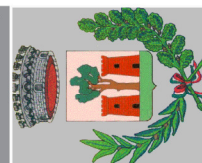


Rio Bonorchis

Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto "rio bonorchis" in località "s'olia" e realizzazione di un bacino di laminazione a monte dell'abitato"
(CUP G99H18000060002)



PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

committente: Comune di Abbasanta

responsabile servizio/settore (PO):

Arch. Gianfranco Sedda

responsabile unico del procedimento (RUP): Arch. Gianfranco Sedda

affidatario: ATI Sud Ovest Engineering S.r.l. - Abacus S.r.l.

progettista responsabile: Dott. Ing. Andrea LOSTIA - Dott. Ing. Maurizio SERAFINI

integrazione specialistica: Dott. Ing. Andrea LOSTIA

integrazione geologica: Dott. Geol. Tiziana CARRUS

coordinatore sicurezza CSP: Dott. Ing. Maurizio SERAFINI

integrazione archeologica: Archeologa Pierangela DEFRASSU

SOGGETTO INCARICATO - ATI Sud Ovest Engineering S.r.l. (mandataria) - ABACUS S.r.l.

SOE Sud Ovest Engineering S.r.l.

SOE S.r.l. - Società di Ingegneria

Direttore Tecnico: Dott. Ing. Andrea Lostia

Sede legale: Via Giotto n. 27, 09121 Cagliari

codice fiscale e partita IVA: 03454150925

capitale sociale 10.000,00 € i.v.

Sede operativa: Via Cavalcanti 12, 09047 Selargius (CA)

Tel./Fax: 070.8571341 - Mobile: (+39)3471485312

Pec: soesrl@legalmail.it

E.mail: sudovestengineering@gmail.com

progettazione.soesrl@gmail.com

cantiere.soesrl@gmail.com

Web: www.sudovestengineering.it

Struttura Operativa

Andrea Lostia (Ingegnere)

Tiziana Carrus (Geologo)

Marta Dentoni (Ingegnere)

Luca Tendas (Ingegnere)

Claudia Argiolas (Architetto)

Daniela Loddi (Ingegnere)

Francesco Secci (Geometra)

Antonio Sias (Ingegnere)

Marco Urru (Ingegnere)

Josué Ariel Manunta (Geometra)

ABACUS

Società di Ingegneria

Direttore Tecnico: Ing. Maurizio Serafini

Via Campo di Marte n. 8/a

06124 Perugia (PG)

info@abacusprogetti.it

www.abacusprogetti.it

Dott. Ing. Maurizio Serafini

Dott. Ing. Roberto Pedicini

Dott. Ing. Sara Berretta

Dott. Ing. Chiara Pimpinelli

COMUNE DI ABBASANTA
SERVIZIO TECNICO E VIGILANZA

studio preliminare ambientale

ELABORATO		TAVOLA		SCALA		ALLEGATO	
D2							
COMMESSA		APPROVAZIONE		REVISIONE/RIAPPROVAZIONE		APPROVAZIONE DEFINITIVA	
2004 (2020_04)							

livello	emissione	data	redazione	verifica	approvazione	VISTO COMMITTENTE
preliminare	RE00	SET-2022		Ing. A. LOSTIA	Ing. A. LOSTIA	

INDICE

1.	PREMESSA	1
2.	INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	1
3.	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	4
3.1	Dimensioni del progetto	4
3.2	Cumulo con altri progetti.....	5
3.3	Utilizzazione delle risorse naturali	5
3.4	Produzione dei rifiuti.....	6
3.5	Inquinamento e disturbi ambientali	6
3.6	Rischio incidenti	6
4.	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	8
4.1	Inquadramento territoriale ed ambientale	8
4.2	Inquadramento urbanistico e vincolistico.....	24
5.	LE RAGIONI DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI PRESCELTE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	26
5.1	Analisi dell'opzione zero	26
5.2	Analisi dell'alternativa progettuale.....	26
6.	PRESENZA DI VINCOLI E ITER AUTORIZZATIVO	31
7.	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	32
8.	LA CANTIERIZZAZIONE.....	34
9.	OPERE DI RECUPERO	35
10.	OPERE DI MITIGAZIONE.....	35
11.	OPERE DI COMPENSAZIONE	35
12.	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO E FATTIBILITÀ PAESISTICO- AMBIENTALE	36

1. PREMESSA

Il presente studio è parte integrante del progetto di fattibilità tecnica ed economica inerente gli **"Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto "rio bonorchis" loc. "s'olia" realizzazione di un bacino di laminazione a monte dell'abitato"** nel Comune di **Abbasanta**; è stato redatto per la verifica, da parte dell'Autorità regionale competente (SVA), sull'assoggettabilità a VIA (screening) allo scopo di valutare, se il progetto in essere può avere impatti negativi e significativi sull'ambiente e deve essere sottoposto alla fase di valutazione di impatto ambientale.

Lo studio preliminare ambientale è predisposto ai sensi del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 così come modificato dal D. Lgs. 104 del 2017 e dalla DGR 45/24 del 27.09.2017 con i relativi allegati; gli interventi in progetto sono compresi nell'Allegato B1 della DGR 45/24 del 27.09.2017, al punto 7 lettera n): opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua, quindi da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

L'area in esame riguarda il canale tombato denominato "rio bonorchis", che insiste sul centro urbano di Abbasanta attraversandolo in direzione ovest-est sino a si riversarsi sul Rio Chenale. Il canale tombato risulta presente nel repertorio Canali Tombati del vigente PGRA (Piano di gestione del rischio di alluvioni) denominato "Rio Bonorchis" ed identificato con l'ID OR_A007_001.

L'intervento proposto per il superamento delle problematiche idrauliche, per il quale la RAS ha erogato il finanziamento in attuazione della D.G.R. n. 50/15 del 7.11.2017, prevede la realizzazione di interventi strutturali coerenti con quanto stabilito dalla "Direttiva per lo svolgimento delle verifiche idrauliche dei canali tombati esistenti", approvata con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino n. 2 del 17.10.2017; nello specifico il progetto prevede la realizzazione di 2 casse di espansione in linea, poste a monte della Via Oristano e dell'attraversamento Ferroviario prospiciente l'imbocco del canale tombato.

Dagli studi sinora effettuati, ad oggi vigenti nel PAI, l'area è classificata a pericolosità idraulica molto elevata Hi4 sia a monte che in corrispondenza del canale tombato; lo stesso canale risulta essere idraulicamente insufficiente per garantire il deflusso delle portate previste dal PAI con il franco minimo previsto dalle vigenti norme, e pertanto anche il centro urbano risulta classificato a pericolosità idraulica molto elevata Hi4.

2. INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

L'intervento nel suo complesso è volto al superamento delle problematiche idrauliche dovute al canale tombato presente nel tratto urbano di Abbasanta.

La proposta progettuale prevede sostanzialmente la realizzazione di **2 casse di espansione in linea**, poste a monte della Via Oristano e dell'attraversamento Ferroviario prospiciente l'imbocco del canale tombato.

L'obiettivo è quello di laminare la piena, adibendo aree ad oggi non edificate o destinate a pascolo all'invaso dei volumi necessari. Tutte le casse saranno realizzate mediante una soglia a bocca tarata che permetta la regolazione della portata, in modo che nel canale tombato defluiscano portate non superiori quelle previste dalla norma per la verifica del franco idraulico. Le soglie saranno realizzate in cls armato.

Le casse sono completamente interrate, tali da consentire un più agevole inserimento delle stesse nel paesaggio limitrofo.

Saranno realizzate alcune porzioni di canale in terra per convogliare i deflussi in prossimità della casse di espansione; è prevista la parziale risagomatura dei canali esistenti a sezione trapezia; nei punti di raccordo con manufatti esistenti le canalizzazioni saranno rivestite in cls. Tutti gli interventi previsti saranno realizzati rispettando gli standard di sicurezza imposti dalla normativa.

In alcune porzioni delle aree oggetto di intervento sono presenti sottoservizi e infrastrutture; è previsto l'adeguamento e l'eventuale spostamento di alcuni manufatti o condutture in maniera tale da non interferire con le opere in progetto; tali interventi saranno valutati di concerto con gli Enti interessati.

Gli interventi sono volti a:

- garantire il regolare deflusso delle acque;
- garantire l'efficienza e la sicurezza della rete idrografica;
- controllare il trasporto solido;
- mantenere la capacità di smaltimento delle sezioni fluviali in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture;
- stabilizzare le sponde mediante rivestimenti e protezioni di sponda.

Laddove previsto, l'impianto di specie autoctone o le specie compatibili sarà realizzato garantendo che:

- possiedano caratteristiche morfomeccaniche e di elasticità tali da resistere allo scalzamento dall'alveo;

In questa fase di fattibilità tecnica ed economica sono stati previsti tutti gli interventi ritenuti necessari secondo le indicazioni del RUP e dall'Amministrazione, e delle risultanze emerse nel corso dei vari sopralluoghi effettuati e di quanto è stato possibile osservare.

Le opere da eseguirsi consistono complessivamente in:

- realizzazione una cassa di espansione ("B") in linea, capace di invasare **circa 6.500 m³**, completamente interrata, posta a monte della Via Oristano, realizzata mediante una soglia con bocca tarata posta trasversalmente al rio;
- realizzazione una cassa di espansione ("A") in linea, capace di invasare circa **14.200 m³**, completamente interrata, posta a monte dell'attraversamento ferroviario in prossimità dell'imbocco del canale tombato, realizzata mediante una soglia con bocca tarata posta trasversalmente al rio;
- parziale risagomatura e riprofilatura dei canali esistenti a sezione trapezia e savanella centrale (come richiesto dal Servizio Genio civile di Oristano)
- il tratto a valle, delle soglie a bocca tarata, sarà raccordato ai manufatti esistenti mediante riprofilatura della sezione dell'alveo e protetta dall'erosione mediante rivestimento in cls;
- demolizione del canale tombato nel tratto in cui deve realizzarsi la cassa di espansione "A" e risagomatura della sezione dell'alveo con definizione della savanella;
- sostituzione della copertura del canale con una griglia carrabile (come richiesto dal Servizio Genio civile di Oristano), in prossimità dell'imbocco del canale all'inizio del centro urbano;
- spostamento di alcuni sottoservizi e linee aeree posti nelle aree di intervento, secondo le indicazioni degli enti competenti;
- recinzione della casse di espansione con ripristino degli accessi ai terreni privati;
- ricarica con materiale proveniente dagli scavi degli stradelli posti in prossimità delle casse di espansione;
- sistemazione a verde dell'area in prossimità dell'imbocco del canale, tra la ferrovia e la Via del Lavoro.

INQUADRAMENTO DEL TRATTO DEL CORSO D'ACQUA OGGETTO DI INTERVENTO



3. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Gli interventi previsti in progetto sono stati definiti dopo un'attenta valutazione delle condizioni ambientali e paesaggistiche cercando la soluzione progettuale più consona allo stato attuale dei luoghi, rappresentati dalla periferia del centro urbano in cui non sono presenti dei vincoli ambientali paesaggistici.

Il progetto presenta un basso o nullo impatto ambientale, poiché le due casse di espansione hanno una funzione temporanea, lavorano solo in condizioni di eventi pluviometrici estremi al fine di ridurre le portate e quindi i fenomeni alluvionali che interessano questo tratto del Rio Bonorchis. Le casse inoltre risultano completamente interrato, inserendosi così in maniera ottimale nel paesaggio limitrofo.

3.1 Dimensioni del progetto

L'intervento nel suo complesso è volto al superamento delle problematiche idrauliche dovute al canale tombato presente nel tratto urbano di Abbasanta.

L'area oggetto di studio è ubicata a nord ovest del centro urbano di Abbasanta in località "Osoddeo" la quale presenta una morfologia pianeggiante con un'altimetria di circa 320 m s.l.m.m.. Urbanisticamente ricade in zona agricola "E" e zona "D" artigianale e commerciale.

La proposta progettuale prevede sostanzialmente la realizzazione di 2 casse di espansione in linea, poste a monte della Via Oristano e dell'attraversamento Ferroviario prospiciente l'imbocco del canale tombato.

A seguito delle verifiche idrauliche (per le quali si rimanda alla relazione specialistica) e nell'ottica di ridurre il più possibile i movimenti terra, eventualmente modificando le superfici totali da occupare inizialmente stimate, le opere da eseguirsi consistono complessivamente in:

- realizzazione una cassa di espansione in linea completamente interrata, avente superficie circa 4.900 m², capace di invasare circa 6.500 m³ (considerando le portate riferite al tempo di ritorno 200 anni), posta a monte della Via Oristano, realizzata mediante una soglia con bocca tarata posta trasversalmente al rio (**CASSA B**);
- realizzazione una cassa di espansione in linea, completamente interrata, avente superficie circa 15.400 m², capace di invasare circa 14.200 m³ (considerando le portate riferite al tempo di ritorno 200 anni), posta a monte dell'attraversamento ferroviario in prossimità dell'imbocco del canale tombato, realizzata mediante una soglia con bocca tarata posta trasversalmente al rio (**CASSA A**);
- realizzazione e/o risagomatura di porzioni di canali in prossimità delle casse di espansione, opere di connessione ai manufatti in cls esistenti
- rifacimento/sistemazione stradello di accesso su Via Oristano e su Via Tempio.

Tale soluzione nel suo complesso consente la verifica del canale tombato per una portata con tempo di ritorno di 200 anni con il franco previsto dalla norma.

La soluzione proposta consente la **verifica del canale tombato anche per una portata con tempo di ritorno di 500 anni con il franco previsto dalla norma.**

Pertanto, le aree adiacenti al canale tombato, **saranno deperimetricate** e non saranno classificate a Pericolo idraulico relativamente al Rio Bonorchis.

Il rio risulterà **perimetrato Hi4, Hi3 ed Hi2 nelle aree a monte dell'abitato occupate dalle canalizzazioni e dalle casse di espansione.**

Nello specifico, tutti i tratti oggetto di intervento nel presente progetto, laddove quindi si realizzano le opere proposte (Casse di espansione, risagomature e collegamenti con le opere esistenti) verificano con il franco previsto dalla legge le portate di piena sino ai 500 anni.

L'attraversamento stradale posto in corrispondenza della Via Oristano verifica con franco di legge le portate anche cinquecentennali.

L'attraversamento ferroviario posto subito a valle della soglia A non verifica alcuna portata di progetto con il franco previsto dalla normativa (almeno 1,5 m), ma se ne scongiura il funzionamento a pressione per tutte e quattro le portate di progetto (quindi anche per la portata cinquecentennale).

Per tutta l'area studiata compresa tra la SS131 e l'imbocco del canale tombato, le piene di progetto sono contenute dentro i canali esistenti, ma in alcuni tratti non sono rispettati i franchi di legge; pertanto in tali tratti (come evidenziati nella tabella con il calcolo dei franchi riportata in calce al Report idraulico e nell'Allegato 4 "Carta della pericolosità idraulica Ante e Post operam") permarranno le aree esondabili già presenti nel PAI vigente per i tempi di ritorno dei 50, dei 100, dei 200 anni e dei 500 anni.

L'area a monte della SS131 viene invece perimetrata secondo gli output delle elaborazioni effettuate in questo studio.

Rilevando che le perimetrazioni dei livelli di pericolosità molto elevata Hi4 e moderata Hi1 risultano scostarsi dell'ordine di pochi metri, realizzandosi così delle perimetrazioni minime per i livelli da Hi3 ad Hi1, è stato scelto di perimetrare tali tratti esclusivamente come Hi4, effettuando l'involuppo tra le aree allagabili relative ai diversi livelli di pericolosità

Relativamente al "Rio Nord" (affluente in sinistra idraulica in corrispondenza della cassa A) si confermano le perimetrazioni delle aree allagabili del PAI vigente.

3.2 Cumulo con altri progetti

In corrispondenza della cassa A e B di recente sono stati avviati, ma non ancora conclusi, i lavori denominati "Interventi di messa in sicurezza idraulica dell'abitato" che, sostanzialmente, prevedono il rifacimento dell'attraversamento posto in corrispondenza della Via Oristano, e la risagomatura e riapertura del canale per circa 1 km a partire dal tratto a monte di Via Oristano sino all'attraversamento Ferroviario posto subito a monte del centro urbano.

In relazione allo stato dei luoghi e agli interventi previsti in progetto, come si evince dallo studio idraulico, si ha una significativa diminuzione della pericolosità idraulica nel canale tombato che passa da Hi4 ad Hi1. L'intervento è perciò cumulabile con quello in essere e con futuri interventi da realizzarsi nel canale tombato.

3.3 Utilizzazione delle risorse naturali

La tipologia di intervento non comporta impatti significativi sull'utilizzo delle risorse naturali, infatti nella fase di realizzazione delle opere il materiale scavato, circa 40.000 mc, una piccola percentuale 4% (850 mc) sarà utilizzato per la ricarica degli stradelli, mentre la restante parte essendo comunque utilizzabile per rinterri, modellazioni ect. sarà posto a carico dell'appaltatore la messa in riserva per un successivo riutilizzo come materiale di cava.

Durante la realizzazione delle opere ci sarà l'utilizzo limitato della risorsa idrica anche come misura di mitigazione per umidificare il suolo, in modo tale che si eviti la dispersione delle polveri in atmosfera; per le lavorazioni non sono necessarie estrazioni di minerali di pregio, né l'utilizzo di materiali pericolosi.

Per l'accesso all'area di cantiere è sufficiente, oltre alla realizzazione di piste provvisorie, la realizzazione di accessi dalle strade comunali dotati di tutti i sistemi per la sicurezza degli addetti al cantiere e dei veicoli in transito sulla viabilità pubblica.

Le opere idrauliche previste non richiedono alcuna fonte di energia, né dell'intervento antropico per funzionare e pertanto in fase di esercizio saranno interessati solo da una regolare attività manutentiva a cadenza annuale o straordinaria in occasione di eventi calamitosi operata dagli enti competenti.

3.4 Produzione dei rifiuti

In fase di esercizio le opere idrauliche non comportano ovviamente nessuna produzione di rifiuti. Nei paragrafi relativi ai potenziali impatti del progetto sulle varie componenti ambientali si analizza nel dettaglio la produzione di rifiuti durante la fase di cantiere.

In generale durante la fase di cantiere, viste le caratteristiche del progetto e delle lavorazioni da eseguire, possiamo tranquillamente sostenere che non saranno prodotti particolari rifiuti, in quanto le lavorazioni prevedono esclusivamente movimenti terra, e come già specificato in precedenza il materiale scavato che non verrà riutilizzato in loco, sarà riciclato dall'appaltatore come previsto dalla normativa di settore.

Gli unici effetti sull'aria prodotti in fase di cantiere saranno i gas di scarico e l'innalzamento di polveri causati dal transito dei camion che trasporteranno i materiali e dai mezzi meccanici che effettueranno le lavorazioni. Effetti che saranno comunque limitati mediante gli accorgimenti descritti nei paragrafi successivi.

Anche le falde acquifere non subiranno nessun tipo di inquinamento in quanto nessun materiale inquinante sarà presente nell'area di cantiere.

3.5 Inquinamento e disturbi ambientali

Durante la realizzazione delle opere alcune componenti ambientali potrebbe subire temporaneamente e limitatamente degli impatti negativi. Poiché l'obiettivo dell'intervento è la diminuzione e mitigazione del rischio idraulico, l'opera garantisce un importante miglioramento ambientale e in termini di salute umana.

Le emissioni in atmosfera saranno caratterizzate dai gas di scarico dei macchinari che eseguiranno le lavorazioni; inoltre il rumore e le vibrazioni in cantiere saranno ridotti al minimo attraverso una serie di misure contenitive.

Le lavorazioni previste in progetto non comportano particolari rischi di inquinamento in riferimento alle materie e tecnologie che saranno utilizzate; non sono previsti scarichi di sostanze organiche o inorganiche nei suoli e nella falda; durante i lavori si dovranno adottare i consueti accorgimenti di inaffiamento del terreno, al fine di evitare la diffusione di polveri e sversamenti accidentali di materiali liquidi.

La realizzazione delle casse di laminazione favorirà una maggiore sicurezza idrologica e idraulica; per quanto riguarda l'impatto visivo delle nuove opere, questo sarà limitato poiché gli argini hanno un'altezza limitata e le traverse saranno realizzate a ridosso di altre opere tipo attraversamenti stradali e ferroviari.

3.6 Rischio incidenti

La possibilità di rischi incidenti si potrà avere solamente durante l'attività di cantiere, con la remota possibilità del rilascio di sostanze pericolose per l'ambiente; ci si atterrà alla normativa vigente sulla sicurezza contenuta nel D.Lgs 81/2008 s.m.i. seguendo il PSC; nella fase di esercizio dell'opera invece non è previsto il rischio di incidenti.

In base alla tipologia di lavorazione prevista (essenzialmente di tipo fisico-meccanico), alle caratteristiche del materiale presente nell'area delle lavorazioni (materiale di natura inerte), ai macchinari che verranno utilizzati (pale meccaniche e camion), ed alla non necessità di utilizzo di una qualsiasi sostanza chimica nella fase di lavorazione, non sono ipotizzabili incidenti che,

nel caso di malfunzionamenti delle macchine operatrici presenti possano comportare significativi effetti ambientali negativi, diretti od indiretti, sulle componenti e fattori ambientali presenti. In via cautelativa possono essere solamente ipotizzati sversamenti accidentali di oli minerali sull'area derivanti da rotture o guasti alle parti meccaniche dei mezzi di lavorazione (pala meccanica e camion) destinati sul logo. Per tale eventualità si prescrive fra le procedure operative di cantiere, quella finalizzata alla gestione organizzativa di queste situazioni.

Al riguardo, la presenza nel sito di un escavatore nel caso di sversamento accidentale di carburanti o oli minerali permetterà l'immediata asportazione del volume di terreno eventualmente interessato ed insieme all'utilizzo di specifici materiali polverulenti idonei a contenere ulteriori scolamenti di detti liquidi, e di contenere pertanto al minimo gli eventuali effetti dell'incidente. Il volume di materiale contaminato sarà quindi conferito con le opportune cautele presso un sito autorizzato al suo smaltimento.

Relativamente al pericolo d'incendio, con emissione di fumi e gas in atmosfera, la tipologia del materiale trattato esclude oggettivamente la possibilità di questa evenienza, trattandosi di inerti.

4. LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

4.1 Inquadramento territoriale ed ambientale

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

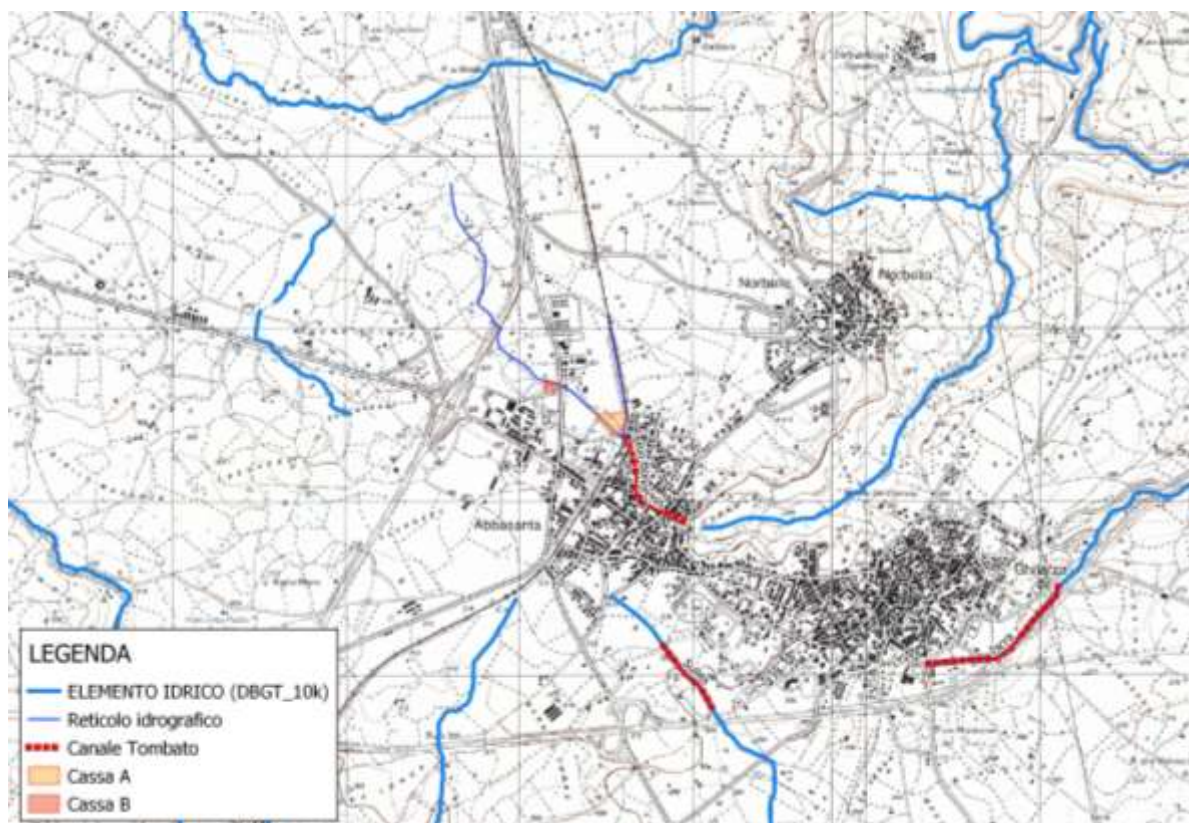
L'area oggetto di studio è ubicata a nord ovest del centro urbano di Abbasanta in località "Osoddeo" la quale presenta una morfologia pianeggiante con un'altezza di circa 320 m s.l.m.m..

Tale area è inquadrata nella Carta Topografica d'Italia in scala 1:25000, Foglio 515 sez. IV – "Abbasanta" e nella Carta Tecnica Regionale Numerica sez. 515060 denominata "Abbasanta". Urbanisticamente ricade in zona agricola "E" e zona "D" artigianale e commerciale.

INQUADRAMENTO CTR



INQUADRAMENTO IGM



INQUADRAMENTO PUC



D1

GIA DOTATA DI PIANI ATTUATIVI

D2

MISTA ARTIGIANATO E COMMERCIO

E1

PRODUZIONI TIPICHE LOCALI

STATO DEI LUOGHI

L'area in esame riguarda il corso d'acqua del Rio Bonorchis, che attraversa il centro urbano di Abbasanta mediante un canale tombato che, in occasione di abbondanti piogge, crea dei fenomeni alluvionali classificati con una pericolosità idraulica molto elevata.

Il corso d'acqua oggetto di intervento è denominato Rio Bonorchis, pur risultando avere denominazione differente. La pianura in cui è presente il bacino del Rio è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, con quote medie circa 320 m.

Nello specifico l'asta fluviale nasce in località "Marinzana" e per una lunghezza di circa 1 km l'alveo non è inciso. A valle dell'attraversamento sulla SS131, nel tratto sino alla via Oristano, la sezione si presenta di forma trapezia via via più ampia. Subito a valle della via Oristano, dalla zona industriale e per tutto il centro urbano si ha la presenza del canale tombato.



Dall'analisi multitemporale della cartografia storica riferita alle ortofoto RAS si evince come il corso d'acqua a causa dell'antropizzazione ha subito delle variazioni nel centro urbano dove è stato realizzato il canale tombato, mentre nel tratto ad ovest tra la SS 131 e la via Oristano il suo tracciato, a cielo aperto, è rimasto invariato.

Di recente sono stati avviati, ma non ancora conclusi, i lavori denominati "Interventi di messa in sicurezza idraulica dell'abitato" che, sostanzialmente, prevedono il rifacimento dell'attraversamento posto in corrispondenza della Via Oristano, e la risagomatura e riapertura del canale per circa 1 km a partire dal tratto a monte di Via Oristano sino all'attraversamento Ferroviario posto subito a monte del centro urbano.

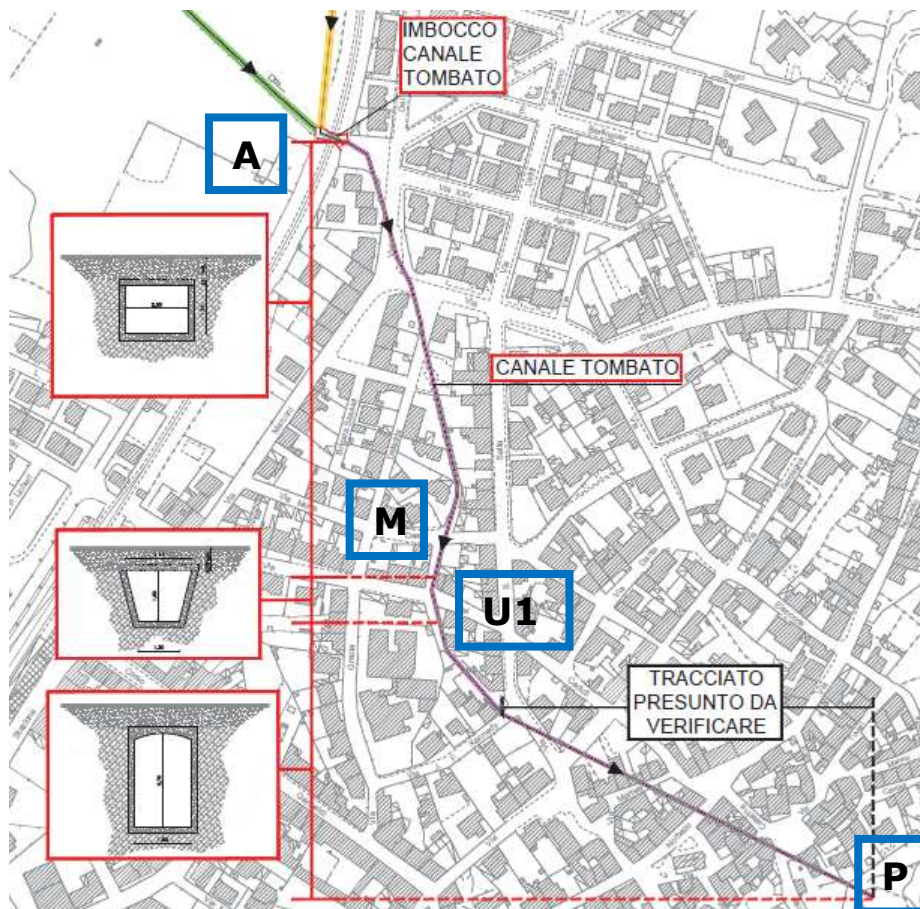
Questi interventi **sono stati integrati in questo studio come interamente completati secondo il progetto redatto da altri professionisti** e oggetto di nulla osta da parte della Autorità di bacino della Regione Sardegna. Si sottolinea che è stato possibile eseguire i rilievi nei tratti dove gli interventi sono stati già realizzati, che pertanto sono stati considerati come stato di fatto ed integrati nel presente progetto.

Il canale tombato nel centro urbano ha lunghezza circa 660 mt, mostra una pendenza pari a circa 0.011 (ovvero 1.1%), con la quota rilevata nel punto di imbocco pari a 315.90 m s.l.m.m. e nel punto di sbocco pari a 309.50 m s.l.m.m.

Il canale tombato lungo il suo percorso presenta diverse sezioni: il primo tratto (pari a circa il 50% del tracciato) ha sezione rettangolare di base 2 m e altezza 1.50 m (tratto A-M); il secondo tratto (M-U1) ha sezione trapezia di base minore 1,30 m, base maggiore 2,10 m e altezza 1,60 m; l'ultimo tratto (U1-P) ha una sezione variabile in altezza (altezza minima 2,30 m), di base 1,80 m e la copertura è a sezione semicircolare in blocchi di pietra (Sezione P).

Il manufatto presenta ad oggi uno stato di conservazione apparentemente buono.

Si riporta uno stralcio della planimetria di dettaglio del canale tombato, così come riportato nello Studio di maggior dettaglio ai sensi dell'art. 37 comma 3 delle N.A. del P.A.I. approvato con Deliberazione n. 12 del 09.09.2020 dall'Autorità di Bacino.



Nel centro urbano sono presenti diverse caditoie lungo il tracciato del canale; inoltre, durante la redazione del presente studio, **sono in fase di esecuzione alcuni interventi relativi alla rete di acque bianche nel centro urbano** denominati "Realizzazione ed adeguamento rete acque bianche nei pressi del canale tombato", consistenti sostanzialmente nel ripristino e nella realizzazione di ulteriori caditoie e collegamenti afferenti allo stesso canale.

Lo sbocco del canale tombato avviene sul Rio Chenale (denominato *Rio Serrieddu* nel database della Regione Sardegna), che presenta caratteristiche del tutto naturali.

Secondo le analisi svolte, il canale non verifica secondo normativa nemmeno la portata corrispondente al tempo di ritorno di 50 anni, in quanto la corrente transita già nella sezione di imbocco senza il franco minimo previsto dalla normativa vigente.

STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS (IMBOCCO CANALE TOMBATO)



STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS (CANALE TOMBATO – COPERTURA IN AREA URBANA)



**STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS
(ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO A MONTE DELL'IMBOCCO DEL CANALE TOMBATO)**



**STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS
(TOMBATURA ZONA TRA L'ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO E VIA ORISTANO)**



**STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS
(ATTRAVERSAMENTO A MONTE DI VIA ORISTANO – SETTEMBRE 2020)**



**STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS
(CANALE A MONTE DI VIA ORISTANO – SETTEMBRE 2020)**



**STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS
(ATTRAVERSAMENTO SS131 - VALLE)**



**STATO DI FATTO – RIO BONORCHIS
(ATTRAVERSAMENTO SS131 - MONTE)**



INQUADRAMENTO IDROLOGICO

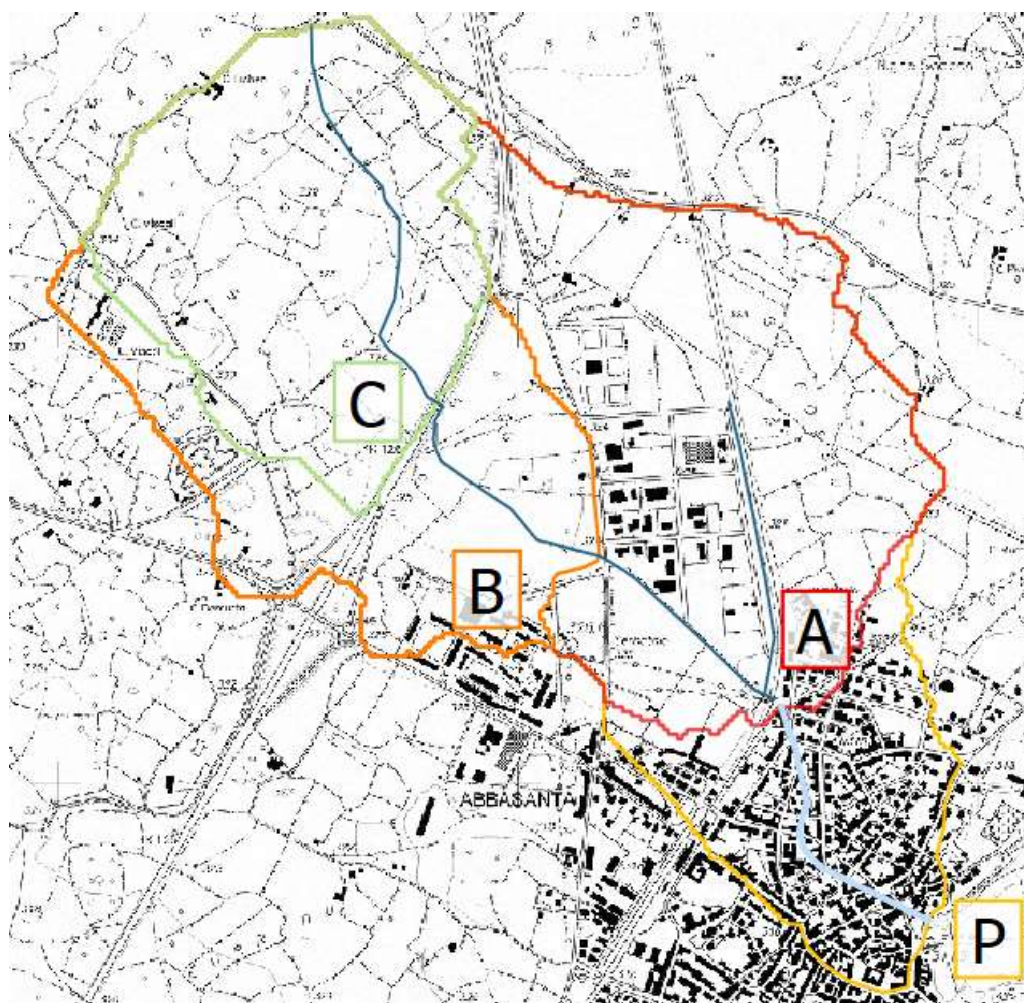
Il bacino si riferisce al tratto del rio Bonorchis che raggiunge il centro abitato e in parte scorre in sezione interrata, tombata artificialmente nel corso degli anni. Si sviluppa nel settore sud-orientale del territorio comunale, in corrispondenza della zona per insediamenti produttivi e del centro abitato, e complessivamente occupa una superficie di estensione pari a circa 2.2 km².

Il territorio è occupato in parte da aree impermeabili (a causa della urbanizzazione) e per la restante parte da terreni incolti destinati a pascolo o alla agricoltura, e si presenta con morfologia pianeggiante.

Lo studio idrologico relativo al Rio Bonorchis viene effettuato per la valutazione delle portate al colmo relativamente a quattro diverse sezioni lungo il rio, così come individuate nella figura e nella tabella seguente. Pertanto, oltre al bacino principale sotteso alla sezione posta in corrispondenza dello sbocco del canale tombato sul Rio Chenale, si analizzano i tre sottobacini A, B e C.

Viene inoltre considerato, per i calcoli delle portate, il sottobacino urbano residuo U avente sezione di chiusura sullo sbocco del canale tombato.

BACINO IDROGRAFICO RIO BONORCHIS



Si riportano di seguito le caratteristiche morfometriche del bacino principale.

BACINO CANALE TOMBATO RIO BONORCHIS	
Superficie (km ²)	2.157
Lunghezza asta principale (km)	2.656
Pendenza media asta principale (%)	0.5
Pendenza media bacino (%)	0.9
Altitudine media (m s.l.m.m.)	324.60
Altitudine sezione terminale (m s.l.m.m.)	310.50
CN III	90.31

L'idrografia superficiale ricalca fedelmente le caratteristiche geologiche-strutturali della litologia basaltica. Il reticolo idrografico è poco sviluppato con un certo controllo tettonico e quindi una densità di drenaggio medio-bassa.

Il regime fluviale del Rio Bonorchis è di tipo torrentizio, fortemente condizionato dagli apporti pluviometrici, che come già evidenziato in precedenza, in occasione di eventi eccezionali e intensi si verificano degli allagamenti a causa delle sezioni inadeguate degli attraversamenti e del canale tombato; inoltre la scarsa permeabilità del basalto con la saturazione dei terreni favorisce l'allagabilità e il ristagno dell'acqua.

La circolazione idrica sotterranea che caratterizza la litologia basaltica è caratterizzata da una permeabilità per fessurazione, variabile in funzione dell'alterazione e fratturazione della roccia. La predisposizione del basalto ad essere considerato come roccia serbatoio dipende dal fatto che esso sia fratturato o alterato e pertanto ha un comportamento diverso a seconda che si presenti in facies lapidea o in facies alterata.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRATIGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

La zona oggetto di studio è caratterizzata dalle litologie basaltiche del Plio-Pleistocene con deboli spessori di materiali alluvionali, eluviali e/o di riporto.

La morfologia della zona è pianeggiante tipica degli altopiani basaltici, dove l'intercettazione del substrato lapideo è superficiale ma localmente variabile, per la presenza di sacche di suolo causate dall'alterazione pedogenetica del basalto.

Il sistema geomorfico è rappresentato dalla superficie basaltica di forma tabulare formatasi in seguito ai processi di erosione selettiva che hanno agito dal Pleistocene fino all'attuale, determinando la classica "inversione del rilievo"; infatti l'espandimento lavico, si è messo in posto lungo le depressioni vallive "colmandole" o i bassi morfologici del paleo rilievo, costituendo una copertura più resistente rispetto alle formazioni geologiche sottostanti che, in seguito alla loro erosione, ne hanno causato "l'emersione" a forma di tavolato.

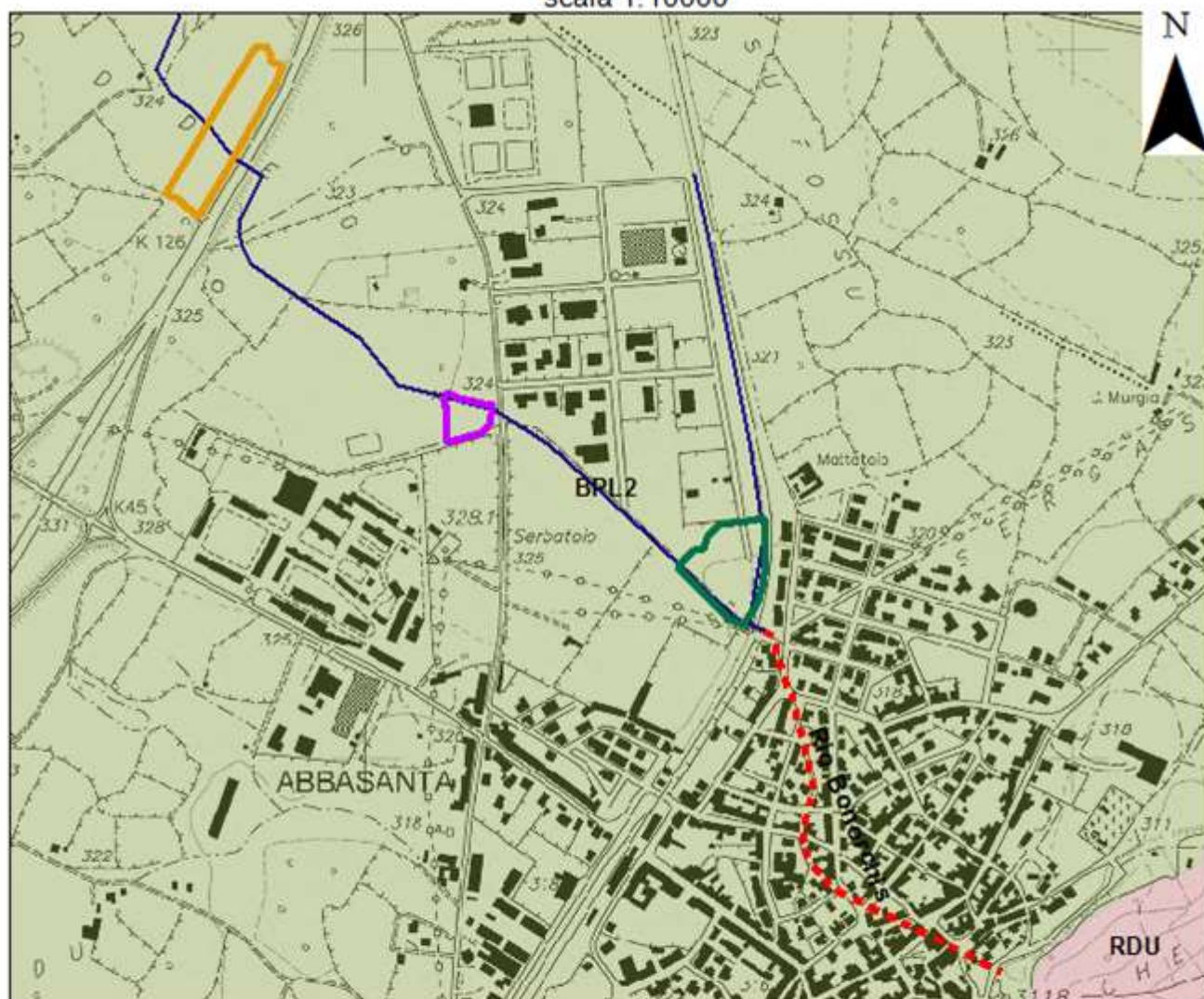
Il basamento lapideo è costituito dal basalto di colore bruno scuro e grigio, alterato, e vacuolare (a causa dei fenomeni di degassazione) negli strati più superficiali, mentre risulta compatto come si va in profondità. Durante l'esecuzione dei pozzetti geognostici il substrato basaltico alterato è risultato costituito prevalentemente da massi e ciottoli facilmente scavabili con l'escavatore sino alla profondità massima di 2,40 mt dal p.c., oltre tale profondità è risultato difficilmente aggredibile.

Il materiale di alterazione pedogenetica è rappresentato prevalentemente da sabbie in matrice limo argillosa con valori di permeabilità da bassi o nulli che creano una sorta di superficie impermeabile che permette la formazione di estese aree di acqua stagnante che in alcuni casi possono raggiungere profondità di 50-80 cm.

I fenomeni geomorfologici che caratterizzano l'area pianeggiante sono legati soprattutto alla

dinamica fluviale del Rio Bonorchis e come conseguenza dell'azione delle acque superficiali che hanno modellato la morfologia producendo processi di denudazione.

Inquadramento geologico stralcio sardegna geoportale scala 1:10000



Legenda

- Area_CassaC_mod
- Area_CassaB_mod
- Area_CassaA_mod
- Rep_Canali_Tombati_Agg_Mag_2017

geologiaAreali2008

TIPOUNIT_1

- ARENARIE DI BORONEDDU. Sabbie grigio-giallastre, localmente stratificate, sterili, a componente micacea abbondante, con locali intercalazio
- Subunità di Dualchi (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA)
- Andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini

MODELLO GEOLOGICO

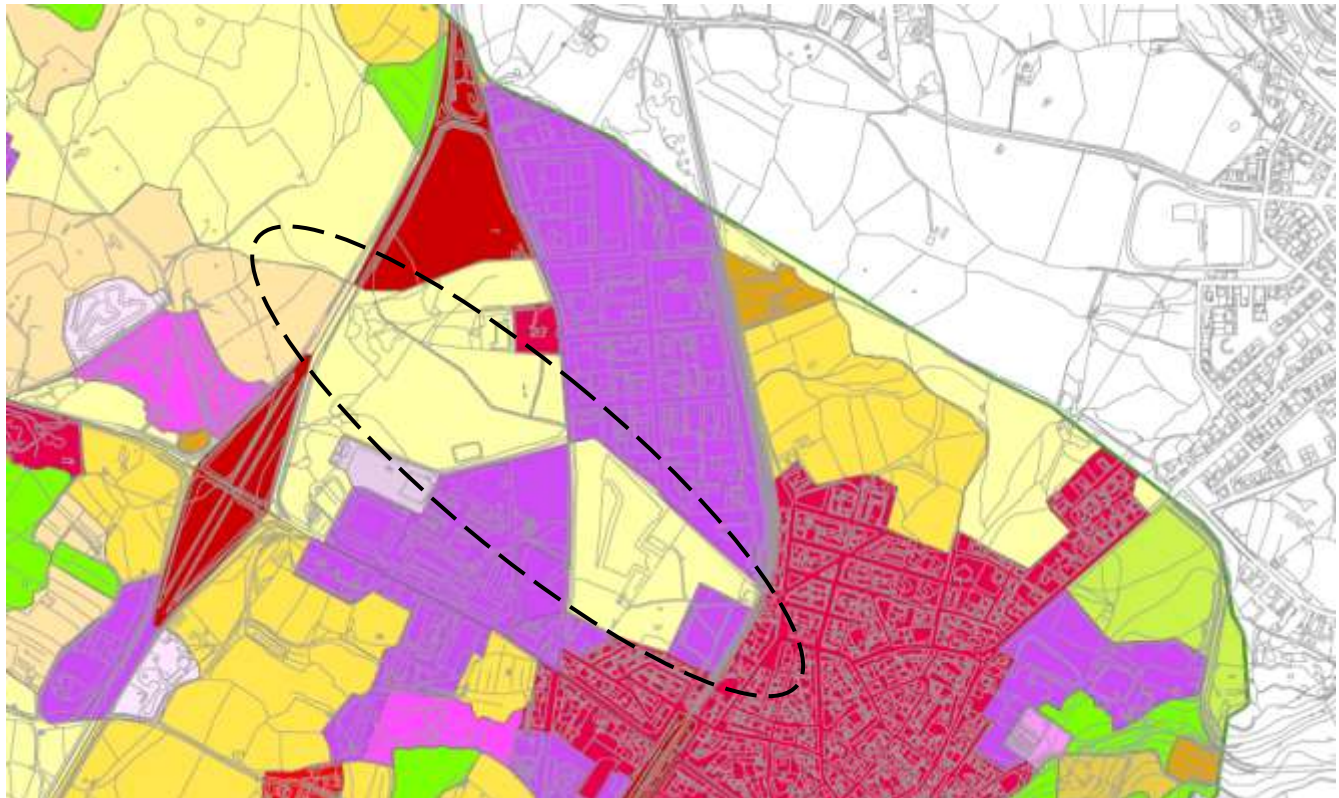
<i>Profondità dal p.c. (mt)</i>	<i>descrizione</i>
AREA A	
0,00-0,90/2,40 max	Materiale basaltico eterometrico composto da blocchi, ciottoli e ghiaia immersi in matrice limo argillosa bruno scuro, umido, presenza di falda dopo 1,70 m dal p.c.
0,90/2,40 - 2,80	Roccia basaltica in posto alterata e friabile al tetto, poi sempre più consistente
AREA B	
0,00-0,60	Materiale sabbioso immerso in matrice limo argillosa bruno scuro
0,60 - 3,20	Roccia basaltica in posto alterata e friabile, escavabile dalla benna con relativa facilità per circa 1,00 m, poi sempre più consistente
AREA C	
0,00-0,40	Terreno vegetale composto da sabbia a matrice limo argillosa debolmente ghiaiosa, poco umido, bruno scuro
0,40-0,80	Materiale composto da sabbia a matrice limo argillosa debolmente ghiaiosa, bruno scuro, umido
0,80-2,60	Roccia basaltica in posto alterata e friabile, escavabile dalla benna con relativa facilità fino a 2,40 m dal p.c., poi sempre più consistente

USO DEL SUOLO

La carta dell'uso del suolo, estrapolata dalla cartografia del PUI vigente, rappresenta lo stato attuale di utilizzo del territorio e risulta indispensabile al fine di pianificare, gestire e programmare i vari livelli territoriali in funzione delle necessità rilevanti.

Nella fattispecie l'ambito in cui si inseriscono le opere in oggetto è caratterizzato dalla presenza di aree industriali e commerciali, seminativi e colture.

STRALCIO USO DEL SUOLO (PUI vigente)



LEGENDA

Carta Uso del suolo

Classi

- AREA A VEGETAZIONE ARBOREA E ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE
- AREE A PASCOLO NATURALE
- AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE
- AREE AEROPORTUALI ED ELIPORTI
- AREE AGROFORESTALI
- AREE ARCHEOLOGICHE
- AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA
- AREE RICREATIVE E SPORTIVE
- AREE VERDI URBANE
- BACINI ARTIFICIALI
- BOSCO DI LATIFOGLIE
- BOSCO MISTO
- CANTIERI
- CESPUGLIETI ED ARBUSTETI
- CIMITERI
- COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE
- COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI
- COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO
- FABBRICATI RURALI
- FORMAZIONI DI RIPA NON ARBOREE
- INSEDIAMENTI DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI
- INSEDIAMENTI INDUSTRIALI, ARTIGIANALI E COMMERCIALI E SPAZI ANNESSI
- INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI E SERVIZI
- INSEDIAMENTO INDUSTRIALE, COMMERCIALE

- MACCHIA MEDITERRANEA
- OLIVETI
- PALUDI INTERNE
- PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE
- PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI, ECC.
- PRATI ARTIFICIALI
- PRATI STABILI
- RETI ED AREE INFRASTRUTTURALI STRADALI E FERROVIARIE
- RETI FERROVIARIE
- RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI
- SEMINATIVI IN AREE IRRIGUE
- SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
- SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI
- SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI
- SUGHERETE
- TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO
- TESSUTO RESIDENZIALE RADO
- TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME
- ZONE UMIDE INTERNE

INQUADRAMENTO SULLA FLORA E SULLA FAUNA

La presenza di una tipologia di vegetazione dipende oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica. La tipologia di vegetazione è stata desunta dal Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), il quale rappresenta uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, il quale persegue obiettivi di tutela dell'ambiente e sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna. Il Piano forestale ha suddiviso il territorio regionale in 25 distretti, ritagliati sui limiti comunali, e aventi come comune denominatore elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali del territorio.

Il territorio comunale di Abbasanta ricade all'interno del "Distretto 13 - Omodeo" che si estende a cavallo del distretto biogeografico nord-occidentale (a nord-ovest, destra idrografica del fiume Tirso) e quello siliceo (a sud-est, sinistra idrografica del fiume Tirso) del sottosettore costiero e collinare sardo.

Il distretto, a livello potenziale, si caratterizza per la netta prevalenza della serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 12: *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*), è osservabile nelle aree pianeggianti nord-orientali del sub-distretto, in corrispondenza della piana del Tirso a monte dell'invaso artificiale dell'Omodeo, comparando come edafo-mesofila su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola. Si riscontra sempre in condizioni di bioclimate mediterraneo pluvistagionale oceanico, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore con ombrotipi da secco inferiore a subumido inferiore. Si tratta di formazioni che, nel loro stadio di maturità, hanno la fisionomia di microboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus suber*.

Sui basalti plio-pleistocenici che caratterizzano il subdistretto, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore e inferiore, sono presenti localmente comunità forestali dominate da latifoglie decidue e semidecidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti sardi sono differenziali di quest'associazione: *Quercus ichnusae*, *Q. dalechampii*, *Q. suber* e *Ornithogalum pyrenaicum*. Sono taxa ad alta frequenza: *Hedera* *Hedera helix subsp. helix* *Luzula forsteri*, *Viola alba subsp. dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Q. ilex*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Rubus gr. ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Pteridium aquilinum*, *Clinopodium vulgare subsp. arundanum*.

Stralcio Tav. 3 Carta della serie di vegetazione



Per quanto riguarda la biodiversità faunistica vengono riportati e vertebrati terrestri (Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi, esclusi i Chiroterti)

I pesci d'acqua dolce sono rappresentati dalla Trota macrostigma – *Salmo (trutta) macrostigma*.

Gli Anfibi:

Discoglossa sardo - *Discoglossus sardus*

Rospo smeraldino - *Bufo viridis*

Raganella sarda - *Hyla sarda*

I rettili:

Testuggine d'acqua - *Emys orbicularis*

Testuggine comune - *Testudo hermanni*

Tarantolino - *Phyllodactylus europaeus*

Emidattilo - *Hemidactylus turcicus*

Tarantola mauritanica - *Tarentola mauritanica*

Algiroide nano - *Algyroides fitzingeri*

Lucertola campestre - *Podarcis sicula cettii*

Lucertola tirrenica - *Podarcis tiliguerta*

Luscengola - *Chalcides chalcides vittatus*

Gongilo - *Chalcides ocellatus*

Colubro - *Hieraphis viridiflavus*

Biscia viperina - *Natrix maura*

I Mammiferi:

Riccio – *Erinaceus europaeus*

Crocidura rossiccia – *Crocidura russula ichnusae*

Lepre sarda- *Lepus capensis mediterraneu*

Coniglio – *Oryctolagus cuniculus*

Topo selvatico – *Apodemus sylvaticus*

Ratto bruno – *Rattus norvegicus*

Ratto nero – *Rattus rattus*

Topolino domestico – *Mus musculus*

Quercino – *Eliomys quercinus sardus*

Volpe – *Vulpes vulpes ichnusae*

Martora – *Martes martes latinorum*

Donnola – *Mustela nivalis bocamela*

Gatto selvatico – *Felix silvestris lybica*

Cinghiale – *Sus scrofa meridionali*

Cervo – *Cervus elaphus corsicanus*

Daino – *Dama dama*

Muflone – *Ovis orientalis musim*

Gli Uccelli:

Marangone dal ciuffo - <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Rondine montana <i>Ptyonoprogne rupestris</i>
Cormorano - <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Rondine <i>Hirundo rustica</i>
Tuffetto - <i>Tachybaptus ruficollis</i>	Balestruccio <i>Delichon urbica</i>
Germano - reale <i>Anas platyrhynchos</i>	Calandro <i>Anthus campestris</i>
Gipeto - <i>Gypaetus barbatus</i>	Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>
Grifone - <i>Gyps fulvus</i>	Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>
Avvoltoio monaco - <i>Aegypius monachus</i>	Pettiroso <i>Erithacus rubecula</i>
Albanella minore - <i>Circus pygargus</i>	Usignolo <i>Luscinia megarhynchos</i>
Astore - <i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>
Sparviere - <i>Accipiter nisus wolterstorffi</i>	Passero solitario <i>Monticola solitarius</i>
Poiana - <i>Buteo buteo arrigonii</i>	Merlo <i>Turdus merula</i>
Gheppio - <i>Falco tinnunculus</i>	Tordela <i>Turdus viscivorus</i>
Pellegrino - <i>Falco peregrinus</i>	Usignolo di fiume <i>Cettia cetti</i>
Pernice sarda - <i>Alectoris barbara</i>	Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>
Quaglia - <i>Coturnix coturnix</i>	Magnanina sarda <i>Sylvia sarda</i>
Gallinella d'acqua - <i>Gallinula chloropus</i>	Magnanina <i>Sylvia undata</i>
Folaga - <i>Fulica atra</i>	Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>
Occhione - <i>Burhinus oedicephalus</i>	Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>
Piccione selvatico* - <i>Columba livia</i>	Fiorrancino <i>Regulus ignicapillus</i>
Colombaccio - <i>Columba palumbus</i>	Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>
Tortora dal collare orientale - <i>Streptopelia decaocto</i>	Cinciarella <i>Parus caeruleus</i>
Tortora <i>Streptopelia turtur</i>	Cinciallegra <i>Parus major</i>
Cuculo <i>Cuculus canorus</i>	Averla piccola <i>Lanius collurio</i>
Barbagianni <i>Tyto alba</i>	Averla capirossa <i>Lanius senator badius</i>
Assiolo <i>Otus scops</i>	Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>
Civetta <i>Athene noctua</i>	Taccola <i>Corvus monedula</i>
Succiapapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	Gruccione <i>Merops apiaster</i>
Rondone <i>Apus apus</i>	Cornacchia <i>Corvus corone</i>
Upupa <i>Upupa epops</i>	Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>
Torcicollo <i>Jynx torquilla</i>	Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>
Picchio rosso maggiore <i>Dendrocopos major harterti</i>	Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>
Calandra <i>Melanocorypha calandra</i>	Passera mattugia <i>Passer montanus</i>
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i>	Passera lagia <i>Petronia petronia</i>
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>
Allodola <i>Alauda arvensis</i>	Verzellino <i>Serinus serinus</i>
Venturone corso <i>Serinus citrinella corsicana</i>	Verdone <i>Carduelis chloris</i>
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>	Fanello <i>Carduelis cannabina</i>
Frosone <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>
Strillozzo <i>Miliaria calandra</i>	

4.2 Inquadramento urbanistico e vincolistico

INQUADRAMENTO URBANISTICO COMUNALE

L'area oggetto di studio è ubicata a nord ovest del centro urbano di Abbasanta in località "Osoddeo" la quale presenta una morfologia pianeggiante con un'altimetria di circa 320 m s.l.m.m.. Urbanisticamente ricade in zona agricola "E" e zona "D" artigianale e commerciale.

INQUADRAMENTO PUC



D1

GIÀ DOTATA DI PIANI ATTUATIVI

D2

MISTA ARTIGIANATO E COMMERCIO

E1

PRODUZIONI TIPICHE LOCALI

VINCOLO IDROGEOLOGICO

Non sussiste alcun vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 nell'area interessata dall'intervento.

VINCOLI CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

Nell'area interessata dall'intervento non sussiste alcun vincolo relativo al codice dei beni culturali, né alcun vincolo inerente il P.P.R.

Nell'area interessata dall'intervento inoltre non sussiste alcun vincolo relativo alla Fascia di rispetto dei corsi d'acqua (150 m dai fiumi).

VINCOLI AMBIENTALI

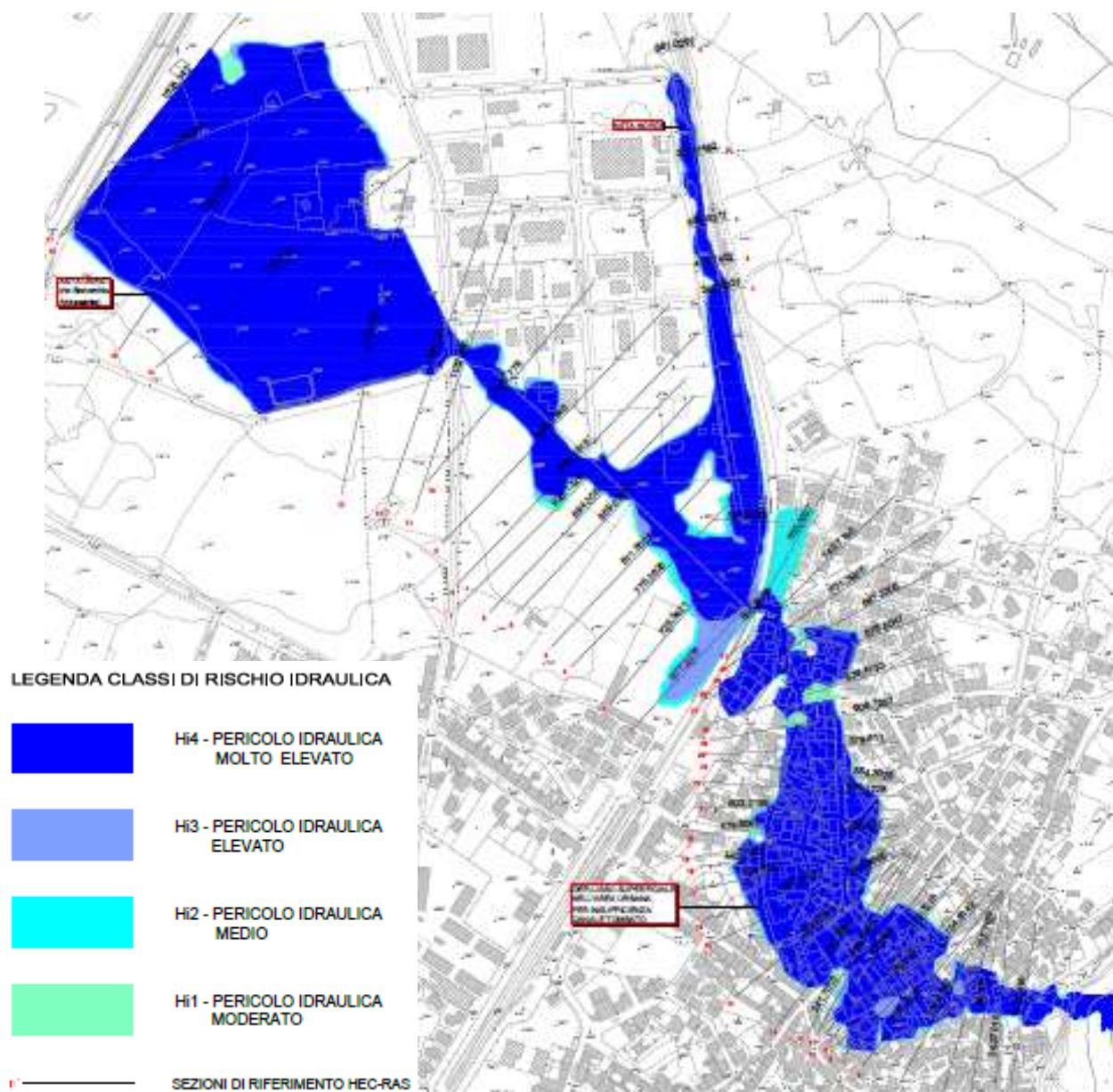
Gli interventi previsti sono disciplinati dal D. Lgs 152/2006 ss.mm.ii, disciplinata dalla D.G.R. n. 45/24 del 27.09.2017, contemplata dall'allegato B1, punto 7 lettera n.

PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Nell'area oggetto di intervento in cui scorre il Rio Bonorchis grava il vincolo inerente il pericolo idraulico Hi4 (molto elevato) derivante dallo studio di maggiore dettaglio ai sensi dell'art. 37

comma 3 delle N.A. del P.A.I. approvato con Deliberazione n. 12 del 09.09.2020 dall'Autorità di Bacino; mentre non grava nessun vincolo inerente la pericolosità geomorfologica.

INQUADRAMENTO P.A.I.



Gli interventi ubicati in prossimità della linea ferroviaria, dovranno essere autorizzati dagli enti preposti (RFI).

5. LE RAGIONI DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI PRESCELTE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il processo di scelta delle differenti soluzioni progettuali prese in considerazione si è sviluppato attraverso l'attenta analisi di tutte le criticità legate alla realizzazione e alla conseguente gestione dell'opera nonché dell'ambiente in cui l'opera stessa si inserisce.

In questa fase di fattibilità tecnica ed economica sono stati esaminati tutti gli interventi ritenuti necessari secondo le indicazioni del RUP e dall'Amministrazione, e delle risultanze emerse nel corso dei vari sopralluoghi effettuati e di quanto è stato possibile osservare.

Nei paragrafi che seguono si riportano l'analisi dell'opzione zero, ossia delle conseguenze connesse alla mancata realizzazione del progetto e le alternative progettuali considerate.

5.1 Analisi dell'opzione zero

L'analisi dell'opzione zero consente di confrontare i benefici e gli svantaggi associati alla mancata realizzazione di un progetto.

In considerazione dell'opzione zero, la mancata realizzazione degli interventi comporta per le aree di interesse il mantenimento dello stato attuale, cioè condizioni considerate ad elevato pericolo idraulico (Hi4) per la presenza del canale tombato sul Rio Bonorchis, che non è in grado di smaltire le portate di piena previste dall'attuale normativa.

5.2 Analisi dell'alternativa progettuale

Gli interventi nel loro complesso sono volti al superamento delle problematiche idrauliche dovute al canale tombato presente nel Rio Bonorchis, attraverso la realizzazione di due casse di espansione in linea, poste a monte della Via Oristano e dell'attraversamento Ferroviario prospiciente l'imbocco del canale tombato.

L'obiettivo è quello di laminare la piena, adibendo aree ad oggi non edificate o destinate a pascolo all'invaso dei volumi necessari. Tutte le casse saranno realizzate mediante una soglia a bocca tarata che permetta la regolazione della portata, in modo che nel canale tombato, che attraversa il centro urbano di Abbasanta, defluiscano portate non superiori quelle previste dalla norma per la verifica del franco idraulico. Le soglie saranno realizzate in cls armato.

Inizialmente sono state studiate tre alternative progettuali, scegliendo quella favorevole sotto tutti i punti di vista.

Alternativa 1

La prima alternativa progettuale è finalizzata ad intercettare e deviare il deflusso verso un altro compluvio periferico rispetto all'abitato. Sono stati quindi individuati i possibili compluvi e sono stati ipotizzati diversi tracciati idonei alla realizzazione di un canale derivatore.

E' stato ipotizzato un tracciato in direzione sud, lungo la Via Oristano, e con sbocco su un rio secondario affluente del Rio Pitziu.

La canalizzazione in cls è ipotizzata di sezione minima di base 3 metri e altezza 2 (nel tratto urbano) e calcolata per una pendenza media dello 0.5%, con lunghezza circa 1400 metri.

La canalizzazione deriva solo la portata affluente sino al punto B (Via Oristano).

Tale tracciato, oltre a ricadere in un'area fortemente antropizzata, attraversa diverse sedi stradali principali e secondarie ed infine la infrastruttura ferroviaria; pertanto è necessario prevedere l'inserimento di almeno 3 attraversamenti di dimensione minima 3x2 m.

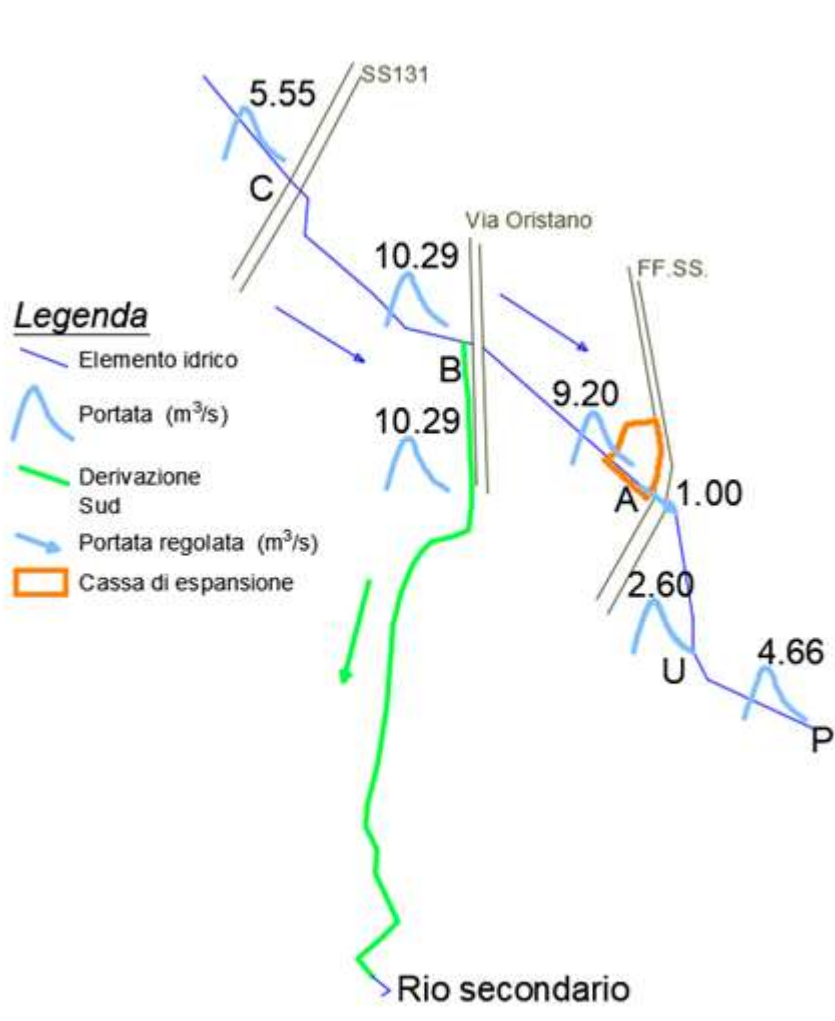
Nel canale tombato arriverebbe però una portata non verificata secondo normativa (circa 9.20 m³/s all'imbocco), e pertanto sarebbe comunque necessario ipotizzare una cassa di espansione subito a monte dell'imbocco del canale tombato (Punto A).

Ipotizzando una altezza media della cassa di circa 1.5 m (con livello idrico pari ad 1 metro per tutta la cassa), laminando tutta la portata residua affluente al punto A, si avrebbe necessità di un'area di circa 9.500 m².

Tale ipotesi consentirebbe di regolare le portate in uscita dalla cassa sino ad un massimo di circa 3 m³/s, portata che può defluire nel tombato con il franco previsto dalla normativa vigente.

ALTERNATIVA 1						
Opera	Dimensioni	Tr (anni)	Portata (m ³ /s)	Livello idrico (m)	Franco (m)	Franco minimo (da norma) (m)
Canale a Sezione Rettangolare	3m x 2m x 1.400 m	200	10.29	0.95	1.05	1.00
Cassa di laminazione (Punto A)	9.500 m ² 1.5 m h	200	9.20	1.00	0.50	0.50

Si riporta lo schema idrologico-idraulico semplificato per il Tempo di ritorno di 200 anni.



Alternativa 2

La seconda alternativa progettuale considera un tracciato alternativo per il canale derivatore che devia il deflusso verso un altro compluvio periferico rispetto all'abitato.

E' stato ipotizzato un tracciato in direzione est, posto a nord dell'imbocco del canale tombato, e con sbocco sul un rio Chenale (Rio Serrieddu).

La canalizzazione in cls è ipotizzata di sezione minima di base 5.50 metri e altezza 2 (nel tratto urbano) e calcolata per una pendenza media dello 0.5%, con lunghezza circa 1550 metri.

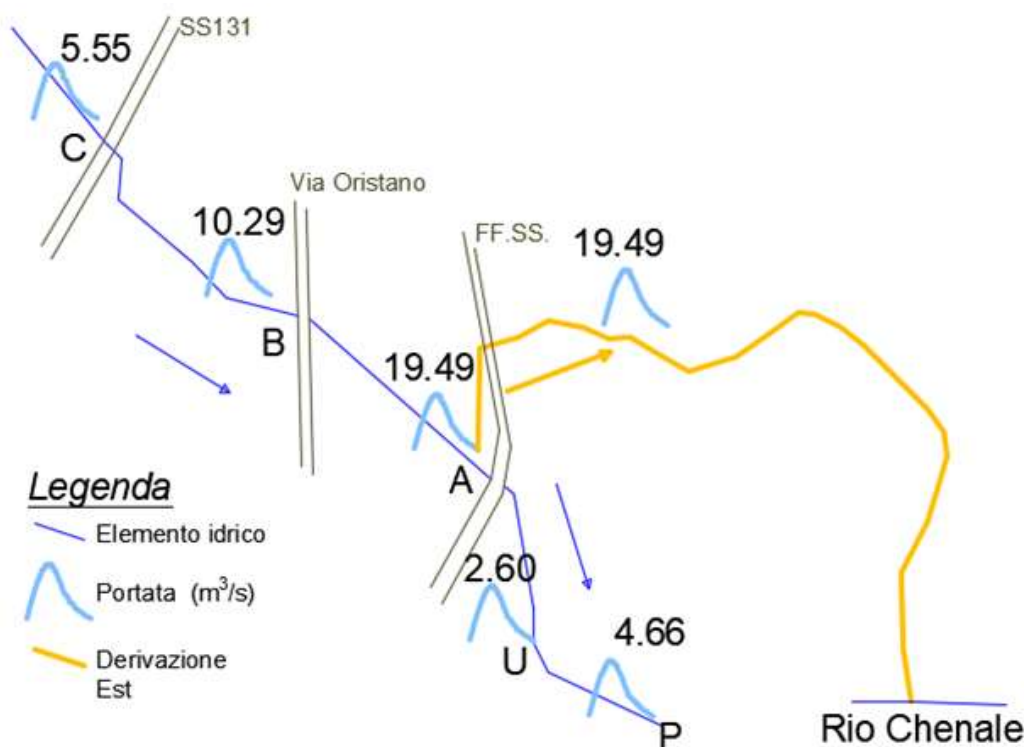
La canalizzazione deriva tutta la portata affluente sino al punto A (Imbocco Canale Tombato).

Tale tracciato ricadere in un'area mediamente antropizzata, attraversa inizialmente la infrastruttura ferroviaria, poi diverse sedi stradali secondarie; pertanto è necessario prevedere l'inserimento di almeno 2 attraversamenti di dimensione minima 5.50x2 m.

Nel canale tombato arriverebbe una portata che verifica secondo normativa per il tempo di ritorno 200 anni.

ALTERNATIVA 2						
Sezione	Dimensioni (m)	Tr (anni)	Portata (m ³ /s)	Livello idrico (m)	Franco (m)	Franco minimo (da norma) (m)
Rettangolare	5.50m x 2m h x 1550 m	200	19.49	1.00	1.00	1.00

Si riporta lo schema idrologico-idraulico semplificato per il Tempo di ritorno di 200 anni.



Alternativa 3

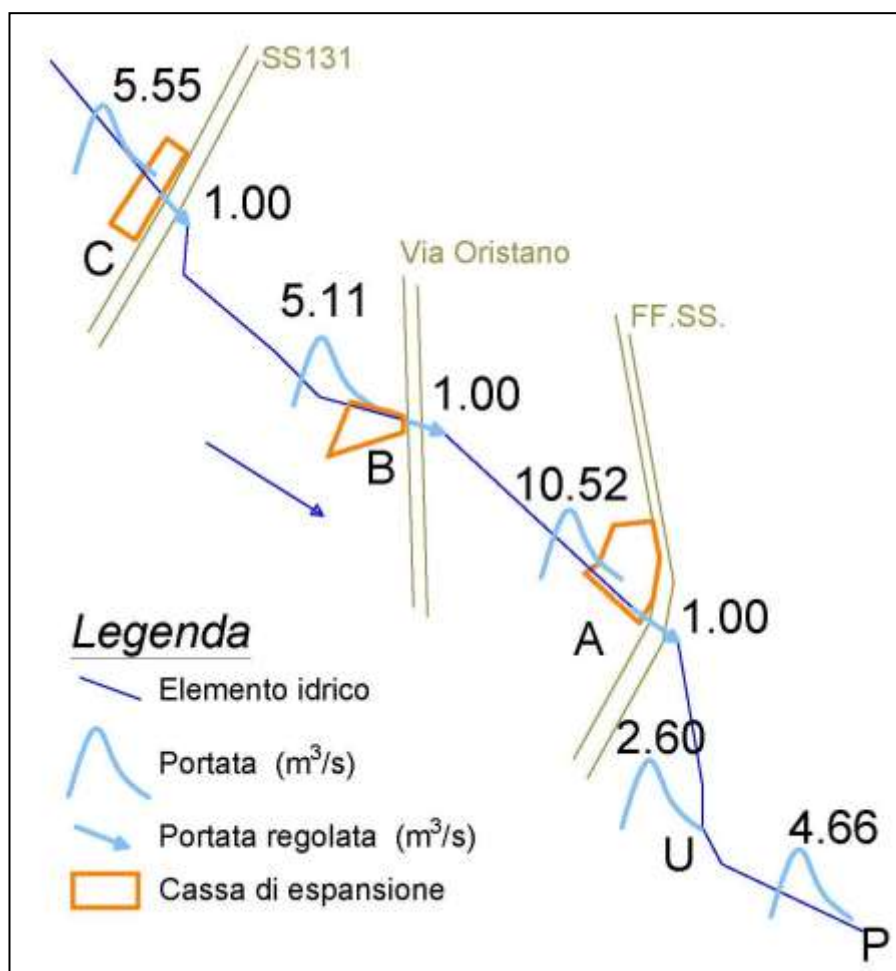
La terza alternativa progettuale è finalizzata ad individuare delle aree di laminazione della piena (casse di espansione) a monte del canale tombato, tali da ridurre il picco di piena e renderlo compatibile con le caratteristiche idrauliche del canale tombato, regolando la portata mediante delle traverse.

La realizzazione di una sola cassa risulta del tutto insufficiente a laminare tutta la portata di piena duecentennale affluente all'imbocco del canale tombato.

E' quindi necessario valutare l'inserimento di diverse casse di laminazione, dimensionate come riportato in tabella.

ALTERNATIVA 3						
Opera	Dimensioni	Tr (anni)	Portata (m ³ /s)	Livello idrico (m)	Franco (m)	Franco minimo (da norma) (m)
Cassa di laminazione C	9.500 m ² 1,0 m h	200	5,55	0,50	0,50	0,50
Cassa di laminazione B	3.500 m ² 1,2 m h	200	5,11	0,70	0,50	0,50
Cassa di laminazione A	11.900 m ² 1,7 m h	200	10,52	1,20	0,50	0,50

Si riporta nel seguito lo schema idrologico-idraulico semplificato per il Tempo di ritorno di 200 anni.

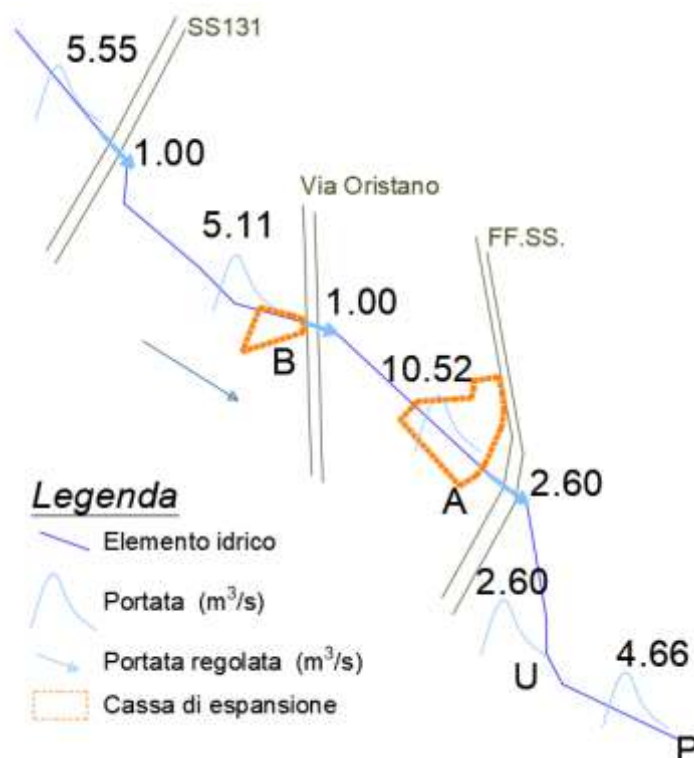


Alternativa 4

La quarta alternativa progettuale riprende e sviluppa la terza alternativa progettuale, in quanto l'Amministrazione committente ha fatto emergere la necessità di escludere la assoggettabilità delle opere alla LR 12/2007. Sono quindi state ricavate due casse (A e B) mediante scavi più profondi, tali da consentire l'inserimento delle soglie e delle relative casse con quota massima pari all'attuale piano di campagna; la soluzione ha richiesto maggiori aree, secondo le indicazioni della stessa Stazione Appaltante, che successivamente ha richiesto una rimodulazione della Cassa A in modo da rendere maggiormente fruibile la zona di accesso alla antenna presente. La soluzione progettuale è stata condivisa dal Servizio Genio Civile che, **per quanto di sua competenza relativamente alle opere in alveo** ha specificato che: le opere così progettate **sono escluse dalle norme e prescrizioni delle L.R. 12/2007**; le **soglie** possono essere progettate **con franco ridotto (inferiore ad 1 m)** per le **portate di progetto** (con tempo di ritorno 50, 100, 200 e 500 anni); viene prescritto di sostituire la copertura del canale, per quanto possibile e compatibilmente con le condizioni del contesto, con **griglie carrabili**, in corrispondenza del centro urbano; viene prescritto di **sagomare una savanella** in corrispondenza all'asse del canale esistente.

L'adeguamento progettuale del presente progetto (redatto inizialmente nel 2020) ha inoltre integrato le **occorse variazioni normative avvenute negli anni 2021 e 2022, in particolare nel PAI della Regione Sardegna**, rimodulando la soluzione progettuale secondo tali disposizioni.

ALTERNATIVA 4						
Opera	Dimensioni	Tr (anni)	Portata (m ³ /s)	Livello idrico (m)	Franco (m)	Franco minimo (da norma) (m)
Cassa di laminazione B	5.500 m ² 1,80 m h	200	5,11	1,30	0,50	0,50
Cassa di laminazione A	11.900 m ² 1,60 m h	200	10,52	1,10	0,50	0,50



Le alternative progettuali sopra descritte sono state confrontate, analizzando per ognuna le criticità e gli aspetti positivi.

- 1) L'interferenza con la rete delle Ferrovie dello Stato (strada ferrata) pone dei limiti alla realizzazione di alcune alternative progettuali. Sarebbe infatti necessario inserire almeno un attraversamento ferroviario di dimensioni non trascurabili, con modifica delle quote della stessa sede ferroviaria; tale adeguamento della sede ferroviaria rende quindi ipotizzabile la necessità di una interruzione del traffico ferroviario durante la realizzazione dell'intervento.
- 2) I canali scolmatori/derivatori attraversano viabilità e sottoservizi di diverso tipo, moltiplicando di fatto la necessità di risoluzione di interferenze a vari livelli.
- 3) I canali scolmatori/derivatori individuati in tutte le ipotesi progettuali interessano numerosi lotti, soprattutto privati, a varie destinazioni d'uso; avendo lunghezze di almeno 1400 m, per loro realizzazione è necessario prevedere l'esproprio di aree private da stimare per un minimo pari a $1400 \times 5 \text{ m} = 7000 \text{ m}^2$.
- 4) Il costo (stimato) per la sola realizzazione dei canali è di circa 300 euro/mq, arrivando ad un totale minimo di circa 2.100.000 euro, di gran lunga superiore alle risorse finanziarie disponibili.
- 5) L'inserimento delle casse di espansione interessa aree estese, pari a circa 25.000 mq; di questi, circa 12.000 sono di proprietà comunale, mentre circa 11.000 di proprietà privata. I terreni privati risultano per circa la metà aree agricole.
- 6) Il costo di realizzazione delle casse è stimabile in circa 28 euro/mq, per un totale di circa 700.000 euro, compatibile con le risorse finanziarie disponibili.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si propone la realizzazione della **alternativa progettuale 4**; per lo studio completo si rimanda allo studio di compatibilità idraulica allegato al progetto.

6. PRESENZA DI VINCOLI E ITER AUTORIZZATIVO

Il Rio Bonorchis oggetto di intervento ricade in aree su cui sussistono i seguenti vincoli:

- Aree a pericolosità idraulica (Hi4 molto elevata) soggette alla disciplina del PAI Sardegna e in particolare all'art. 27 delle NTA.
- Progetto da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA in quanto contemplata nell'allegato B1 della D.G.R. n. 45/24 del 27.09.2017;

Ai fini delle NTA del PAI di cui all'art. 22 e della Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture dei canali tombati esistenti della Sardegna modificata con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 2 del 17.10.2017, per gli interventi previsti si dovrà redigere lo studio di compatibilità idraulica.

Per quanto attiene l'autorizzazione ex art. 93 del R.D. 523/1904, si precisa che per l'intervento previsto sarà necessario richiedere il relativo parere del Servizio del Genio Civile competente per territorio, in questo caso il servizio di Oristano.

Le opere oggetto dell'intervento ricadono nella casistica contemplata dall'allegato B1, punto 7 lettera n, disciplinato dalla D.G.R. n. 45/24 del 27.09.2017, pertanto soggette alla procedura di verifica (screening) di assoggettabilità a VIA presso il competente servizio S.V.A. della Regione Sardegna.

Inoltre bisogna acquisire il parere da parte di Rete Ferroviaria Italiana.

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di casse di espansione/laminazione delle piene, mediante l'inserimento lungo il rio di sbarramenti in cls di altezza massima fuori terra di circa 2 m con invasi temporanei completamente interrati di volumi di acqua sino a circa 20.000 m³. Tale tipologia di intervento **è esclusa** dalla applicazione delle norme contenute nella **Legge Regionale n.12 del 2007**.

Urbanisticamente gli interventi previsti sono conformi allo strumento urbanistico vigente.

Le notizie e la documentazione, acquisite in ordine alle opere previste, alla prefattibilità ambientale, alle indagini geologiche, geotecniche e sismiche di prima approssimazione della zona d'intervento e in ordine ai vincoli di natura storica, artistica, paesaggistica, naturalistica, archeologica e di qualsiasi altra natura, consentono di affermare che la soluzione progettuale prospettata rende l'intervento fattibile.

In relazione al tipo di intervento previsto e degli eventuali vincoli presenti per la cantierabilità dell'opera si rende necessario acquisire i seguenti pareri e/o nullaosta:

- Servizio del Genio Civile di Oristano;
- Direzione generale Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna
- Assessorato Regionale Difesa dell'Ambiente – S.V.A..

7. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel seguito vengono esaminati gli impatti ambientali maggiormente significativi in funzione delle opere che andranno a realizzarsi, al fine di individuare gli eventuali e necessari interventi di mitigazione. L'incidenza che l'intervento avrà sulle componenti ambientali può essere valutata con riferimento alla fase di cantiere che è transitoria e durerà il tempo necessario alla realizzazione dei lavori.

Il tipo di progetto e le opere che sono state prospettate sono da considerarsi sicuramente migliorative in riferimento alla situazione attuale, andranno studiati gli impatti che riguardano solamente la fase di realizzazione delle opere, considerando la fase di esercizio pressoché nulla, dato che le opere che si vengono a realizzare si integrano perfettamente nell'ambiente urbanizzato e diminuiscono il rischio idraulico.

Componente Atmosfera

Allo stato attuale nell'area non sono presenti delle condizioni tali che potrebbero generare dei peggioramenti nella qualità dell'aria; solamente durante la fase di realizzazione dei lavori si avrà un aumento del carico sospeso dovuto alle operazioni di scavo e alle immissioni inquinanti (scarichi) dei mezzi d'opera. Principalmente l'impatto dovuto all'emissione di polveri in atmosfera, sarà a carico dei lavoratori del cantiere ed è da considerarsi di bassa entità in considerazione dell'applicazione della normativa di sicurezza degli ambienti di lavoro. Nel complesso l'incremento si ritiene di lieve entità anche in questo caso e quindi l'impatto che ne deriva sarà basso.

Durante la fase realizzativa potranno essere inoltre svolte specifiche attività finalizzate principalmente alla minimizzazione della produzione di polveri. Tali attività di mitigazione consistono in:

1. definizione di procedure comportamentali del personale operante (limitazione velocità mezzi);
2. innaffiamento delle piste di accesso;
3. limitare la quantità di emissione dei gas dei motori spegnendo i mezzi in caso di sosta prolungata e impiegando carburanti a basso impatto ambientale.

Nella fase di esercizio non sono previste problematiche riconducibili alla componente esaminata, se non per le attività di manutenzione che saranno svolte in relazione alle necessità del caso.

Suolo e Sottosuolo

Durante la fase di realizzazione, le attività di cantiere comporteranno un impatto trascurabile sulla morfologia del sito che rimane quella tipica descritta, in quanto non è necessario realizzare nuove vie di accesso essendo presente la viabilità locale. L'allestimento dell'area del cantiere è stata collocata in prossimità delle opere da realizzare cercando di limitare al minimo l'impatto.

La produzione di materiale inerte derivante dalle operazioni di scavo sarà temporanea e limitata alle lavorazioni previste, i materiali prodotti saranno gestiti conformemente al dettato normativo del D.Lgs 152/2006 privilegiando operazioni di riutilizzo e riciclo e limitando per quanto possibile il conferimento dei materiali di risulta in discarica autorizzata. In riferimento agli scavi previsti questi saranno eseguiti in modo da escludere fenomeni di instabilità delle pareti di scavo.

L'impatto sulla capacità d'uso del suolo dovuta alla ricaduta di polveri, all'azione di costipazione degli orizzonti pedologici superficiali, all'impiego della risorsa suolo risulta basso.

Acque superficiali e sotterranee

Per quanto concerne le acque superficiali e sotterranee, l'occasionalità dell'evento (rilascio di inquinanti) da parte dei mezzi d'opera si considera occasionale; nel caso si verificasse l'incidente l'intervento di ripristino sarà immediato senza creare possibili inquinamenti della falda che presenta una notevole capacità naturale di diluizione e di recupero.

Inoltre le lavorazioni lungo l'alveo attivo del fiume comportano un aumento dei solidi sospesi, causando un locale e temporaneo intorbidimento delle acque; si prevede di concentrare la realizzazione dei manufatti in alveo in un periodo di secca dell'alveo stesso, evitando così fenomeni di intorbidimento.

In generale l'impatto si può considerare trascurabile, mentre nella fase di esercizio l'impatto è da considerarsi nullo. L'impatto positivo si avrà con la riduzione del pericolo idraulico che andrà ad influire sul regime idrodinamico delle acque.

Fauna e Flora

Il rio Bonorchis, nel tratto interessato dal progetto, essendo un corso d'acqua a carattere torrentizio non presenta fauna ittica; in ogni caso le opere non presentano delle barriere significative, poiché le traverse presentano delle aperture tali non creare nessun tipo di discontinuità nell'alveo.

Relativamente alla fauna terrestre il disturbo arrecato dallo svolgimento dei lavori risulterà secondario, sia per durata di tempo che per intensità, sia per la zona ristretta delle lavorazioni, inoltre al termine dei lavori tutte le specie animali potranno tornare a godere in libertà del loro spazio naturale. Inoltre l'interferenza può essere considerata quasi ininfluenza rispetto al vicino tracciato della linea ferroviaria e soprattutto alla SS 131 che sono limitrofe alle aree di intervento.

Per quanto riguarda la flora non è presente vegetazione da tutelare, poiché i terreni hanno una vocazione seminativa e colturale.

Le lavorazioni previste in progetto non apporteranno alterazioni alla fauna e alla flora dell'area circostante; nell'area limitrofa non sono presenti associazioni floro-faunistiche da sottoporre a particolare tutela poiché la zona è antropizzata.

Beni culturali

Non vi sono nella zona oggetto di intervento segni di opere di particolare interesse sotto il profilo storico, archeologico, architettonico e monumentale per cui l'impatto dell'intervento sotto questo aspetto è da ritenersi nullo.

Paesaggio

Le opere previste non presentano impatti negativi sul piano estetico-percettivo poiché ben si inseriscono nell'ambiente circostante. Le traverse e le nuove arginature previste non influiscono negativamente sul paesaggio complessivo trattandosi di argini in terra inerbite e le traverse sono limitrofe ad altre opere d'arte (attraversamento SS 131, attraversamento via Oristano e attraversamento ferroviario).

Popolazione e aspetti socio economici

La realizzazione dell'opera modifica gli aspetti riguardanti l'assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale e socio-economico della zona, in quanto la tutela da possibili fenomeni di esondazione in un'area fortemente urbanizzata, mitigando quindi notevolmente il rischio idraulico per le persone e le cose prossime alle aree di intervento.

Per la realizzazione dei lavori e l'estrazione di materiale inerte non saranno impiegate sostanze nocive o inquinanti, per cui l'attività non produrrà danni per la salute pubblica.

Rumore e vibrazioni

Le aree oggetto di intervento sono in prossimità della SS 131, alla linea ferroviaria e all'area industriale e artigianale è già allo stato attuale sottoposta ad un elevato impatto acustico, le opere una volta realizzate non comportano ovviamente nessuna produzione di rumore e vibrazioni.

L'impatto acustico in fase di realizzazione sarà causato dall'aumento della rumorosità e del traffico dei mezzi con un effetto negativo temporaneo limitato alle sole ore diurne che comunque avranno un impatto sull'ambiente antropico. Durante l'esecuzione delle lavorazioni dovranno essere rispettate le disposizioni del regolamento comunale sull'inquinamento acustico e la relativa normativa vigente (Legge 447/95, il DPCM 01/03/1991 e DPCM 14/11/1997), inoltre durante le fasi di lavoro verranno effettuate misurazioni per verificare gli effettivi livelli delle emissioni sonore e qualora queste risultassero rumorose, ai sensi della Legge 447/95, l'impresa chiederà la deroga per il superamento del limite di immissione acustica in ambiente esterno.

Nella fase di esercizio non si rilevano problematiche sulla componente esaminata.

Produzione di rifiuti, emissioni ect.

Le opere previste non producono alcuna emissione in atmosfera, alcun rifiuto pericoloso, emissioni termiche, fumi o radiazioni.

Si prescrive tra le opere di manutenzione straordinaria in seguito ad un evento di piena importante la ripulitura delle aree soggette ad esondazione controllata sia dalla sedimentazione di materiale fine, di tipo limoso e argilloso, che da altri materiali o rifiuti che potrebbero essere trasportati dal Rio in piena.

In fase di cantiere è previsto, per quanto possibile, il riciclo del materiale scavato che consiste principalmente in circa mc che deriva dallo scavo necessario per l'ammorsamento dei nuovi rilevati arginali, delle traverse e dei livellamenti del terreno.

L'impatto può considerarsi pertanto NON SIGNIFICATIVO.

8. LA CANTIERIZZAZIONE

Il presente paragrafo vuole dare, una semplice indicazione di massima sull'ubicazione e le caratteristiche dell'area di cantiere, in quanto sarà onere e cura dell'impresa procurare idonee aree per l'impianto del cantiere.

Logisticamente si prevede di organizzare l'intero cantiere per la realizzazione dell'opera in un'area limitrofa alla zona dei lavori, mediante l'impianto di un cantiere temporaneo e/o mobile

in posizione tale da non creare intralcio alla viabilità urbana. Verrà individuata un'area in cui installare tutti i baraccamenti (Spogliatoi, mensa, dormitorio, Servizi igienico-assistenziali, Uffici, Deposito attrezzi ecc.) e dove stoccare i materiali e ricoverare i mezzi meccanici ecc. L'area in cui verrà insediato il cantiere dovrà essere preferibilmente libera da qualsiasi ingombro e ostacoli con accesso diretto alla viabilità secondaria e/o principale.

La cantierizzazione per la costruzione dell'opera in progetto sarà organizzata con mezzi operanti sul terreno, le lavorazioni di scavo e movimento terra verranno eseguite con mezzi di medie dimensioni, cingolati e/o gommati. I materiali di risulta, provvisoriamente accantonati in aree di deponia, saranno gestiti conformemente al dettato normativo del D.Lgs 152/2006 privilegiando operazioni di riutilizzo e riciclo, e quelli di risulta caricati su idonei autocarri e trasportati e conferiti a discarica autorizzata.

Altri mezzi e macchinari che si prevede verranno utilizzati per la realizzazione dell'opera sono: dumper, autogrù, autocarro, piccole attrezzature e macchinari vari da cantiere.

Per quanto concerne il carburante e gli oli lubrificanti per i mezzi verranno portati sul luogo dell'utilizzo quando necessario e immediatamente impiegati, non è previsto stoccaggio di prodotti lubrificanti in cantiere. Non verrà effettuato alcuna manutenzione dei mezzi in sito, queste operazioni verranno demandata ad apposite ditte specializzate presso le loro strutture.

I mezzi d'opera possono raggiungere il cantiere tramite la viabilità principale e secondaria.

Al termine dei lavori le aree di cantiere verranno ripristinate e riportate allo stato ante-operam, le aree adibite a piazzale saranno opportunamente ripulite dai rifiuti di ogni genere.

Fatto salvo che dovranno essere prestati tutti gli accorgimenti possibili per evitare gocciolamenti o piccoli sversamenti, non essendo pavimentate le superfici delle aree di cantiere, in caso di presenza di sostanze impregnanti il terreno, questo verrà asportato e idoneamente smaltito secondo le modalità previste dalla normativa vigente in base al tipo di sostanza rilevata.

9. OPERE DI RECUPERO

I lavori di recupero ambientale comprendono tutte quelle opere strettamente connesse all'esecuzione dell'intervento e sono finalizzati a garantire il massimo ripristino ambientale compatibile con l'esecuzione dell'opera e di conseguenza a diminuire al massimo l'impatto dello stesso in sito.

I lavori di recupero hanno i seguenti obiettivi:

- dal punto di vista paesaggistico ripristinare, in tutte le aree oggetto di movimento terra lo stato dei luoghi rispetto ai criteri progettuali;
- dal punto di vista della circolazione idrica superficiale garantire il deflusso lungo le linee di scorrimento naturali e una efficace lotta contro l'erosione superficiale ed incanalata;
- dal punto di vista vegetazionale e faunistico consentire la rapida rinaturalizzazione degli argini e di quelle animali insediate nelle aree circostanti.

10. OPERE DI MITIGAZIONE

Gli interventi consistono fondamentalmente nella diminuzione e mitigazione del rischio idraulico del canale tombato del Rio Bonorchis; avendo riscontrato degli impatti pressoché nulli o poco significativi sulle componenti sopra esaminate, non necessita di particolari opere di mitigazione oltre quelle già previste in progetto.

11. OPERE DI COMPENSAZIONE

Poiché l'esecuzione delle lavorazioni in loco non comporta perturbamenti di carattere ambientale leggeri e/o temporanei, si è pervenuto che non occorre realizzare opere di compensazione all'intervento in oggetto.

12. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO E FATTIBILITÀ PAESISTICO-AMBIENTALE

Il contesto ambientale nel quale si inseriscono le opere è caratterizzato dalla presenza di aree industriali-commerciali e zone agricole; non sono presenti beni di rilievo storico-artistico-monumentale, archeologico e ambientale, per cui l'intervento è fattibile e compatibile con il paesaggio circostante.

Da quanto emerge dallo studio condotto risulta che si è minimizzato l'impatto sulle componenti dell'ambiente idrico superficiale, sull'aria, sulla componente fauna-flora e sul suolo. La minimizzazione dell'impatto su queste componenti è sempre legata ad una corretta esecuzione dei lavori di recupero e di mitigazione. L'impatto sulla componente del paesaggio urbano è trascurabile e/o nullo.

In considerazione dei criteri e delle modalità con cui saranno realizzate le opere, si può concludere che la stima degli impatti sulle singole componenti ambientali nella fase di attività di cantiere può ritenersi bassa perché reversibili e temporanei, mentre nella fase di esercizio l'impatto sarà positivo migliorando la sicurezza idraulica.

Il Progettista
(ATI Sud Ovest Engineering S.r.l. – Abacus S.r.l.)