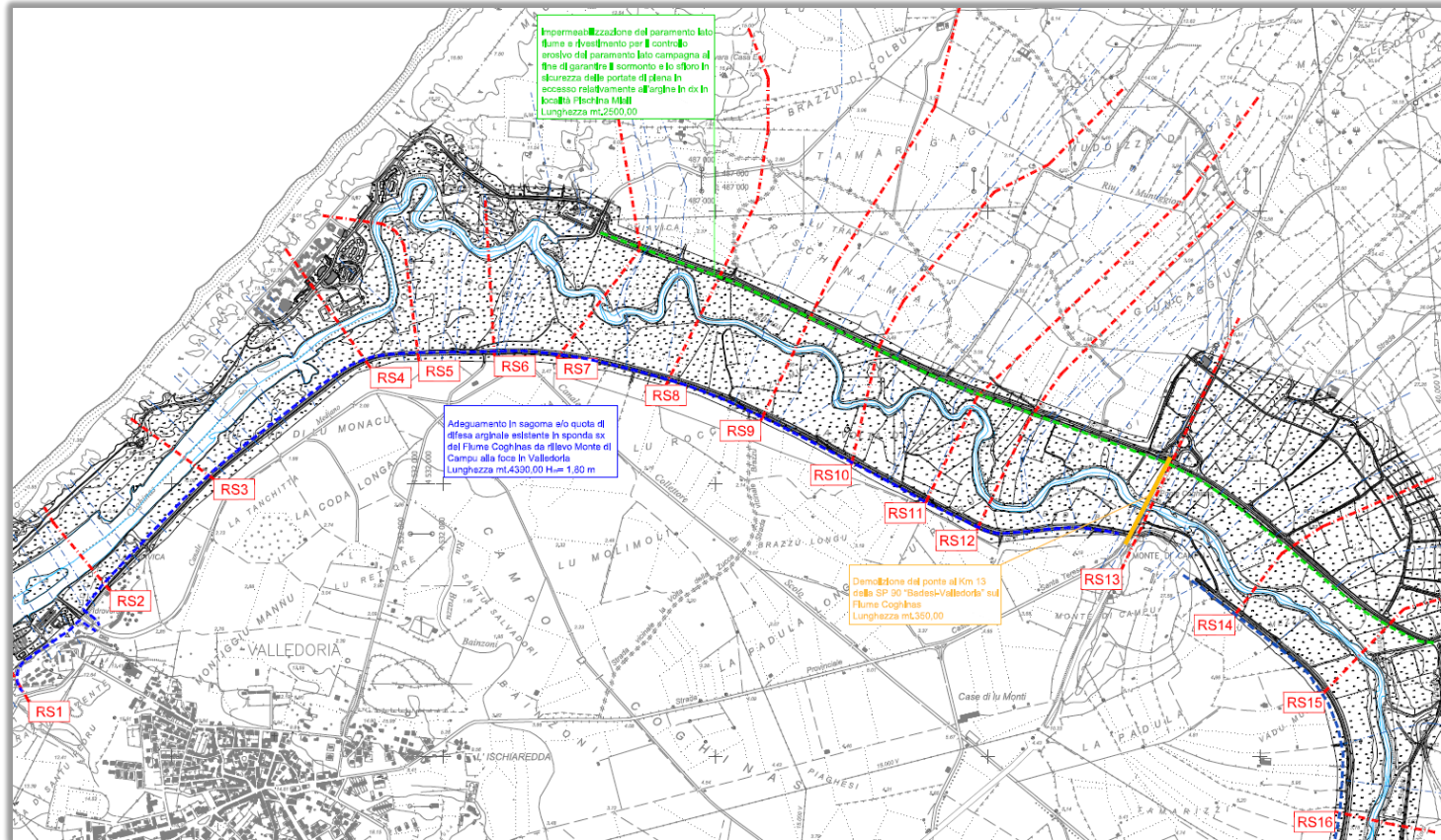
Nel dettaglio le soluzioni progettuali analizzate sono state:

- 1) Dimensionamento opere per piene con tempo di ritorno 50 anni e 200 anni
- 2) Adeguamento argine in dx a monte del ponte al km 13 della SP90 sul Fiume Coghinas
- 3) Demolizione del ponte sul Riu Badu Crabile lungo la SP35 per Bordigiadas e variante stradale
- 4) Modalità di adeguamento dei rilevati arginali esistenti e di realizzazione dei nuovi rilevati arginali

Di seguito si riportano degli stralci che individuano le scelte progettuali individuate nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

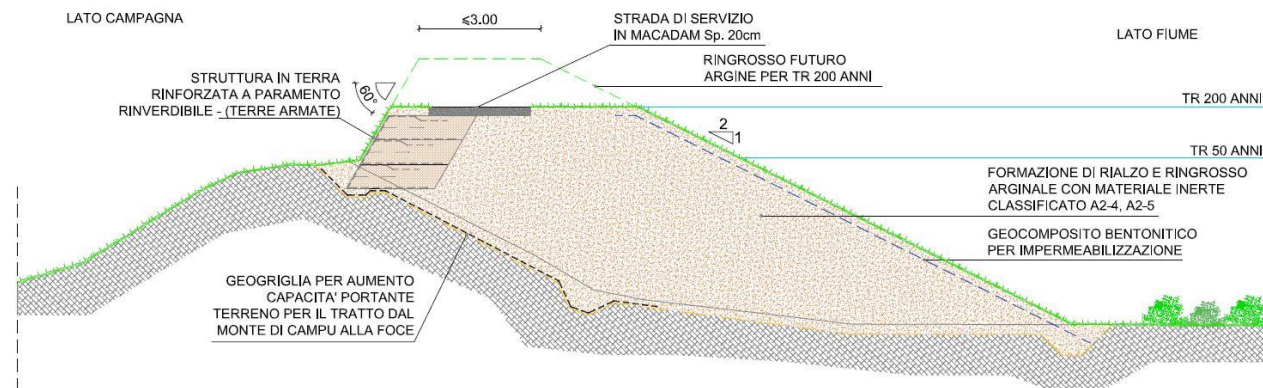


STRALCI PLANIMETRICHE DI PROGETTO

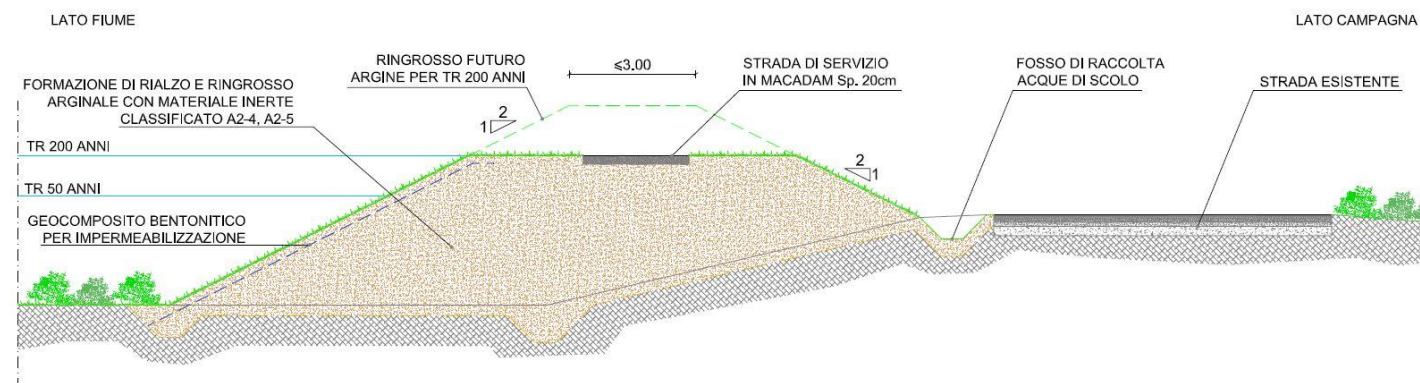




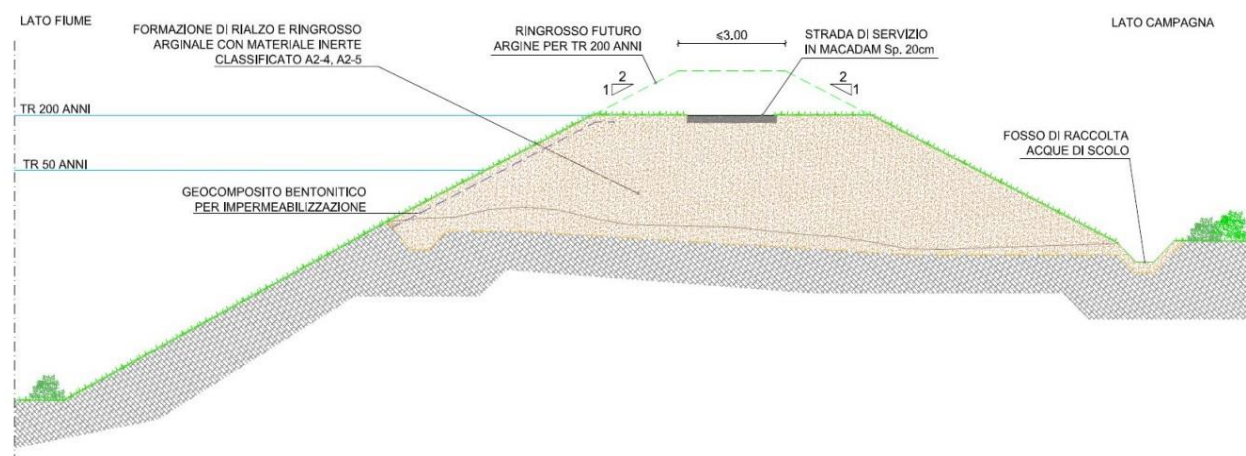
**ADEGUAMENTO IN SAGOMA E/O QUOTA DI DIFESA ARGINALE ESISTENTE IN SPONDA SINISTRA DEL FIUME COGHINAS DALL'ABITATO DI SANTA MARIA COGHINAS ALLA FOCE IN VALLE DORIA**



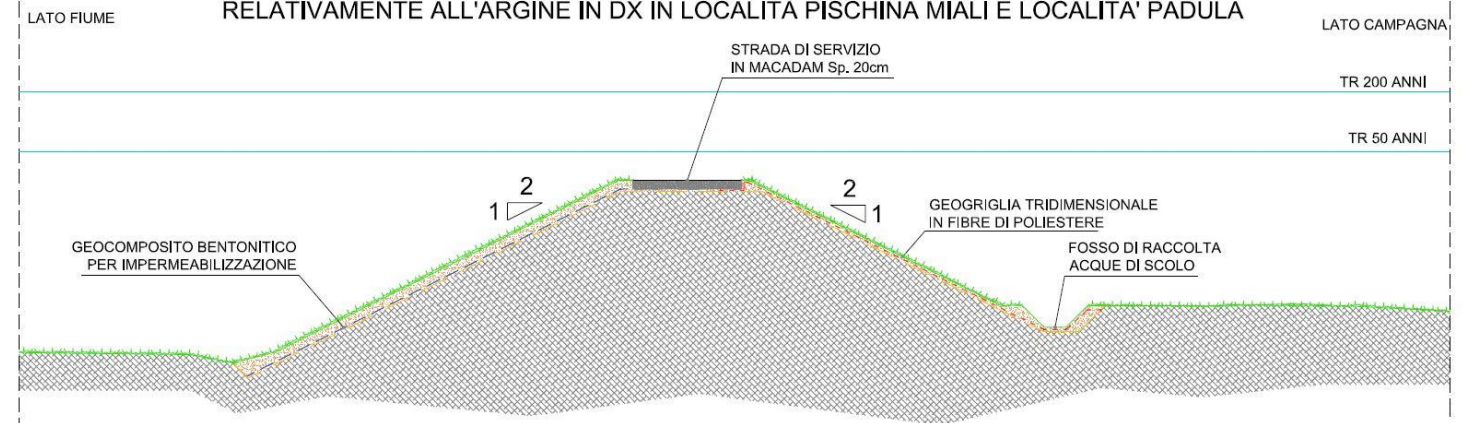
**ADEGUAMENTO RILEVATO STRADALE PER DIFESA ARGINALE IN SPONDA DX DEL FIUME COGHINAS IN VIDDALBA FINO AL NUOVO PONTE SUL FIUME  
ADEGUAMENTO RILEVATO STRADALE LUNGO LA SP 33 DALL'ABITATO DI SANTA MARIA COGHINAS AL NUOVO PONTE SUL FIUME**



**DIFESA ARGINALE IN SPONDA DX DEL RIO BADU A PROTEZIONE DI VIDDALBA**



**IMPERMEABILIZZAZIONE DEL PARAMENTO LATO FIUME E RIVESTIMENTO PER IL CONTROLLO EROSIONE DEL PARAMENTO LATO CAMPAGNA AL FINE DI GARANTIRE IL SORMONTO E LO SFIORO IN SICUREZZA DELLE PORTATE DI PIENA IN ECCESSO RELATIVAMENTE ALL'ARGINE IN DX IN LOCALITÀ PISCHINA MIALI E LOCALITÀ PADULA**



## **4. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO**

Gli impatti ambientali sono prevalentemente rilevati in fase di cantiere e sono tipici di questa fase; riguardano l'atmosfera, la vegetazione, la salute umana per emissione di polveri e rumore, il suolo e l'utilizzo dello stesso e il paesaggio. Sono tuttavia tutti impatti che sono stati valutati come compatibili o non significativi. Terminate le lavorazioni, in fase di esercizio gli stessi impatti diverranno prevalentemente non significativi. L'impatto atteso sulla componente idrologica in termini di mitigazione del rischio idraulico è positivo per la natura delle opere.

Di seguito si riassumono i principali impatti ambientali rilevati unitamente alle relative misure di mitigazione e compensazione e, dove possibile, alle misure di monitoraggio.

### **4.1. ATMOSFERA**

#### **4.1.1 Impatti ambientali**

In fase di cantiere, per quanto riguarda le opere di rialzo arginale, gli impatti sull'atmosfera sono limitati alla sola fase necessaria per la realizzazione dell'opera stessa. Le emissioni sono infatti attribuibili essenzialmente al sollevamento di polveri dovuto all'attività di movimento terra e ai passaggi dei mezzi su viabilità di cantiere, in particolare su viabilità non pavimentata e, in misura minore, agli scarichi dei motori dei mezzi d'opera.

Le opere di demolizione e realizzazione della variante stradale invece comporteranno maggiore impatto a livello di polveri ed emissioni che sarà comunque temporaneo.

Le opere riguardanti il rialzo arginale, una volta in esercizio, sono caratterizzate da impatto nullo (o comunque trascurabile) sulla matrice atmosfera.

La realizzazione del nuovo ponte e la variante stradale non comporteranno in fase di esercizio aumenti di emissioni rispetto allo stato attuale in quanto costituiscono varianti della viabilità attuale che non provocheranno un incremento del traffico.

#### **4.1.2 Misure di mitigazione e compensazione**

Si elencano di seguito le misure di mitigazione che dovranno essere in ogni caso adottate, durante la fase di cantiere necessaria per la realizzazione delle opere previste nell'ambito del Progetto di fattibilità tecnica ed economica, per mitigare i potenziali impatti sull'atmosfera.



- Il contenimento delle emissioni di sostanze inquinanti derivanti dai motori degli autocarri per il trasporto del materiale e delle macchine movimento terra sarà garantito dalla conformità dei motori stessi alla normativa vigente in materia. Quale ulteriore cautela, al fine di minimizzare le emissioni gassose dei motori, si provvederà ad adottare accorgimenti procedurali quali lo spegnimento dei mezzi in caso di sosta prolungata e impiegare carburanti a basso tenore di zolfo;
- Il contenimento delle polveri derivanti dal movimento terre sarà assicurato attraverso il mantenimento di un adeguato livello di umidità del materiale. Si osserva che in ogni caso, per garantire la stabilità meccanica del manufatto, il materiale movimentato dovrà comunque avere un adeguato grado di umidità; per ridurre le emissioni da materiale temporaneamente non utilizzato, si dovrà verificare il grado di umidità di eventuali cumuli di stoccaggio temporaneo e, se necessario, si dovrà provvedere a irroramento periodico con getto nebulizzato a pioggia di acqua;
- Il contenimento delle emissioni dovute al transito di mezzi su piste non consolidate (non asfaltate) sarà assicurato, nei periodi siccitosi e comunque con scarsa umidità della superficie stradale, legando le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione automatica. I mezzi utilizzati per il trasporto delle terre di scavo e dei materiali per le opere di ripristino dovranno essere dotati di specifico telone di chiusura. Per trasporti che interessino centri abitati o avvengano a meno di 100 metri da essi, i teloni dovranno risultare tirati. Dovrà essere effettuato il lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi in uscita sulla viabilità ordinaria. Sulle piste non pavimentate le velocità di percorrenza dei mezzi non dovranno superare i 20-30 Km/ora.
- Il contenimento delle emissioni dovute al transito di mezzi sulla viabilità di collegamento tra cantiere e area di stoccaggio (viabilità che sarà necessariamente asfaltata) sarà effettuato mantenendo adeguatamente libera da materiale fine la superficie della viabilità stessa. Pertanto, in modo regolare e con particolare attenzione nei periodi siccitosi e comunque con scarsa umidità della superficie stradale, si dovrà provvedere a pulire in modo adeguato la superficie delle strade percorse dagli autocarri, mediante un opportuno uso combinato di motospazzatrice e autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione automatica.
- Il contenimento delle polveri derivanti dall'erosione eolica dei cumuli di materiale presenti nell'area di stoccaggio dovrà essere assicurato attraverso il mantenimento di un adeguato livello di umidità del materiale; si verificherà il grado di umidità dei cumuli di materiale stoccato e se necessario, soprattutto in presenza dei venti di elevata intensità tipici dell'area, si dovrà provvedere a irroramento periodico.

#### 4.1.3 Monitoraggio ambientale

La campagna di monitoraggio relativa alla componente atmosfera ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo.

In considerazione del fatto che si ritiene nullo l'impatto dell'opera in esercizio per gli interventi di tipo idraulico, per tali opere il monitoraggio verrà articolato solo per le fasi di ante operam (AO) e di corso d'opera (CO). Il monitoraggio post operam riguarderà unicamente gli interventi relativi alla varianti stradali.

I punti di monitoraggio destinati a completare il quadro di riferimento ante operam saranno selezionati considerando:

- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo ai cantieri principali e secondari;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo alla viabilità di corso d'opera a servizio dei cantieri;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore potenzialmente impattato dalle interazioni fra cantieri e viabilità urbana.

I punti di monitoraggio per il corso d'opera saranno selezionati considerando:

- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo ai fronti di avanzamento delle lavorazioni;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo ai cantieri principali e secondari;
- le caratteristiche di sensibilità del sistema ricettore prossimo alla viabilità di corso d'opera a servizio dei cantieri.

Il monitoraggio in corso d'opera e post operam (ove previsto) sarà effettuato sui medesimi punti selezionati in fase ante operam, per caratterizzare la qualità dell'aria nelle aree che saranno interessate dalle attività di cantiere, stoccaggio e viabilità di servizio.

All'interno dell'area di intervento non sono attualmente ubicate centraline fisse di rilevamento della qualità dell'aria che possano essere utilizzate per verificare la situazione ante e in corso d'opera. Pertanto per i monitoraggi saranno utilizzate delle centraline mobili; la localizzazione precisa dei punti di monitoraggio, come già detto in precedenza, sarà individuata in base alle specifiche esigenze che eventualmente dovessero emergere nelle singole fasi di attività (ante, in corso d'opera e post operam) ed alla disponibilità delle aree individuate, nonché in riferimento alla cadenza temporale di avvio dei vari cantieri.

## 4.2. SUOLO E SOTTOSUOLO

L'analisi della componente suolo e sottosuolo viene svolta al fine di pervenire ad una caratterizzazione della qualità attuale della componente ed alla individuazione delle eventuali interferenze tra questa e la realizzazione delle opere in esame, al fine di stimare i possibili impatti.

### 4.2.1 Impatti ambientali

Per la componente in esame sono state prefigurate le seguenti interferenze:

- occupazione di suolo/uso del suolo;
- contaminazione di suolo e sottosuolo;
- modifiche e contaminazione delle acque sotterranee.

Di seguito vengono analizzati gli eventuali impatti sulle componenti in relazione alle fasi di realizzazione e di esercizio dell'opera. Gli impatti più incisivi sono legati alla fase di cantiere, momento in cui si generano le più evidenti variazioni sull'equilibrio nelle componenti suddette.

La fase di realizzazione dell'opera prevede la movimentazione di materiale inerte, sia esso prelevato dall'argine esistente (scotico, risagomatura, etc.) sia di nuovo approntamento ovvero proveniente dall'esterno.

Gli impatti possono essere distinti in:

1. Trasporto del materiale con conseguente traffico derivante dal trasporto del materiale movimentato dall'attuale argine, sia quello derivante dalla fornitura di nuovo materiale, ed eventuale produzione di polveri durante le fasi di scarico e transito dei mezzi;
2. Individuazione di piste di servizio per l'operatività dei mezzi ad esempio in prossimità del piede dell'argine sia lato campagna che lato golena;
3. Deposito temporaneo del materiale fornito e proveniente dall'argine esistente (da operazioni di scotico e risagomatura).

In fase di esercizio, non si prevedono particolari impatti sulle due componenti suolo e sottosuolo. L'unico degno di nota ma naturale conseguenza dell'opera e per questo opportunamente valutato in sede progettuale è relativo all'assestamento del corpo arginale, sia esso sovralzato che nuovo argine. Si ritiene tale impatto sostenibile.



#### 4.2.2 Misure di mitigazione e compensazione

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo/uso del suolo si è scelta una configurazione di progetto che minimizza di fatto l'occupazione di suolo sia lato golena, quindi riservando al massimo la sezione idraulica disponibile, che lato campagna riducendo al minimo gli ingombri dell'argine e, conseguentemente limitando gli espropri di terreni attualmente a destinazione d'uso agraria.

Per la contaminazione di suolo e sottosuolo, in fase di cantiere sarà opportuno porre in essere tutte le procedure di sicurezza per evitare l'accadere di eventuali incidenti dei macchinari per cui si possa verificare sversamento di olii e/o combustibile sul suolo e in caso sfavorevole tutte le procedure di contenimento e bonifica del suolo oggetto di contaminazione.

Per la modifica e contaminazione delle acque sotterranee non si prevede nessuna azione mitigativa particolare, essendo l'impatto difficilmente valutabile e di entità trascurabile.

#### 4.2.3 Monitoraggio ambientale

Il progetto di monitoraggio ambientale del sistema suolo e sottosuolo, ha come obiettivo quello di individuare le possibili variazioni che la realizzazione delle opere in progetto potrebbe apportare alle caratteristiche di qualità dei suoli e del sottosuolo, aspetti strettamente legati alle acque sotterranee.

In fase di cantiere occorrerà monitorare i tratti di alveo oggetto di lavorazioni, verificando se i lavori di scavo per la demolizioni dei ponti possano incidere qualitativamente e quantitativamente sul trasporto solido del corpo idrico. In fase di esercizio, il monitoraggio di questi tratti, andrà fatto per verificare l'eventuale variazione del trasporto solido rispetto alla fase precedente all'inizio lavori.

Le azioni di monitoraggio sono maggiormente legate alle opere di scavo e formazione di rilevati per la realizzazione delle opere di difesa idraulica, attraverso la verifica dell'effetto delle opere in progetto, soprattutto in fase di cantiere. Per quanto concerne le possibili interferenze tra gli interventi sul Fiume Coghinas, è probabilmente superfluo evidenziare l'assoluto effetto positivo derivante dalla loro realizzazione in termini sia di assetto idraulico sia di riqualificazione ambientale, in considerazione della visione di insieme (in termini territoriali e soprattutto di bacino idrografico) a partire dalla quale sono stati pianificati gli interventi oggetto di valutazione. Metodiche di rilevamento.

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto suolo e sottosuolo (legato comunque alle acque sotterranee) dalla realizzazione delle opere, avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti prima e durante la realizzazione dell'opera, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali aggiornato nel corso delle indagini. Verrà fatto riferimento agli indicatori specifici

descritti nel seguito, la cui interpretazione sarà comunque sempre riferita alla qualità ambientale complessiva.

### **4.3. ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

#### **4.3.1 Impatti ambientali**

Gli effetti della realizzazione delle opere in progetto sulla componente acque superficiali nella fase di cantiere sono riconducibili essenzialmente alle condizioni di propagazione delle piene. Queste ultime, infatti, nel corso della realizzazione degli interventi possono essere influenzate dall'assetto che progressivamente assumerà l'alveo nel corso della sua realizzazione. Allo scopo di impedire lo sviluppo di impatti negativi, la realizzazione delle opere sarà attuata seguendo uno schema in grado di determinare da un lato la minimizzazione delle interferenze con le acque defluenti nell'alveo e dall'altro il miglioramento o quantomeno l'invarianza per quanto riguarda le dimensioni della sezione di deflusso, evitando nel modo più assoluto la definizione di restringimenti o comunque situazioni critiche.

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiale dovuti alla realizzazione dell'opera possono essere schematicamente riassunti nei seguenti 3 punti:

- modifica del regime idrologico a causa della realizzazione di opere in alveo;
- modifica dei parametri chimico-fisici-batteriologici della risorsa idrica a causa delle attività di costruzione e dello scarico di sostanze inquinanti derivate dalle lavorazioni;
- modifica delle caratteristiche di qualità dell'ambiente fluviale complessivo, a seguito di alterazioni dell'habitat nei comparti idraulico, morfologico, chimico-fisico, biologico, vegetazionale (provocate da attività antropiche quali lavorazioni in alveo con mezzi meccanici, scarico di materiali in alveo, ecc).

Inoltre le eventuali alterazioni e impatti possono avere rilevanza a scala locale, in prossimità di una lavorazione puntuale, o a scala più ampia, a causa della propagazione verso valle di eventuali contaminazioni, o semplicemente a causa della continuità territoriale del reticolo idrografico.

#### **4.3.2 Misure di mitigazione e compensazione**

Dal punto di vista qualitativo si ritiene che le modalità di sviluppo dell'intervento siano in grado di minimizzare gli effetti sulle caratteristiche delle acque defluenti negli alvei dei corsi d'acqua. Parzializzando la sezione di deflusso nel corso delle operazioni di scavo, isolando di conseguenza l'alveo dall'area di scavo e di transito degli automezzi, si impediranno le interferenze con le acque defluenti e di conseguenza il rischio di contaminazione.

In fase di esercizio troverà piena attuazione la principale finalità dell'intervento, ovvero la messa in sicurezza degli insediamenti presenti nella piana del Fiume Coghinas. Dal punto di vista prettamente idraulico, pertanto, l'impatto dell'intervento sulla componente acque superficiali risulta positivo

#### 4.3.3 Monitoraggio ambientale

Il progetto di monitoraggio ambientale idrico ha come obiettivo quello di individuare le possibili variazioni che la realizzazione delle opere in progetto potrebbe apportare alle caratteristiche di qualità delle acque presenti nel territorio interessato dall'opera valutando, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici superficiali potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il monitoraggio della qualità delle acque superficiali e sotterranee sarà da svolgersi attraverso periodico campionamento della falda superficiale. La realizzazione delle opere di sistemazione idraulica può provocare modifiche ed alterazioni delle caratteristiche quali-quantitative degli acquiferi dell'area interessata.

Nel corso della fase di cantiere, per quanto si cerchi di limitare le interferenze con le componenti acque superficiali e sotterranee il più possibile, le attività legate alla realizzazione degli interventi, che possono determinare impatti sulle componenti suolo, sottosuolo e acque sotterranee sono legate alla asportazione e alla movimentazione dei terreni e dei materiali inerti, sia per la realizzazione delle vasche che per i lavori da svolgere nei canali, oltre che la demolizione e nuova costruzione di ponti.

Le possibili interferenze con le acque sotterranee, ed i conseguenti potenziali impatti, possono verificarsi in conseguenza dell'interessamento dell'interfaccia tra la falda e l'idrografia superficiale, dal momento che l'area di intervento si concentra in corrispondenza della piana alluvionale in cui la falda si trova in collegamento con le acque di subalveo. Se da un lato pertanto sono ipotizzabili transitori e localizzati effetti di intorbidimento delle acque in corrispondenza dell'interfaccia stessa, si ritengono sostanzialmente trascurabili gli effetti legati alla variazione delle condizioni dinamiche della falda ed in particolare dei livelli freaticometrici in corrispondenza delle zone periferiali.

#### **4.4. RUMORE**

Le amministrazioni Comunali di Santa Maria Coghinas, Villalba, Badesi e Valledoria, non hanno ancora redatto il piano di classificazione acustica comunale.



Si ritiene, considerando la tipologia del territorio, visto la presenza nella campagna di aziende agricole che impiegano macchine operatrici e considerato che in prossimità dei centri abitati si ritrovano alcune attività artigianali che le aree oggetto di intervento possano essere identificate come “Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici”.

Il territorio oggetto degli interventi in progetto può pertanto essere acusticamente descritto, nel suo stato ante-opera, come un territorio sostanzialmente in quiete nella sua porzione agricola e caratterizzato da impatti acustici connessi all'utilizzo antropico del territorio nelle parti urbanizzate. Sulla base di quanto sopra riportato, è possibile affermare che il territorio oggetto di intervento si trova sostanzialmente in uno stato acustico di relativa quiete, ad esclusione delle zone esposte al rumore prodotto dal traffico veicolare.

#### 4.4.1 Impatti ambientali

Dalle valutazioni fatte si evince che l'opera “a regime” non ha alcun impatto sul clima acustico attuale dell'area in cui verrà realizzata, mentre dall'esame delle azioni di progetto e dei conseguenti fattori causali emerge che, in fase di cantiere, sono possibili impatti a carico della componente clima acustico dipendenti dalle emissioni sonore dei mezzi d'opera impiegati esclusivamente in periodo diurno, per una durata media di 8 ore al giorno, nei soli giorni feriali e per un lasso di tempo comunque limitato.

#### 4.4.2 Misure di mitigazione e compensazione

In fase di cantiere, sarà necessario procedere alla predisposizione di specifici interventi di mitigazione acustica, nonché, nei casi in cui non fosse possibile porre in essere le mitigazioni acustiche ovvero queste non fossero in grado di garantire il necessario abbattimento dei valori di rumore, si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga.

Considerando la grande estensione e variabilità del cantiere si consiglia all'impresa, che effettuerà i lavori, di svolgere durante gli stessi una attività di monitoraggio e controllo presso i ricettori più vicini al cantiere e di seguire specifici interventi di mitigazione. Alcuni di carattere logistico/organizzativo evitando la sovrapposizione di lavorazioni nelle aree più vicine alle abitazioni, individuando i percorsi più idonei per il transito dei mezzi pesanti valutando le fasce orarie più idonee per le operazioni di trasporto dei materiali. Altri di tipo tecnico costruttivo prevedendo l'utilizzo di attrezzature e macchine in buono stato di conservazione, conformi alle normative vigenti, e prevedendo, se necessario l'utilizzo di barriere fonoassorbenti nelle vicinanze delle abitazioni.

#### 4.4.3 Monitoraggio ambientale

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata. Il monitoraggio di tale componente ambientale deve essere articolato nelle tre fasi di:

- ante-operam (AO); come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, al rispetto dei limiti normativi e al controllo delle situazioni di eventuale degrado in corrispondenza di aree e punti relativi alle aree e alle viabilità di cantiere, alle viabilità cittadine maggiormente interessate dalle interazioni cantieri – traffico urbano;
- corso d'opera (CO); come strumento operativo di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione previste per i cantieri, sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive;
- post-operam.

Il monitoraggio ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause.

Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

In considerazione del fatto che si ritiene nullo l'impatto dell'opera in esercizio, il monitoraggio verrà articolato solo per le fasi di ante operam (AO) e di corso d'opera (CO).

I criteri generali per la scelta delle aree e delle sezioni di monitoraggio si basano sull'individuazione di:

- aree di massima interazione opera-ambiente, con particolare attenzione agli effetti sinergici determinati da differenti sorgenti di rumore presenti sul territorio;
- principali aree abitate direttamente esposte al rumore dei cantieri;
- ricettori particolarmente vulnerabili posti in corrispondenza delle aree di cantiere o lungo le viabilità più impattate dal traffico di cantiere o dagli effetti indiretti dovuti alle interazioni col traffico urbano;
- aree attualmente silenziose per le quali può essere prevista una accentuata dinamica negativa degli indicatori.

In fase di cantiere, al fine di verificare l'efficacia delle misure proposte dall'impresa, si dovranno ripetere dei monitoraggi ambientali fonometrici nelle postazioni già definite o concordate con DL o organi di controllo.

La durata dovrà essere almeno di 30 minuti e comprendere almeno due fasce diverse della giornata (mattina –orario di punta del traffico (circa ore 16) sempre nel periodo diurno.

Il monitoraggio del rumore, con una frequenza settimanale, darà la possibilità di effettuare un immediato riscontro della efficacia degli interventi di mitigazione adottati al variare delle lavorazioni e così si avrà la possibilità di intervenire rapidamente in caso risultassero inadeguate o in caso di emergenze o segnalazioni.

#### **4.5. USO DEL SUOLO**

##### **4.5.1 Impatti ambientali**

Gli impatti più significativi sono previsti durante la fase di cantiere, soprattutto in relazione alle attività di movimentazione delle terre, di demolizione del ponte e di realizzazione della variante stradale. L'adeguamento degli argini avviene all'interno dell'alveo fluviale interferendo con gli elementi (campi agricoli, boschi...) presenti al suo interno.

Tali attività produrranno alterazioni locali della morfologia superficiale, modeste alterazioni del quadro paesaggistico complessivo e probabili interferenze con le attività agricole presenti all'interno degli argini.

L'impatto quindi è senza dubbio negativo, ma temporaneo e di modesta durata, circoscritta la periodo di realizzazione delle opere.

Superata la fase di realizzazione delle opere, si ritiene che l'intervento possa avere risvolti positivi sotto l'aspetto paesaggistico complessivo dell'area.

Nella realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idraulico si hanno irreversibilità dell'impatto limitate, legate per lo più alla realizzazione della variante stradale e del nuovo ponte. È prevista la realizzazione di opere di ripristino delle aree di cantiere e l'adozione di scelte progettuali che assicureranno il corretto inserimento paesaggistico delle strutture di progetto, in termini naturalistici, di artificialità e visibilità da zone limitrofe.

La qualità paesaggistica non verrà intaccata dagli interventi sui margini e verranno preservate le aree a verde all'interno dell'argine garantendo la continuità ecosistemica.

L'insieme di tali accorgimenti progettuali e l'elevato valore funzionale delle opere determinano, nel complesso, un impatto positivo dell'intervento sulla componente paesaggistica.

#### 4.5.2 Misure di mitigazione e compensazione

Gli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo sono molto limitati e di fatto non richiedono di particolari misure di mitigazione aggiuntive a quelle già contenute nel progetto. Per quanto riguarda il suolo, lo scotico di 20cm di suolo e il suo successivo riutilizzo sui versanti lato golena del sovrizzo e nel nuovo argine, contribuiscono alla rinaturalizzazione della sponda senza perdita di suolo.

Per quanto concerne le acque sotterranee vale il discorso analogo: non vi sono elementi di particolare interferenza sul regime delle acque sotterranee tali da generare importanti variazioni. Solo localmente, verso la foce del fiume potrebbe accadere che la falda freatica si trovi prossima alla superficie. In tal caso saranno valutate opportune misure di mitigazione atte a garantire la continuità del deflusso sub-sotterraneo senza peraltro precludere la portanza dei terreni che saranno interessati dai nuovi carichi.

Per quanto riguarda i possibili impatti sulla qualità delle acque, si prevedono interventi di mitigazione, volti a minimizzare le possibili interferenze con l'elemento, finalizzati essenzialmente a impedire o minimizzare le possibilità di contatto fra fluidi potenzialmente inquinati e i corpi idrici recettori. Tali interventi saranno pertanto costituiti da opere di raccolta e smaltimento dei fluidi, vasche di decantazione dei solidi sospesi, ottimizzazione della gestione dei materiali inquinanti (carburanti, olii, ecc...) nelle aree di cantiere, presidi di pronto intervento (panne assorbenti per intercettare idrocarburi in fase libera dispersi in acqua).

Infine, per ciò che attiene la realizzazione dei rilevati stradali non si identificano impatti tali da dover prevedere particolari misure di mitigazione.

#### 4.5.3 Monitoraggio ambientale

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Uso del suolo" è redatto allo scopo di caratterizzare, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata. Il monitoraggio di tale componente ambientale ha senso unicamente nella fase di cantiere e perde significato nella fase di esercizio dell'opera.

Fondamentale in questo senso sarà il progetto di riuso delle terre è costituito in sezioni progettuali inteso come caratterizzazione delle terre di scavo e piano di rimodellamento delle terre di scavo.

La caratterizzazione delle terre di scavo viene fatta al fine di:

- dimostrare l'escludibilità, nei termini di legge, dall'ambito dei rifiuti delle terre da scavo prodotte per la realizzazione delle opere ;
- determinare le caratteristiche chimico-fisiche dei suddetti materiali di scavo al fine di individuarne la riutilizzabilità;
- valutare la compatibilità ambientale del sito di ricevimento con le caratteristiche dei materiali stessi.

L'obiettivo principale è quello di recuperare il materiale ritenuto idoneo, previa verifica del livello di contaminazione e di idoneità tecnica, e riutilizzarlo all'interno del cantiere, minimizzando la produzione di rifiuti e la richiesta di ulteriore materiale proveniente dalle cave di prestito.

Le terre e il pietrame, risultanti dall'escavo e dalla sistemazione dei tratti esistenti, verranno riutilizzati, prioritariamente, in situ; tuttavia, laddove vi fossero quantità in esubero, tale materiale potrà essere impiegato in altri lavori in fase di realizzazione.

Per le quantità non riutilizzabili, che costituiscono rifiuto, si procederà, invece, all'allontanamento, classificazione e smaltimento, secondo quanto previsto dalla legge corrente.

Il riuso delle terre di scavo prevede:

- terre corpo nuovi rilevati arginali ;
- terreno vegetale da semina (fondo e sponde alveo, rivestimento argini);
- terre per realizzazione cassonetto pista sommità argini;
- terre per consolidamento difese spondali;
- massi per difese spondali;
- materiale di risulta (inerti) per realizzazione di nuovi rilevati e nuovo ponte;

## **4.6. PAESAGGIO**

### **4.6.1 Impatti ambientali**

I possibili impatti sulla componente paesaggistica derivanti dalla realizzazione dell'opera sono sintetizzabili nelle seguenti voci:

- alterazione del quadro paesaggistico complessivo con l'occupazione dei suoli con materiali ed attrezzature.;
- introduzione di nuovi segni a forte caratterizzazione antropica;
- perdita di paesaggi fruibili ed apprezzabili sul piano estetico;
- interferenza con le attività svolte nelle aree agricole presenti all'interno degli argini.

Gli impatti più significativi sono previsti durante la fase di cantiere, soprattutto in relazione alle attività di movimentazione delle terre, di demolizione del ponte e di realizzazione della variante stradale. Tali attività produrranno alterazioni locali della morfologia superficiale e modeste alterazioni del quadro paesaggistico



complessivo. L'impatto sul paesaggio in fase di cantiere è senza dubbio negativo, ma temporaneo e di modesta durata, circoscritta la periodo di realizzazione delle opere.

Realizzate le opere, si ritiene che l'intervento possa avere risvolti positivi sotto l'aspetto paesaggistico complessivo dell'area. E' prevista la realizzazione di opere di ripristino delle aree di cantiere e l'adozione di scelte progettuali che assicureranno il corretto inserimento paesaggistico delle strutture di progetto, in termini naturalistici, di artificialità e visibilità da zone limitrofe.

Per le opere riguardanti gli adeguamenti, i rialzi e la realizzazione di nuovi argini, l'impatto sulla componente paesaggistica sarà dovuto all'inserimento di un nuovo elemento a completamento delle arginature già presenti sulle sponde del Fiume Coghinas. Si integrerà con la morfologia della Bassa Valle del Coghinas già caratterizzata da sistemi collinari e bassi rilievi. La qualità paesaggistica non verrà intaccata dagli interventi sui margini, limitati all'alveo del fiume. Verranno preservate le aree a verde all'interno dell'argine garantendo la continuità ecosistemica.

Nella realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idraulico si hanno irreversibilità dell'impatto limitate, legate per lo più alla realizzazione della variante stradale e del nuovo ponte.

Gli impatti sono comunque circoscrivibili ai comuni interessati dagli interventi: Vibbalba, Santa Maria Coghinas, Badesi e Valledoria, e per la precisione solamente lungo le aree di progetto, quindi assolutamente limitati e non riscontrabili in altre realtà territoriali dell'intorno.

L'insieme di accorte scelte progettuali e l'elevato valore funzionale delle opere determinano, nel complesso, un impatto positivo dell'intervento sulla componente paesaggistica.

Per quanto riguarda la componente antropica, non sono riscontrabili rischi per la salute umana in quanto non vi è l'installazione di nessun impianto, azienda o ambito produttivo che possa causare alcun tipo di spandimento di sostanza inquinante delle risorse idriche del Fiume Coghinas, di aumento di emissioni gassose, delle emissioni sonore, di compromissione dell'apparato vegetazionale o di pericolo per le specie animali che hanno come habitat detto ambito territoriale. I valori post operam e quelli attuali risulteranno essere pressoché invariati.

#### 4.6.2 Misure di mitigazione e compensazione

Al fine di garantire il corretto inserimento delle nuove opere e la loro integrazione nel paesaggio nella definizione delle scelte progettuali saranno privilegiate soluzioni tecniche a basso impatto ambientale promuovendo l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica, l'utilizzo di materiali riciclati certificati, il riutilizzo, laddove possibile, di materiali provenienti da cantieri della zona secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di terre e rocce da scavo al fine di abbattere la percentuale di materiali

provenienti da cave. In questa fase sarà fondamentale coordinarsi con il Committente in quanto lo stesso è soggetto attuatore di altri interventi previsti di sistemazione idraulica e manutenzione dell'asta fluviale e delle opere idrauliche connesse.

Obiettivo generale dell'intervento, per quanto attiene gli aspetti vegetazionali, è favorire l'integrazione e il ripristino della vegetazione spontanea già presente nell'area con la vegetazione oggetto degli interventi di riqualificazione, costituita da specie autoctone. Le aree oggetto di intervento a verde saranno riqualificate con il ripristino di uno strato di terreno vegetale, possibilmente derivante dallo scotico delle aree di sedime del progetto. Nel cronoprogramma dei lavori dovrà essere previsto di rinverdire immediatamente le scarpate intaccate da interventi di rimozione delle specie presenti. Per le superfici che saranno sottoposte a inerbimento tale rinverdimento sarà attuato mediante idrosemina.

L'idrosemina permetterà di attivare una copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo, oltre che permettere la creazione di un microhabitat favorevole. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di inserimento paesaggistico dell'opera di nuova realizzazione.

La semina favorirà la realizzazione di un manto erboso duraturo, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e di garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa.

#### 4.6.3 Monitoraggio ambientale

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento dell'opera nel territorio inteso nel suo significato più ampio, in termini quindi oggettivi (stato ambiente naturale ed antropico) e "soggettivi" (percezione dell'opera).

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera.

Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione, utilizzo delle cave di prestito e costruzione dell'Opera che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia di natura temporanea.

Le indagini in campo saranno in linea generale eseguite negli stessi punti e intorno areali individuati in fase ante operam nonché con le stesse modalità: in particolare le riprese fotografiche dovranno essere effettuate per quanto possibile dagli stessi "punti di vista".

Durante la fase di corso d'opera tuttavia il numero complessivo e la distribuzione dei punti di monitoraggio potranno subire modifiche (aggiunte e/o eliminazioni, rilocalizzazioni) in relazione agli esiti delle indagini conoscitive e in campo effettuate in ante operam, oltre che delle interviste effettuate alla popolazione locale, previste nell'ambito dell'attuazione del progetto di monitoraggio ambientale.

Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte su tutti i punti individuati e saranno temporalmente collocate in base allo stato di avanzamento lavori e/o alla stagionalità di fruizione delle aree: ad esempio, mentre per un recettore abitativo sarà opportuno svolgere i sopralluoghi nel periodo di maggiore impatto della costruzione, nelle aree agricole occorrerà tener conto della maggiore fruizione legata al periodo di riferimento delle colture.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti periodici, e di un rapporto finale che analizzerà gli esiti dell'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera; analogamente a quanto previsto per l'ante operam, la cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo e delle analisi di laboratorio, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti, e inseriti nel Sistema Informativo.

Il monitoraggio post operam avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale.

Il monitoraggio sarà realizzato mediante le indagini in campo ed avrà, dopo il termine delle attività di ripristino, una durata necessaria per valutare soprattutto l'accettazione nel contesto locale dell'Opera.

I rilievi in campo saranno periodicamente eseguiti, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in ante operam, tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in merito intervenute in corso d'opera, compresi quelli che ricadono in aree di galleria naturale, di per sé non soggette ad interventi di ripristino: in questi punti il monitoraggio post operam servirà per verificare il mantenimento delle caratteristiche del territorio rilevate in ante operam.

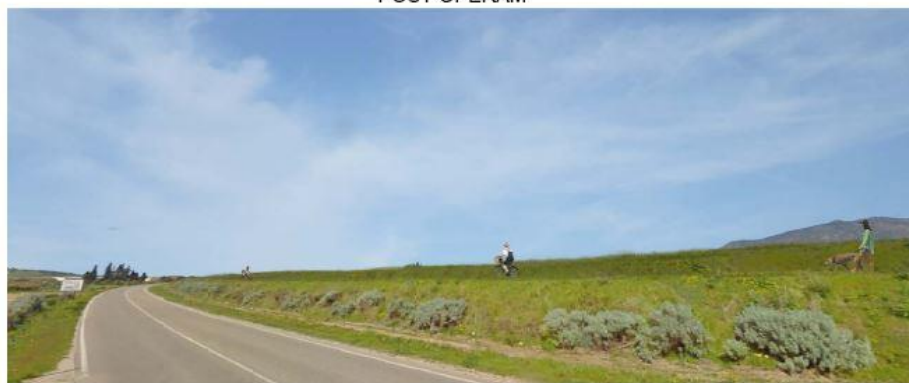
I risultati del monitoraggio post operam, con le carte tematiche e le schede di registrazione prodotte, saranno valutati e restituiti all'interno di rapporti annuali e registrati sul Sistema Informativo.

Di seguito si riporta una simulazione fotografica del sovrizzo arginale in sinistra idraulica del fiume Coghinas.

ANTE OPERAM



POST OPERAM



## 5. CONCLUSIONI

Il presente Studio di Impatto Ambientale fornisce l'informazione necessaria per valutare il grado in cui le opere proposte possiedono il requisito della compatibilità ambientale, nel contesto in cui si trovano.

Convenzionalmente, si ritiene che la compatibilità ambientale di un'opera dipenda dall'ottimalità ambientale della stessa, intesa come minimizzazione degli impatti negativi rispetto alle soluzioni alternative, nel rispetto del vincolo che gli impatti ambientali negativi ricadano singolarmente nel campo dell'accettabilità, previa verifica dell'economicità della stessa.

L'analisi e la valutazione ambientale sono stati svolti in stretto accordo con il lavoro progettuale, tenendo presente la natura dell'opera finalizzata al raggiungimento di obiettivi loro stessi di miglioramento della qualità e della sostenibilità ambientale dell'area.

L'approfondita analisi, svolta all'interno del presente SIA, può essere sintetizzata in queste conclusioni:

- la realizzazione delle opere in progetto risulta strategica per il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza idraulica previsti per il territorio interessato dai piani di settore (PAI e Piano Gestione Rischio Alluvioni);
- la ricerca di alternative di progetto ha portato a considerare le scelte progettuali effettuate come imprescindibili per il raggiungimento degli obiettivi previsti in termini di sicurezza idraulica ed ambientale;
- la valutazione degli impatti nelle fasi di cantiere ha evidenziato livelli al più negativi, unicamente per le componenti che sono influenzate dalla presenza del corridoio ecologico vegetato (vegetazione fauna e ecosistemi e paesaggio), nonché moderatamente negativi per il suolo, che subisce una interferenza dovuta alle azioni di scavo. Di fatto tali impatti avranno breve durata e saranno limitati spazialmente;
- nel complesso la valutazione degli impatti in fase post-realizzativa, in seguito all'adozione delle misure di mitigazione proposte, ossia degli impatti considerati permanenti o comunque duraturi nel tempo, ha portato ad evidenziare interferenze negative solo trascurabili e positive per le componenti ambientali considerate.
- a fronte di costi monetari relativamente contenuti, genera benefici ambientali ed economici più che significativi e quindi è economicamente sostenibile.

Pertanto si ritiene che il progetto possieda i requisiti di accettabilità.