

COMUNE DI BOTTIDDA

Provincia Sassari

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATO

a

OGGETTO

RECUPERO E MIGLIORAMENTO DELLA
FUNZIONALITÀ IDRAULICA DEL RIU E CRESIA

DATA

**Aprile
2020**

ELABORATO

RELAZIONE GENERALE

AGGIORNAMENTO

COLLABORATORI

COMMITTENTE

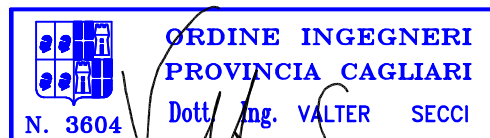
COMUNE di BOTTIDDA

IL TECNICO

Dott. Ing. Valter Secci

CODICE INTERVENTO C.U.P.

CODICE LOCALE



VISTI DI APPROVAZIONE

PREMESSA

Il Comune di Bottidda con provvedimento D.D.SIT n° 43753/2720 del 04/12/2012 è stato destinatario del finanziamento per un importo complessivo di € 500.000,00, avente come obiettivo un intervento di mitigazione del rischio idraulico sul rio Sa Pedra Lada. Del titolo: ***“Recupero e miglioramento della funzionalità idraulica de Sa Pedra Lada”***.

L'Amministrazione Comunale di Bottidda, con il presente intervento di difesa del suolo, coerentemente alle indicazioni del bando promosso dall'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna, ha intrapreso un'indagine progettuale tramite il sottoscritto al fine di ottemperare a quanto previsto in fase di richiesta di finanziamento ossia completare l'intervento lungo il rio sa Pedra Landa del quale è stato già realizzato un primo lotto funzionale.

Fu redato un progetto che purtroppo sia dal punto di vista economico che dal quello tecnico non è stato considerato realizzabile. Infatti in fase di stesura del progetto preliminare si è appurato che tale l'importo necessario per dar seguito alla realizzazione dell'intervento superava ampiamente la dotazione finanziaria disponibile con il suddetto finanziamento.

Pertanto l'amministrazione richiese ed ottenne un incontro tecnico con i responsabili di misura avente come obiettivo. A dell'incontro partecipò l'allora sindaco Gavino Garau il tecnico comunale, il responsabile del servizio Dott. Ing. Piras Alberto, il tecnico istruttore dott. Geol. Alessandra Pillai e la dott.ssa Maria Raffaella Serra a seguito dell'illustrazione delle ipotesi progettuali e dei numerosi appunti mossi all'amministrazione sul progetto in questione si approdò al risultato che tale progetto non poteva essere tecnicamente realizzabile.

Pertanto l'amministrazione chiese ed ottenne la possibilità di utilizzare i fondi per altro intervento perimetrato PAI ricadente nel territorio di BOTTIDDA ed in particolare sul rio e CRESIA ad ovest dell'abitato. Con determina assessoriale, venne consentito l'amministrazione comunale di Bottidda di utilizzare il finanziamento sul sito RIO E CRESIA modificando pertanto il titolo dell'intervento in: ***Recupero e miglioramento della funzionalità idraulica del Rio e Cresia***. Con appunto la modifica del titolo dell'intervento *Deliberazione n° 12/20 del 27/03/2015*.

L'amministrazione pertanto con deliberazione del 11/07/2016 n° 30 ha approvato il progetto di fattibilità tecnico economica che è stato inoltrato, nel luglio 2016, all'assessorato LLPP, un progetto di fattibilità tecnico economica al fine dell'ottenimento del "Parere di coerenza" con il finanziamento propedeutico alle successive fasi autorizzative.

Quale risposta con nota Prot 34068 del 07/09/2016 a firma del assessorato LLPP veniva richiesto la COERENZA dell'intervento in oggetto con lo studio di dettaglio ai fini del PAI.

Veniva pertanto preparato a cura dell'ing. Valter Secci uno "Studio di dettaglio ai sensi dell'ex Art. 8 C2 NTA. RIO e CRESIA" e trasmesso per all'Adis per essere sottoposto alle necessarie verifiche autorizzative.

Da un'analisi più dettagliata si rilevò che l'area a rischio andava ben oltre quella delimitata a quel tempo dal PAI e pertanto l'amministrazione intende perimetrare tale area estesa al fine di poter intervenire coerentemente con il finanziamento anche nell'area immediatamente a valle del ponte sulla SS 128 bis sempre sul rio e Cresia.

Si rese necessario pertanto redigere anche uno studio di compatibilità idraulica ai sensi dell'art 24 c6 delle NA che con DELIBERAZIONE N. 6 DEL 09.01.2018 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna, venne approvato.

E a seguito di pubblicazione presso l'albo pretorio del comune in data 09/01/2018 ebbe esecutività in data 04/03/2018. La cui avvenuta pubblicazione venne trasmessa agli uffici competenti.

Si è pertanto provveduto sulla scorta della nuova perimetrazione alla stesura del presente nuovo studio di compatibilità idraulica ai sensi *dell'ex Art. 8 C2 NTA, redigendo un nuovo **Progetto di fattibilità tecnico economica** comprensivo di tutti gli elaborati necessario sia per la richiesta della nulla osta all'autorità di bacino sensi dell'ex Art. 8 C2 NTA, sia per il parere di COERENZA da parte dell'assessorato ai LLPP.*

La presente relazione è successiva all'incontro tecnico avuto tra il funzionario istruttore, i tecnici comunali e i tecnici incaricati della progettazione dell'opera avvenuto in data 14/02/2019 presso l'Assessorato LLPP, nel quale vennero analizzati alcuni aspetti tecnici e rilevati alcune incongruenze tra gli elaborati progettuali e tavole grafiche. In questa relazione e negli altri elaborati sono stati sono state effettuate le correzioni e effettuate precisazioni come riscontrato dal tecnico istruttore.

In data 15/05/2019 fu emesso parere favorevole pertanto l'intervento proposto fu ritenuto coerente con programma di riferimento con nota prot 15678.

Venne quindi elaborato uno **studio di compatibilità idraulica** al fine del rilascio del nulla osta da parte dell'ADIS che venne inoltrato in data 08/08/2019 all'attenzione dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna con protocollo 2233 del 08/08/2019.

In data 01/10/2019 venne emesso parere favorevole con protocollo 9028 da parte dello stesso ente.

NULLAOSTA

Con nota prot.305 del 03/02/2020, venne convocata, tramite conferenza di servizi, degli Enti coinvolti nel procedimento unico, presso la sede Comunale sita in via Goceano n. 2 a Bottidda (SS), per il giorno 05/03/2020), alle ore 10:00 per l'esame dell'istanza indicata in premessa "RECUPERO E MIGLIORAMENTO DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA RIO E CRESIA", venivano invitati ad esprimere proprio parere di competenza i seguenti Enti;

1. **CORPO FORESTALE E VIGILANZA AMBIENTALE DI SASSARI;**
2. **R.A.S. SERVIZIO DEL GENIO CIVILE DI SASSARI;**
3. **R.A.S. UFFICIO DEL GOVERNO E DEL TERRITORIO E TUTELA PAESAGGISTICA DI SASSARI;**
4. **ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI SERVIZIO OPERE IDRICHE E IDROGEOLOGICHE;**
5. **DIREZIONE GENERALE AGENZIA REGIONALE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA VIA MAMELI N. 88 - (1° PIANO) - 09123 CAGLIARI (A.D.I.S.);**
6. **AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI BOTTIDDA ;**

Con successiva nota Comunale prot. 596 del 03/03/2020, veniva invitata ad esprimersi anche la, **SOPRAINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI PER LE PROVINCIE DI SASSARI E NUORO**, in quanto l'Ufficio Tutela del Paesaggio di Sassari, con nota del 02/03/2020 prot. 8788 pos.152/20 comunicava l'improcedibilità e richiedeva il differimento dei termini, in quanto non poteva esprimere ai sensi dell'art. 146 del Codice dei beni culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/2004 e s.m.i.) senza il parere vincolante della Soprintendenza.

Alla conferenza dei servizi viene invitata erroneamente anche alla DIREZIONE GENERALE **AGENZIA REGIONALE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA** VIA MAMELI N. 88 - (1° PIANO) - 09123 CAGLIARI (A.D.I.S.), per le vie brevi è stata inoltrata nota da parte del Comune di Bottidda con la quale si comunica che si ritiene come acquisito il parere espresso per il progetto di Fattibilità Tecnico-Economica prot. N. 8748 del 24/09/2019 Determinazione N.143 e viene di fatto dispensato dal parteciparvi tale Ente;

Vennero pertanto rilasciati dagli enti coinvolti i seguiteti pareri:

- Parere del 24/02/2020- ASSESSORATO LAVORI PUBBLICI SERVIZIO OPERE IDRICHE E IDROGEOLOGICHE; - E' già stato espresso parere positivo nel progetto di Fattibilità Tecnica-Economica e lo stesso risulta valido se non intervengono modifiche sostanziali rispetto al progetto assentito;
- Parere del 05/03/2020 - R.A.S. SERVIZIO DEL GENIO CIVILE DI SASSARI; Determinazione n. 407 del 05/03/2020 prot. 7337. Autorizzazione ai soli fini idraulici ai sensi del R.D. 523/1904 Rif. cod. prat. IA – 2020 – 0099;
- Parere del 09/03/2020 - R.A.S. UFFICIO DEL GOVERNO E DEL TERRITORIO E TUTELA PAESAGGISTICA DI SASSARI; -omissis....le opere in progetto, sia per i materiali utilizzati che per le tecniche di costruzione adottati, non paiono in contrasto con le caratteristiche naturali che qualificano i siti interessati dai lavori di recupero e miglioramento della funzionalità idraulica del Riu 'e Cresia;
- Parere del 19/03/2020- SOPRAINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI PER LE PROVINCE DI SASSARI E NUORO;omissis.....questo Ufficio, analizzati gli elaborati progettuali trasmessi, non ritenendo necessario attivare la procedura di cui all'art. 25, comma 8 e seguenti, dello stesso D.Lgs 50/2016, esprime parere favorevole per i lavori in oggetto.....omissis..... Per quanto attiene alla tutela paesaggistica, si valutano le opere in progetto compatibili con le esigenze di tutela dei luoghi e si ritiene che gli interventi non possano incidere negativamente sul contesto paesaggistico interessato e non alterino le caratteristiche degli ambiti tutelati. In merito alla tutela del patrimonio architettonico, si segnala che qualora i manufatti per i quali è prevista la demolizione (ponti, guadi, ecc.) siano stati costruiti da oltre settant'anni, prima della demolizione è necessario procedere alla verifica dell'interesse culturale ai sensi dell'art.12 del D.lgs 42/2004.....omissis
- Parere del 23/03/2020 - CORPO FORESTALE E VIGILANZA AMBIENTALE DI SASSARI – In quanto le opere ricadono in aree non vincolate idrogeologicamente e non sono previsti abbattimenti di piante da sughera, non occorrono provvedimenti di questo servizio;
- Parere del 27/03/2020 prot. 902– Amministrazione Comunale – parere favorevole sulla conformità edilizia/urbanistica ex. Art. 9, c.5, L.R. 28/1998, ai sensi di quanto prescritto dall'art. 145, c.3 del Codice dei Beni culturali e del paesaggio;

Alla luce dei vari Decreti Ministeriali relativi "Misure urgenti per garantire la funzionalità degli uffici pubblici conseguenti all'emergenza epidemiologica da COVID-19", il giorno 19 Marzo 2020 non fu possibile effettuare l'incontro fisico presso il comune di Bottidda per la partecipazione fisica per la conferenza dei servizi di cui sopra.

In data 30 Marzo 2020, il pretendente Geom. Saturnino Satta il segretario Geom. Edoardo Cocco, in smart working e il sottoscritto il progettista dell'opera Dott. Ing. Valter Secci si incontrarono in teleconferenza prendono atto dell'avvenuto rilascio da parte degli enti coinvolti.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto ricade in un'area prospiciente il centro abitato di Bottidda (Ss) ad Ovest del paese. Si estende lungo l'asse del Rio E'Cresia dal confine del comune di Burgos individuato dalla SP 78 sino al ponte sulla SS 128 bis.

Il presente documento recepisce e fa proprie le caratterizzazioni idrologiche e idraulica che scaturiscono dallo studio di compatibilità idraulica Ex. Art.8 c.2 delle NTA del PAI approvato con ***Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 6 del 09.01.2018.***

Nell'ambito dello studio sono state valutate le portate defluenti sul Rio e Cresia (o Rio Rule); sono inoltre state effettuate le valutazioni sulle caratterizzazioni dei deflussi e delle relative aree di pericolosità idraulica.

DESCRIZIONE DELLO STATO DEI LUOGHI

La ricognizione eseguita sul tratto del Rio 'e Cresia oggetto del finanziamento, ha permesso di inquadrare cinque situazioni meritevoli di attenzione, sui quali siti si rende necessario un intervento di sistemazione idraulica.

La zona di intervento non è un'area continua ma si tratta di 5 siti tutti lungo il Rio 'e Cresia, e che vanno dal ponte sulla SP 78 al ponte sulla SS 128 Bis.

Il rio, data la sua caratteristica torrentizia, durante quasi tutto l'anno non possiede delle portate importanti, l'orografia del contesto determina un profilo dell'alveo fortemente acclive con conseguente forte velocità del deflusso.

La conseguenza di tale conformazioni orografica è la presenza di forti tratti d'alveo soggette ad erosione, nelle porzioni più acclivi e condizioni di deposito nelle aree più vallive.

I siti ove si sono riscontrate carenze di stabilità del terreno costituente le sponde del rio e quindi di marcata erosione si evidenziano in aree prive di edifici, ad eccezione del tratto prospiciente il cimitero ove la quota del terreno è ove poggiano le fondazioni del muro perimetrale del cimitero e di poche decine di centimetri superiore al pelo libero dell'acqua del rio in condizioni di magra. In tale contesto l'erosione al piede della sponda sinistra può progressivamente mettere in pericolo l'intera sponda con rischio di cedimenti sul muro cimiteriale posto all'incile della stessa sponda.

Nell'area di intervento, si riscontra inoltre una non trascurabile presenza e interferenza della viabilità locale con il corso d'acqua. In particolare si tratta di una viabilità rurale che sovrappassa in tre punti il rio mediante altrettanti attraversamenti le cui luci libere non risultano adeguate alle caratteristiche della corrente. Le esigue dimensioni delle luci degli attraversamenti ne determina il sormonto anche in occasione di piogge di non particolare intensità; condizione aggravata dalla folta

presenza vegetale che, estirpata in condizioni di forte velocità del deflusso può, essa stessa, andare a parzializzare o addirittura occludere completamente le luci dei ponti.

Soprattutto per quanto concerne il primo attraversamento dei tre evidenziati, si assiste alla dinamica di seguito descritta: in occasione dei sormonti, l'acqua oltre che saltare l'impalcato del ponte, ne percorre il suo estradosso andando a invadere il piano della viabilità rurale.

La viabilità si estende verso valle in direzione dell'abitato, e diventando essa stessa sede di raccolta dei flussi acquei fuoriusciti dal rio.

Il naturale punto di raccolta di tali deflussi disordinati è il cimitero comunale che diventa quindi sede di accumulo e transito dei deflussi.

Lo sviluppo dell'intervento proposto ha uno sviluppo di circa 400 m, e ha come obiettivo la messa in sicurezza delle strutture che in qualche maniera possono essere coinvolte da processi di allagamento o da processi erosivi.

La volontà di non voler alterare in maniera considerevole il contesto ambientale con allargamenti eccessivi del rio o cambiamenti altimetrici ragguardevoli inducono scelte progettuali di minore impatto e più correttamente inserite nel paesaggio.

Si cercheranno quindi soluzioni puntuali che agiscano mitigando localmente le criticità riscontrate secondo l'approccio di seguito indicato.

Si precisa sin d'ora che l'intervento è finalizzato alla mitigazione della pericolosità idraulica ma non prevede alcuna deperimetrazione delle aree.

A confermare la necessità di una particolare attenzione nella scelta della tipologia di intervento, si osserva che scelte progettuali, che prevedono l'inallveamento della totalità delle portate e la conseguente evacuazione verso valle, sono spesso state causa di danneggiamento delle intersezioni viarie. Gli stessi atti di indirizzo generali nella predisposizione dei progetti di mitigazione idraulica, sono improntati alla ricerca delle condizioni di invarianza idraulica e del rispetto della naturalità dei corsi d'acqua. Tale progetto e tale contesto esaminato, non fa eccezione, la presenza dell'attraversamento mediante un ponte ad arco sulla strada statale 128 Bis, suggerisce e conferma l'esigenza di conseguimento dei risultati mediante interventi che solo limitatamente inducono un concentramento delle portate in alveo, favorendo quindi il perdurare di divagazione nelle aree di pertinenza fluviali ma tuttavia adoperandosi per mettere in sicurezza i contesti antropizzati (viabilità e cimitero).

La riduzione della criticità, anche senza il conseguimento di una deperimetrazione ai fini del Pai, potrà essere conseguito mediante la realizzazione di opere che garantiscano il contenimento di portate a franco annullato, senza il rispetto di franchi idraulici. La progettazione di opere nel rispetto del franco, determinerebbero livelli di contenimento a franco annullato con tempi di ritorno di

particolare entità e con contenimento di portate tali da determinare forti criticità nei tratti contermini vallivi.



FATTORI CLIMATICI

Le superfici in oggetto sono ubicate in una zona montana e sono caratterizzate da un clima mediterraneo bi-stagionale, in cui la stagione caldo-arida ha una durata di circa tre mesi ed è caratterizzata da scarse precipitazioni, che risultano concentrate nella stagione invernale che presenta un discreto surplus idrico.

L'area in esame oggetto della sistemazione idraulica è ubicata tra 420 m e i 380 m s.l.m caratterizzata da:

- ◆ clima di tipo semicontinentale;
- ◆ periodo freddo superiore ai 4 mesi;
- ◆ periodo caldo di durata inferiore ai tre mesi, con moderato deficit idrico;
- ◆ media delle minime del periodo invernale intorno ai 3°C;
- ◆ media dei massimi del periodo estivo inferiore ai 28°C;
- ◆ 250 giorni con temperatura media superiore ai 10 °C,

Quindi nella zona in esame si hanno oltre 8 mesi con temperature idonee a consentire alle specie vegetali lo svolgimento delle attività biologiche (periodo vegetativo).

FINALITÀ DA PERSEGUIRE

Le opere previste in questa fase della progettazione risultano finalizzate alla sistemazione definitiva delle aree soggette a processi erosivi e arginare esondazione in alcuni punti, che, tramite la viabilità rurale, limitrofa al Rio, convogliano l'acqua verso il vicino cimitero, allagandolo. Il Cimitero è inoltre soggetto ad erosione del muro perimetrale a sud in occasione di esondazioni e che pertanto necessitano di una difesa adeguata. L'esigenza fondamentale che si intende soddisfare è quella di salvaguardare dell'area cimiteriale dall'inondazione dell'area interna nonché proteggere dall'azione erosiva il muro perimetrale nella parte a sud esposta occasionalmente all'azione delle piene.

OBIETTIVI DI MITIGAZIONE

Data la presenza di elementi a rischio di classe E2 (Edifici isolati, infrastrutture viarie minori, zone agricole e/o verde pubblico) con gli interventi che verranno di seguito descritti si intende mitigazione della pericolosità idraulica ma non prevede alcuna deperimetrazione delle aree.

LO SCENARIO DI MITIGAZIONE E TIPOLOGIA DI AZIONI:

Gli obiettivi del presente progetto sono essenzialmente le seguenti:

1. confinamento dei deflussi lungo l'alveo e le sue pertinenze fluviali;
2. impedire o regolare le interazioni delle aree di pertinenza fluviali con aree di rilevanza antropica;
3. contribuire a migliorare il deflusso delle correnti di portata ordinaria;
4. limitare i processi erosivi nei tratti d'alveo in cui tali processi possono determinare condizione di rischio per residenze o strutture di interesse antropico.

Il raggiungimento di tali obiettivi sarà conseguito attraverso interventi di basso impatto visivo con approccio di tipo naturalistico. In talune condizioni saranno inoltre ricercate soluzioni che possano conseguire il risultato di difesa idraulica tutelando nel contempo l'aspetto paesaggistico del sito e di fruizione delle aree in sicurezza. In tal senso i muri di sponda posti a difesa dalle esondazioni sulla viabilità potranno assolvere anche il compito di difesa dalle cadute verso il rio per chi percorre la viabilità locale.

In generale le criticità di cui ai punti 1, 2, 3 potranno essere mitigate attraverso le seguenti azioni:

1. *modesta risagoma della sezione d'alveo, non si ritiene opportuno esasperare tale azioni in quanto dovrà essere rispettata la naturale possibilità di divagazione compatibilmente alla presenza di elementi antropici e al concorso positivo degli altri interventi.*

2. *Eliminazione degli attraversamenti viari e pedonali, al fine di migliorare il deflusso liquido lungo il tracciato.*
3. *Realizzazione di un muro di sponda in corrispondenza delle nuove vie d'acqua conseguenti alle divagazioni della corrente e che come indicato in precedenza vanno a coinvolgere la viabilità locale.*
4. *Incremento della portata di deflusso sotto il ponte sulla strada statale mediante l'eliminazione delle ostruzioni determinate dal deposito di materiale.*

Mentre la riduzione della criticità di cui al punto 4 potrà essere mitigata attraverso le seguenti azioni:

riduzione della criticità legate all'avanzare dell'erosione dalla sponda sinistra localizzata in corrispondenza del muro sud del cimitero, conseguita mediante l'apposizione di una scogliera solo in sponda sinistra, secondo le esigenze di calcolo derivanti dalle successive fasi progettuali, concatenati al fine di consentire una difesa del piede.

Al fine di consentire l'attraversamento da parte degli animali nei periodi di magra nel secondo intervento verranno diminuite leggermente le pendenze delle sponde della scogliera in prossimità del tratto ove verrà demolito il ponticello.

Di seguito si descrivono puntualmente gli interventi

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Di seguito si riporta una descrizione degli interventi da realizzare lungo i vari tratti del rio, per una maggiore comprensione delle opere si rimanda alla TAV 3 - Planimetria generale degli interventi.

Intervento 1 - Demolizione dell'attraversamento pedonale a monte e realizzazione di muro di sponda sinistra



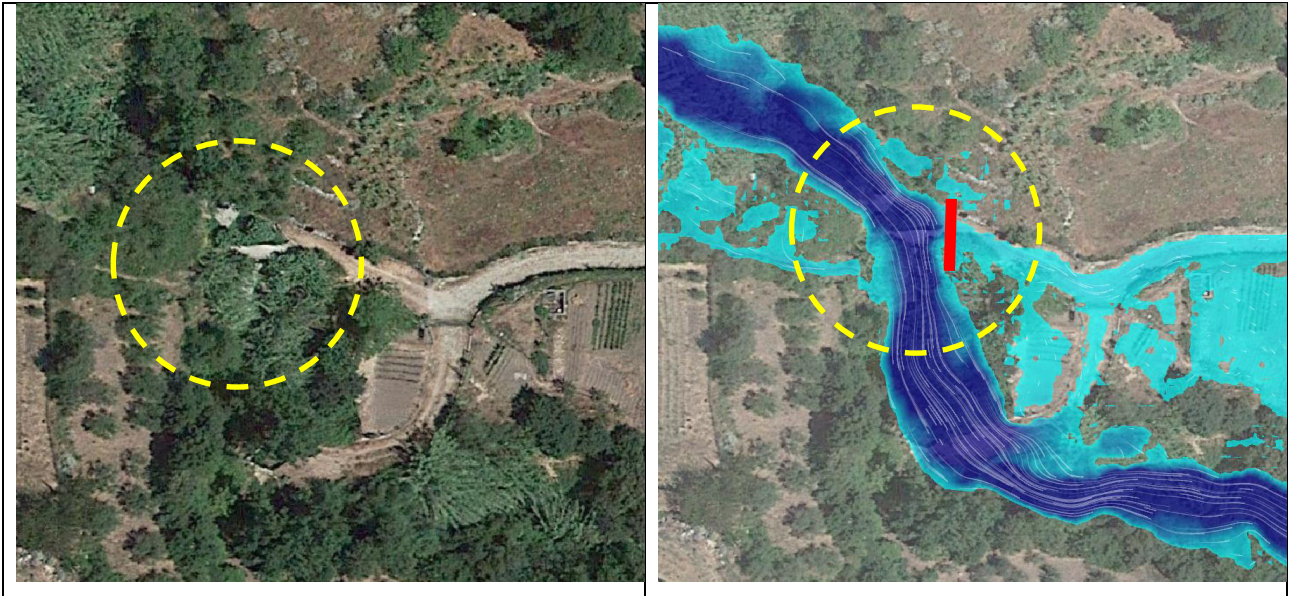
Ante Operam



Post Operam (simulazione)

Si prevede la demolizione dell'attraversamento in figura (primo attraversamento di monte), l'eliminazione delle spalle e la ridefinizione della sezione idraulica. Nelle condizioni attuali, come già indicato in precedenza, in condizioni di piena, il livello idrico interessa e supera l'attraversamento che attualmente rappresenterebbe, in tali occasioni, un ostacolo al naturale deflusso, inoltre la sponda sinistra andando trova un più facile deflusso nella ad viabilità locale. L'intervento provvede quindi oltre alla demolizione del ponticello, anche la realizzazione di un muro di sponda lungo la strada che impedisca la fuoriuscita liquida dal già poco incassato, per finire ad inondare la viabilità rurale limitrofa.

Di seguito si consegna una rappresentazione dell'area in esame e della divagazione del corso d'acqua; in quest'ultima immagine in rosso si indica schematicamente la posizione del muro di sponda.



Il cerchio giallo identifica il sito in cui insiste l'attraversamento

Intervento 2 - Demolizione dell'attraversamento e protezione spondale (Bena e Nuri.)



Si prevede la demolizione dell'attraversamento pedonale nella sua interezza e dei manufatti in cemento armato ad esso collegati che attualmente in precarie condizioni di equilibrio statico oltre che alcuni muri di contenimento le cui fondazioni sono state scalzate dall'erosione del rio.

L'asportazione del manufatto e delle opere contermini può mettere a nudo porzioni delle sponde attualmente protette; saranno quindi realizzate protezioni in scogliera al fine di evitare processi erosivi localizzati sulla sponda destra ed esondazioni in sponda sinistra.

Le successive immagini consegnano l'andamento planimetrico della corrente nell'ipotesi di un evento duecentenario; in questo caso non si ritiene opportuno posizionare un ulteriore muro di sponda come usato per il primo intervento, in quanto l'eliminazione delle ostruzioni

in alveo e la risagoma sono sufficienti ad eliminare la divagazione in sinistra idraulica e il coinvolgimento della viabilità. Consentendo comunque l'attraversamento da parte degli animali in periodi di magra.



Sarà inoltre necessario la realizzazione di un guado sommersibile per consentire l'attraversamento del rio in condizioni di magra da parte del bestiame e garantire pertanto gli accessi ai lotti posti oltre il corso d'acqua attualmente assolti dall'attraversamento in CA da demolire.

Per le dimensioni degli elementi della scogliera vedasi "Relazione specialistica Allegato B". Ove si renda necessario sarà opportuno utilizzare leganti per tenere uniti anche i massi di dimensione minore.



Ante Operam



Post Operam (simulazione)

Intervento 3 - Demolizione attraversamento e realizzazione di un guado



In prossimità del cimitero è presente un ponte in CA usato esclusivamente per l'attraversamento di animali, al fine di migliorare le condizioni di deflusso idrico ed eliminare qualsiasi ostacolo è stato opportuno provvedere la demolizione del ponte. L'analisi idraulica ha riscontrato la possibilità che con la situazione attuale in occasione di un evento eccezionale (Tr. 200) il cimitero venga allagato per esondazione del rio in sponda Sinistra. Per ovviare a questa situazione si è ipotizzato di demolire il ponte in CA, ripristinare l'asse del corso d'acqua aprendosi sulla destra idraulica e realizzare una protezione spondale nell'area prospiciente l'attraversamento citato da entrambe le sponde con una scogliera sagomandola con una forma trapezia.

Per consentire l'attraversamento del rio almeno in condizioni di magra, si prevede la realizzazione di un guado con rampe d'accesso in scogliera naturale ben assestata e posizionata in modo da poter fingere da piano viabile anche da mezzi agricoli (trattori o mezzi per il trasporto di latte o alimenti per il bestiame).



Ante Operam

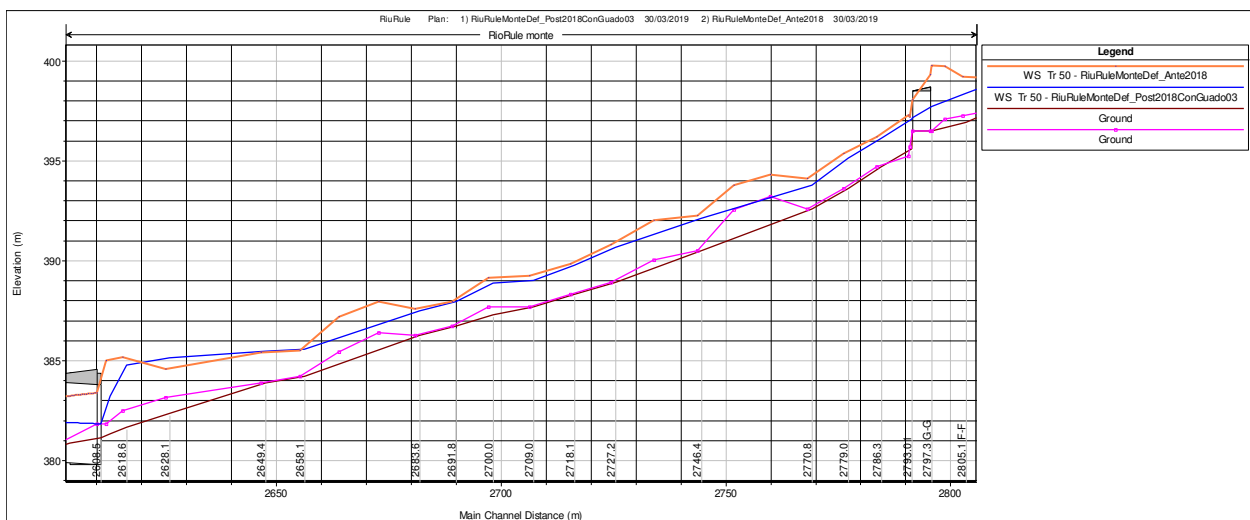


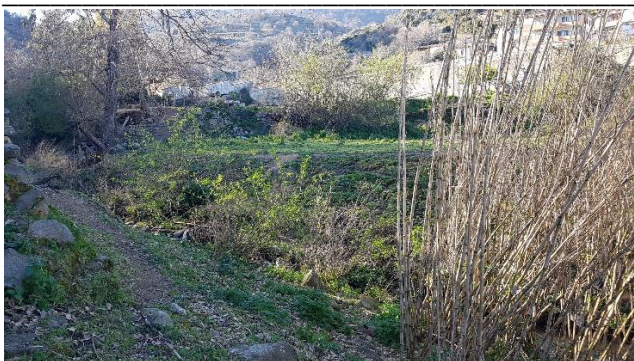
Post Operam (simulazione)

Al fine di limitare la possibilità di scalzamento del fondo dell'alveo in prossimità della parte a monti del intervento 3 si rende necessario la realizzazione di un taglione in gabbionata da posizionarsi interamente interrato e in posizione perpendicolare allo scorrimento del rio, ad una profondità di almeno 1.5 m rispetto al piano del fondo alveo finito. Su questa base verranno sistemati i massi ciclopici e realizzato il fondo e quindi le spalle con inclinazione come da elaborati grafici e relazione specialistica "Relazione tecnica valutazione trasporto solido e dimensionamento e verifica delle scogliere" Allegato B.

Intervento 4 – Protezione spondale in Massi ciclopici a difesa de moro del cimitero

L'intervento di protezione al piede della sponda sinistra necessita l'esigenza di regolarizzare un considerevole tratto del corso d'acqua; attualmente l'intero tratto presenta un alveo e sulle sponde elementi lapidei di varie dimensioni che localmente tendono a staccarsi occludendo la sezione. L'intervento quindi regolarizza la forma consentendo un deflusso più regolare che abbatte di qualche decina di centimetri il profilo di corrente. Come si evince nella sottostante figura, il profilo si presenta nella configurazione post intervento (colore marrone) decisamente più regolare, il profilo di corrente (colore azzurro) presenta la medesima regolarità abbandonando quelle asperità che determinavano punti localizzati di esondazione.





Ante Operam

Post Operam (simulazione)



Intervento 5

Rimozione del materiale di deposito stratificato a monte e sotto l'arcata del ponte posto sulla Strada Statale 128 bis. La sezione netta di deflusso risulta pertanto ridotta rispetto a quella originaria. Da una simulazione idraulica è stato possibile riscontrare che con una idonea

pulizia dell'alveo sotto il ponte libererebbe un'area sufficiente a consentire un regolare deflusso anche con eventi con tempo T_r 50 anni



CONCLUSIONI

Gli interventi previsti nel presente progetto permettono di raggiungere gli obiettivi di miglioramento condizioni idrogeologiche ipotizzati, nello scenario.

BOTTIDDA 20/04/2020

Il Tecnico
Dott. Ing. Valter Secci
ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
Dott. Ing. Valter Secci
N. 3604