

# COMUNE DI CUGLIERI

PROVINCIA DI ORISTANO

## INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE DEL CANALE COPERTO "RIU SALAMEDU"

CUP : C94J18000110006 - CIG : 7869594269

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO

### RELAZIONE PAESAGGISTICA

ALL.

C

AGGIORNAMENTO  
GENNAIO 2025

DATA  
LUGLIO 2024

SCALA  
-

RUP : ING. DAVIDE CASTAGNA

PROGETTISTA CAPOGRUPPO :  
DOTT. ING. ELENA DEMARTIS

-- STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE --  
-- VIA MANNO, 7 --  
07100 SASSARI (SS) - TEL. 3381220466

MANDANTI :  
DOTT. ING. ANDREASANNA  
DOTT. ING. ANNA ACHENZA  
DOTT. ARCHEOLOGO GABRIELE CARENTI  
DOTT. GEOL. DONATELLA GIANNONI  
DOTT. ARCH. LUCIANO IDDA

Coordinatore dell'unità di progetto " Interventi Commissariali  
contro il Dissesto idrogeologico" - Assessorato dei Lavori  
Pubblici - R.A.S. -

Ing. Pietro Teodosio Dau

Il Capogruppo

Ing. Elena Demartis

**COMUNE DI CUGLIERI (OR)**

**INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE PROBLEMATICHE  
IDRAULICHE DEL RIO SALAMEDU**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**RELAZIONE PAESAGGISTICA  
(CON ALTERNATIVE PROGETTUALI)**

**Luglio 2024**

**REVISIONE GENNAIO 2025**

**1 – PREMESSA**

Santa Caterina di Pittinuri si trova presso la costa centro-occidentale della Sardegna, a pochi km più a Nord rispetto al golfo di Oristano.

Coordinate 40°06'14"N, 8°29'37"E.

La borgata o caletta è compresa tra Punta Cagaragas a sud e il promontorio della torre Pittinuri a nord, coronata da alte pareti di candida roccia calcarea, ricca di grotte e anfratti.

La località è famosa per la presenza di un costone di roccia calcarea a picco sul mare denominato in sardo Sa Rocca de gararàgas, e per un'insenatura a forma di fiordo nella roccia calcarea chiamata Su riu de sa ide.

**CLIMA**

Santa Caterina rimane esposta ai venti occidentali. Il vento dominante è il maestrale, che spira da NW e raggiunge per alcuni giorni l'anno intensità di tempesta, con raffiche superiori ai 100 km/h. questi eventi arrivano relativamente smorzati a Santa Caterina (intorno agli 70-80 km/h) grazie alla moderata schermatura della baia.

**NOTIZIE GEOGRAFICHE**

Dal testo "Montiferru" di G. Mele, riportiamo quanto segue:

"Santa Caterina

La più antica località balneare della zona racchiude nel suo entroterra splendidi scenari naturali.

All'ingresso di Santa Caterina, sulla destra, si diparte una stradina (via Salamedu) che si addentra tra strette pareti di bianco calcare, traforate da grotte e da domus de janas.

Anche le cave aperte nella roccia, dalle quali si estraevano i celebri blocchi di "tufo", hanno un loro fascino, colme come sono di acqua che forma suggestivi laghetti.

Dalla chiesa del villaggio parte invece la strada che costeggia il Montiferru, e che permette una visione più particolareggiata delle sue valli interne, e cioè quelle del Malancone, del Bia Iosso e del mammine.

Alcune piste si addentrano nelle vallate, ricche di lussureggianti giardini, dato il fertile suolo alluvionale, la presenza di acqua e il riparo dai venti.

La valle del Malancone è particolarmente impervia, ricca di vegetazione e di sorgenti, tra le quali spiccano quelle di Badderios, dalle quali parte l'acquedotto per Santa Caterina, mentre più in basso spiccano i dossi fonolitici di Monte Orbidu e Su Burdone.

Attraversata la strada, il rio prende il nome di Su Lavru, passa nella suggestiva vallata di Pala Trotta e si getta quindi nel rio di Santa Caterina.

Mentre i fiumi del Bia Iosso e del Mammene sono in piena, sotto il ponte presso la foce a Santa Caterina passa pochissima acqua.

La spiegazione del fenomeno potrebbe essere attribuita al fatto che il rio di Santa Caterina, nella gola sotto Nuraghe Appara si inabissa nel suo letto, che presenta una vasta zona circolare franata. Contemporaneamente aumenta la portata di Funtana 'e Mare, che presenta anche vistosi segni di intorbidimento e di trasporto solido.

Potrebbe quindi trattarsi di una risorgiva carsica di una certa importanza, anche se soltanto la verifica con l'uso di coloranti fornirebbe la prova di un fenomeno inconsueto nella Sardegna centrale."

Le aree fluviali, oggetto del progetto, sono ubicate nella parte più meridionale del territorio comunale di Cuglieri, presso la borgata marina di S. Caterina di Pittinuri.

Le opere, previste nel progetto, sono volte, nel rispetto di un ambiente in parte ancora naturale, a migliorare l'efficienza idraulica del tratto finale del rio Pedra Onada (o Salamedu) e a risolvere le criticità legate all'esistente canale tombato e quindi al superamento delle problematiche relative a questa situazione.

Si fa presente che si opererà nella fascia di rispetto dal mare e dai corsi d'acqua tutelati dalla legge n° 431/85, ora D. Lgs. n° 42/2004 e s.m.i. (fascia di mt 300 dal mare e mt 150 dai fiumi).

La presenza di specifiche figure professionali garantisce questo approccio è in linea con le N.T.A. del PPR, senza dimenticare che i corsi d'acqua sono vincolati dall'art. 142, comma 1, lett. c), D.Lgs. 42/2004.

Al progetto hanno collaborato, per le parti di loro competenza, i professionisti:

- il Geol. Donatella Giannoni, geologa (mandante),
- il Ing. Elena Demartis, ingegnere ambientale (capogruppo mandatario),
- Ing. Andrea Sanna, coprogettista
- il Ing. Anna Achenza, ingegnere strutturista (mandante),
- il Dott. Gabriele Carenti, archeologo (mandante).
- il Arch. Luciano Idda (mandante)

Le analisi delle soluzioni ipotizzate sono state effettuate in ragione della acquisizione dei pareri amministrativi e di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni dei piani sovraordinati (destinazione urbanistica, vincoli ambientali, vincoli paesaggistici e archeologici, ecc.).

In particolare, è necessario definire gli atti preparatori per conseguire la coerenza con i piani di settore, in questo caso solo con il vincolo paesaggistico e con i piani di competenza comunali:

- il riconoscimento dei valori ambientali;
- coerenza con il PAI, il PSFF, il PGRA, il PFAR ed il PTA (Piano Tutela delle Acque);
- coerenza con lo studio di compatibilità idraulica del PUC di Cuglieri, ex art. 8, comma 2, N.A. del PAI, approvato dall'ADIS, con delibera n° 7 del 2.08.2016;
- coerenza con il P.U.C. e con il P.P. zona A di S. Caterina;

- lo studio degli effetti dell'intervento sulle componenti di paesaggio;
- la VAS – Documento di Scoping Preliminare del PUL di Cuglieri;
- coerenza con le indicazioni del PPR sull'ambito di paesaggio n° 10 “Montiferru” con collegamento pedonale verso il SIC Riu Sos Molinos – Sos Lauros – M. Urtigu;
- coerenza con le indicazioni del Piano Forestale Ambientale Regionale (D.G.R. n° 53/9 del 27.12.2007), scheda descrittiva di distretto: 1.12 “Montiferru”;
- il rispetto delle indicazioni dei Criteri Ambientali Minimi (CAM);
- coerenza con le Direttive in materia di canali tombati e di lavori in alveo emanate dal Comitato Istituzionale dell'ADIS;
- coerenza con il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (itinerario n° 3 Bosa- Oristano: tronco 3 da S. Caterina a Riola Sardo) che prevede il passaggio della pista ciclabile proprio lungo la stradella che costeggia il rio Salamedu;
- l'illustrazione della tipologia dei lavori in funzione di opere di difesa del suolo che sono da considerarsi di somma urgenza per la pubblica incolumità della parte bassa della borgata marina di S. Caterina di Pittinuri;
- l'analisi e l'interpretazione del sistema urbano e del territorio aperto nella parte meridionale della borgata marina di S. Caterina di Pittinuri;
- l'indicazione delle norme di tutela che si applicano all'intervento.

Si prevede la richiesta di pareri a tutti gli enti interessati con la indizione di conferenza di servizi decisoria.

Le opere riguardano lavori necessari per detombinare il tratto finale del rio Pedra Onada e per ridare al corso d'acqua in oggetto la sezione idraulica necessaria per scongiurare il funzionamento in pressione del canale.

Si evidenzia che le lavorazioni del progetto dovranno essere realizzate nel rispetto dei criteri ambientali minimi di cui al D.M. 11.10.2017, in vigore al momento della realizzazione dell'opera.

L'efficacia dei CAM è stata ormai assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante “Criteri di sostenibilità energetica e ambientale” del D.Lgs. 50/2016 “Codice degli appalti” e s.m.i. che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

## **1.A - INQUADRAMENTO GENERALE AREA DI INTERVENTO**

Il bacino del Rio Pedra Onada, situato nel tavolato basaltico di Cuglieri, presenta una morfologia variabile, con valli incise e tratti in cui l'alveo è privo di vegetazione. Nella sezione terminale, il corso d'acqua attraversa la borgata di Santa Caterina, dove il tombamento parziale del canale e la scarsa manutenzione aumentano il rischio idraulico. Le infrastrutture esistenti, inclusi attraversamenti stradali e il ponte sulla SS 292, risultano inadeguate a gestire portate di piena bicentinarie.

**1.B - CANALE TOMBATO NEL REPERTORIO REGIONALE**

Il canale tombato “Riu Salamedu” è indicato nel Repertorio dei Canali Tombati nell’ambito del PGRA con i seguenti dati:

**Codice** : ID ADIS OR\_D200\_001

**Denominazione** : Riu Salamedu

**Asta fluviale di riferimento** : Riu Pedra Onada

**Anno di realizzazione** : 1991

**Dati principali della struttura**

**Materiale di realizzazione** : cls armato

**Lunghezza (m)** : 352,18

**Area del bacino alla sezione di ingresso principale (kmq):** 9,8477

**Forma della sezione** : rettangolare (3x2 (h) mt)

**Area sez. d’ingresso principale (mq)** : 6,00

**Area sezione di uscita (mq)** : 6,00

**Portata di progetto (mc/s)** : 38,46

**Eventuale presenza di griglie o caditoie lungo il canale** : Si.

Riassumendo il canale tombato corre nel bordo sud di via Salamedu per oltre 350 mt in corrispondenza delle abitazioni poste sul lato nord (dx idraulica).

**2 – I CARATTERI DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA E AMBIENTALE**

La relazione, mediante opportuna documentazione, dà conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico/ambientale e area di intervento) prima dell’esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell’intervento, nonché rappresenta nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l’intervento.

A tal fine, la documentazione prevede:

- il rilievo dell’area d’intervento;
- lo stato attuale del corso d’acqua interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati dalla parte II del Codice;
- gli impatti sul paesaggio fluviale;
- gli elementi di mitigazione ambientale e/o di inserimento nel contesto;
- la documentazione fotografica dello stato attuale;

- la relazione specialistica geologica-tecnica e geomorfologica con il contributo con la geologa Donatella Giannoni,
- la relazione sulle indagini geognostiche e geotecniche (Dott. D. Giannoni),

nonché lo studio di compatibilità idraulica che è un allegato a parte.

Le ricadute operative della Convenzione Europea del Paesaggio di Firenze (20.10.2000), ratificata con Legge 9/01/2006 n. 14, sono più evidenti: infatti dalle definizioni date al paesaggio discende:

- l'importanza della percezione del paesaggio da parte degli abitanti;
- la determinazione dei caratteri identificativi del luogo in base ai fattori naturali e/o culturali, ossia antropici: il paesaggio è visto in evoluzione nel tempo, per effetto di forze naturali e/o per l'azione dell'uomo;
- il paesaggio forma un insieme unico interrelato di elementi naturali e culturali, che vanno considerati simultaneamente.

Prima di realizzare ogni intervento, vi è la necessità di aver cognizione della natura dei luoghi, intesi nella loro complessità di naturalità e storia.

In altre parole, l'apprezzamento dei valori ambientali e del paesaggio è un percorso della conoscenza.

Per l'analisi dello stato attuale è espressamente previsto che ci si possa avvalere degli studi paesaggistici e ambientali disponibili presso le Amministrazioni pubbliche (nel nostro caso degli studi e degli elaborati del PPR, PAI, PSFF, PGRA, PUC, PFAR, PTA, PUL, ecc.).

La presente relazione contiene, nel dettaglio, le seguenti informazioni specifiche:

- la descrizione del progetto, comprendente:
  - a) la congruenza delle previsioni rispetto ai piani urbanistici del comune di Cuglieri;
  - b) la localizzazione nella borgata di S. Caterina di Pittinuri;
  - c) le dimensioni dell'intervento atto a mitigare il rischio idraulico;
  - d) la descrizione delle misure per evitare, ridurre ed, eventualmente, compensare possibili effetti negativi a seguito dei lavori previsti;
  - e) la rappresentazione dei dati necessari per valutare i principali effetti sull'ambiente che l'opera può produrre sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;
  - f) la presenza dell'ecocentro comunale nei pressi dell'abitato di Cuglieri (loc. Barones);
  - g) la congruenza con gli indirizzi di piano contenuti nelle N.A. del PPR 2006 e nella scheda d'ambito n° 10: "Monti Ferru";
  - h) la congruenza con le indicazioni del Piano Forestale Ambientale Regionale per il distretto 1.12 "Monti Ferru";
  - i) la presenza dell'attraversamento della S.S. 292 (arteria in gestione dell'ANAS con D.M. 16.11.1950) – peraltro – non interessato dai lavori;
  - j) le già nominate relazione geologica-geotecnica e idraulica;
  - k) la descrizione delle principali alternative prese in esame, compresa la cosiddetta "opzione zero".

Gli interventi che, secondo la legislazione, verranno obbligatoriamente sottoposti alle verifiche del SVA (incidenza ambientale) saranno solo quelli che, per la loro consistenza, caratteristiche e complessità, avranno un "impatto" rilevante sull'ambiente, impatto da escludere completamente nel nostro caso.

È stato predisposto uno studio sugli effetti ambientali diviso in fasi:

a - compilazione di un inventario delle componenti ambientali interessate dall'intervento;

b - individuazione delle varie "azioni" che deriveranno dall'intervento, sia nella fase di realizzazione che alla sua ultimazione ed esercizio;

c - studio degli "impatti" che queste azioni potranno avere sulle varie componenti ambientali, valutando se l'impatto è positivo o negativo e il grado della sua intensità;

d - studio della possibilità di una serie alternativa al progetto proposto, valutando anche per queste la qualità e l'intensità degli impatti, per dimostrare che la soluzione prescelta è quella che minimizza gli impatti complessivi.

Ai sensi dell'art. 17, comma 3, lett. h, NTA del PPR, il corso d'acqua con le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 mt ciascuna, appartiene alla categoria dei beni paesaggistici del PPR.

Nel nostro caso, si è proceduto all'inventario delle componenti ambientali:

- skyline del sito (dal mare verso l'interno),
- suolo e sottosuolo,
- la spiaggia di S. Caterina 3 (così come definita nella VAS del PUL di Cuglieri),
- acque superficiali (rio Pedra Onada e suoi affluenti),
- paesaggio naturale e storico,
- beni archeologici,
- beni paesaggistici e identitari,
- beni archeologici (domus de janus pluricellulare scavata tra il 1985 e 1986 e fontana Sassu, nonché la più lontana Torre di Pittinuri (1578);
- insediamenti esistenti,
- fattori economici e sociali,
- infrastrutture principali presenti (S.S. 292 al km 104) e attraversamenti fluviali,
- varie ed eventuali.

Tra le azioni derivanti dalla esecuzione dei lavori per il superamento delle problematiche idrauliche e di manutenzione necessari per mettere in maggiore sicurezza il corso d'acqua, vi possono essere:

- pulizia selettiva dalla vegetazione infestante nell'attuale alveo (da attuare con connesso progetto di manutenzione semplificato già finanziato leggasi pulizia del fiume);
- pulizia attraversamenti (sotto le opere d'arte e dentro i tubolari);

- distruzione con asportazione del materiale sedimentato;
- demolizione di opere in c.a. nel rispetto dei CAM (con riciclo del cls, utilizzo di materiali locali e/o a km 0) per il tratto tombato.

Tra i possibili impatti, vi possono essere:

- detrattori ambientali costituiti dalla futura (ma temporanea) area di cantiere, peraltro modeste in considerazione della natura dei lavori di non elevatissimo importo.

Tra le misure di attenuazione, si potrà ricorrere a:

- riciclo del conglomerato cementizio demolito e sminuzzato con mulino autocarrato;
- riciclo dei materiali sedimentati, depositati in alveo, con utilizzo per massicciate e opere simili nell'ambito del territorio circostante (filiera a km. 0);
- riutilizzo del materiale legnatico e arbustivo asportato (trinciatura, pellet, ecc.);
- utilizzo di macchine il meno possibile, con prevalente impiego di manodopera;
- utilizzo di macchinari silenziati.

Quanto sopra detto costituisce, in sintesi, una base ampia e approfondita su cui basare la partecipazione e la decisione; inoltre, i progettisti saranno obbligati, fin dall'inizio, a misurarsi con i problemi complessi e molteplici dell'ambiente e a considerare diverse soluzioni alternative all'idea di partenza, anche a seguito di incontri con tutti i soggetti interessati.

La relazione è stata mirata essenzialmente a:

a - prevedere gli impatti diretti del progetto;

b - definire la gamma degli obiettivi e dei vincoli di natura ambientale da porre alla base delle fasi più avanzate del futuro progetto esecutivo;

c - individuare le "aree sensibili" dove cioè è particolarmente necessario imporre delle precise disposizioni sulle modalità operative dell'intervento;

e - individuare la gamma di strumenti e delle accortezze per ridurre i "conflitti" potenziali tra il progetto in oggetto e gli strumenti urbanistici (conflitti che, è stato verificato, non esistono);

f – rispettare in modo totale la spiaggia che ha uno sviluppo fronte mare di 156 ml, con una superficie fruibile di 1485 mq (dati VAS del PUL).



### **3 – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

#### **Santa Caterina di Pittinuri**

Santa Caterina di Pittinuri è una borgata marina frazione del comune di Cuglieri, in provincia di Oristano, dal quale dista circa 13 km. È popolata principalmente d'estate, infatti è il luogo di villeggiatura estiva di numerosi turisti.

La località è famosa per la presenza di un costone di roccia calcarea a picco sul mare, denominato in sardo “Sa rocca de Cagaràgas” e per un'insenatura a forma di fiordo nella roccia calcarea chiamata “Su riu de sa ide”.

La borgata o caletta è compresa tra Punta Cagaragas a sud e il promontorio della torre Pittinuri a nord, coronata da alte pareti di candida roccia calcarea, ricca di grotte e anfratti.

#### **Clima**

Santa Caterina rimane esposta ai venti occidentali. Il vento dominante è il maestrale, che spira da NW e raggiunge per alcuni giorni l'anno intensità di tempesta, con raffiche superiori ai 100 km/h. Questi eventi arrivano relativamente smorzati a Santa Caterina (intorno ai 70-80 km/h) grazie alla moderata schermatura della baia.

Durante l'estate si registra clima afoso solamente nelle ore centrali, soprattutto nel mese di Luglio ed Agosto, durante il restante arco delle giornate le temperature rimangono medio alte ma mitigate dalla brezza marina.

#### **Cenni storici**

Santa Caterina si è sviluppata nel periodo successivo alla Seconda guerra mondiale nei dintorni dell'omonima chiesa, nelle vicinanze di una delle torri costiere della Sardegna costruite dagli spagnoli.

All'inizio era formata solo da casette molto semplici, quasi sicuramente seconde case che servivano come appoggio per il periodo estivo, poi queste sono state trasformate per far posto alle prime vere abitazioni, sorte negli anni Cinquanta-sessanta, costruite senza un piano urbanistico.

La borgata è divisa in due parti dal rio Santa Caterina che l'attraversa perpendicolarmente alla costa e sfocia al centro della baia.

A nord troviamo soprattutto abitazioni di recente costruzione; a sud troviamo le prime abitazioni costruite attorno alla chiesa e lungo l'asse del rio Salamedu (tratto finale del rio Pedra Onada) che poi venne parzialmente tombato (1991).

Negli ultimi anni la borgata è cresciuta grazie alla valorizzazione turistica, e la richiesta di posti letto ha portato alla necessità di costruire anche nelle zone libere della parte vecchia.

Alla fine degli anni '80 è stata realizzata una piazza “Centro servizi” con struttura ad anfiteatro, poi ristrutturata nel 2012.

### **3.1 - LA CHIESA DI SANTA CATERINA DI ALESSANDRIA**

La chiesa risale alla metà del XIV secolo. La sua importanza risiedeva nell'essere a ridosso di un porto naturale, riconosciuto strategico, sia in epoca giudicale che, successivamente, durante l'occupazione catalano-aragonese e spagnola della Sardegna. Il valore del luogo appare ulteriormente sostenuto dall'aggregazione della chiesetta ad un priorato di monaci gerosolimitani (evento che potrebbe averne determinato un modesto abbellimento architettonico d'ispirazione gotica non più esistente). Altrettanto dicasi in relazione alle vicende della tonnara che, nel XVII secolo, aumentò l'importanza del feudo dei conti Zatrillas. L'attuale facies dell'edificio presenta una facciata del

XVIII secolo con coronamento a capanna e campaniletto a vela in asse col portale. L'interno è modulato dall'apertura di due altari laterali a metà circa del corpo di fabbrica.

Benchè non residuino evidenti tracce d'epoca medievale, l'eliminazione degli intonaci ha riportato alla luce la tessitura muraria, valorizzando anche le semplici volte a botte. Sono di rilievo alcune tele conservate nella sagrestia e la settecentesca statua della santa titolare, conservata in una nicchia al centro del presbiterio. Nell'area prospiciente la chiesa è posizionata una serie di betili ad incavi oculari, provenienti dalla tomba di giganti di Oraggiana.

### **3.2 - INQUADRAMENTO URBANISTICO**

La borgata di Santa Caterina di Pitinurri è caratterizzata da un diffuso disordine urbanistico ed edilizio dovuto allo sviluppo, fino al 1976, sostanzialmente spontaneo a causa dell'assenza totale di strumenti urbanistici approvati.

Possibili temi di riflessione per la riqualificazione riguardano, oltre che ipotesi organiche di arredo urbano, la previsione di sistemi diffusi di spazi pubblici e servizi al turismo – da pensare come strutture integrate capaci di dare un significato unitario all'insieme delle aree pubbliche esistenti e a quelle potenziali, inclusi i “vuoti” presenti nel costruito o quelli ottenibili con il “diradamento” dell'edificato spontaneo – e di nuovi assetti per l'accessibilità, la sosta e la fruizione pedonale, nonché alla risoluzione delle problematiche relative al rischio idraulico connesso soprattutto al tratto finale del rio Pedra Onada.

Altri temi possono interessare la riqualificazione degli arenili e delle spiagge rocciose tramite la creazione di servizi di attrezzature, anche reversibili, alla balneazione, in modo da consentire una migliore fruizione. Alcuni punti su cui incentrare l'attenzione potrebbero essere l'ex albergo ESIT, l'insieme degli spazi liberi, tra quelli pubblici, demaniali e non edificati tra l'albergo, la chiesa e la strada statale 292 e il suo rapporto con gli insediamenti esistenti.

L'intervento sul rio Pedra Onada (a differenza di quanto eseguito per il rio S. Caterina) sarà caratterizzato da opere non invasive, da limitata cementificazione, gli interventi sono stati rivisti nella loro possibilità di miglioramento della funzionalità idraulica del canale, riducendo il rischio di ostruzione e migliorando la gestione del rischio con previste strumentazioni di monitoraggio.

Protezione delle aree circostanti grazie alla realizzazione di parapetti e barriere, aumentando la sicurezza del tratto in questione.

Minimizzazione dell'impatto ambientale: Con l'adozione di soluzioni non invasive e il ricorso alla tecnologia TOC, gli interventi saranno eseguiti senza modificare drasticamente l'ecosistema locale.

#### **4 – I PAESAGGI STORICO-CULTURALI**

Dalla ricerca e dagli studi si evince una ricchezza di stratificazioni ed il riconoscimento delle singole emergenze che compongono complessi paesaggi fluviali come quelli della tessitura dei muri a secco, delle siepi, della vegetazione autoctona riparia.

Gli elementi di connessione della rete infrastrutturale storica e al paesaggio locale sono stati rilevati nelle diverse categorie, quali:

- viabilità storica (la strada romana da Corbia (Alghero) a Cornus e verso Tharros);
- reticolo idraulico;
- vecchi acquedotti;
- fonti (funtana Sassu);
- corsi d'acqua con le loro modificazioni nel tempo (sparizione progressiva dei meandri, specie nei tratti finali verso il mare), rigidità dell'asta fluviale, estesa cementificazione (rio S. Caterina) dell'alveo, protezione spondale con gabbionate.

#### **5 – LE DIMENSIONI DELLA LETTURA DEL PAESAGGIO FLUVIALE**

Sono state definite quattro differenti “dimensioni di lettura”: geomorfologica, ecologica, vegetazionale, storico-culturale.

##### **Paesaggio fluviale e “dimensione geomorfologica”**

Tale dimensione ha lo scopo di fornire, in modo semplificato e sintetico, un quadro di riferimento e una lettura dettagliata del reticolo idrografico, che può dare utili indicazioni sulla struttura morfologica del territorio e del paesaggio locale.

##### **Paesaggio fluviale e “dimensione ecologica”**

Tale dimensione ha solo il fine di facilitare la lettura e l'interpretazione del significato strutturale dei segni ecologici di un paesaggio fluviale. Non a caso, la rete idrografica costituisce l'elemento primario (forse il più importante) di connessione ecologica di qualsiasi territorio.

Il rio Pedra Onada dovrà riacquistare, l'intervento previsto, l'aspetto e le valenze di un corridoio ecologico naturale con spazi laterali a verde. Tale intervento non può al momento essere previsto per evidenti problematiche idrauliche connesse alla presenza del ponte sulla S.S. 292 (che non può essere reso adeguato al contenimento delle portate scolanti. L'intervento proposto, mira alla detombinatura del canale esistente, non precludendo comunque l'attuazione di interventi futuri di rinaturalizzazione.

##### **Paesaggio fluviale e “dimensione vegetazionale”**

Dinamicità è certamente la parola che meglio sintetizza la principale caratteristica della vegetazione riparia. Tutte le specie che vivono lungo le sponde fluviali, infatti, risultano soggette, in misura maggiore rispetto ad altre componenti naturali, a condizioni ambientali estremamente mutevoli derivanti dalla portata del corso d'acqua, dalla frequenza e dalla durata dei periodi di sommersione, dalla litologia del substrato, eccetera. In particolare, le fluttuazioni stagionali della portata, nonché le piene eccezionali, contribuiscono a caratterizzare significativamente la dinamicità dei paesaggi fluviali e, a ciò, non si sottrae l'andamento del rio Pedra Onada. Il tratto oggetto

d'intervento risulta però già compromesso in termini di naturalità poiché ha già subito una regolarizzazione e una canalizzazione delle portate.

### Paesaggio fluviale e “dimensione storico-culturale”

La finalità, prima di una lettura basata sulla dimensione storico-culturale, consiste nel realizzare una serie di riflessioni che, come dei fotogrammi, rappresentano quell'immaginario “film” narrante dell'evoluzione del paesaggio fluviale, delle modificazioni via via introdotte dalla società, dagli “errori” degli interventi ingegneristici effettuati nel passato. Lettura del paesaggio attraverso la dimensione storica come metodo per coglierne i significati rivelatori, soprattutto quando questo viene a racchiudere e riassumere il senso del legame fra comunità ed ambiente, legame che deve trasciversi direttamente sul territorio.

Giova elencare brevemente in questo paragrafo le possibili Misure di governo dei fiumi:

Casse di espansione plurifunzionali	Laminare le punte di piena immagazzinando le acque eccedenti una data soglia di portata; ricaricare le falde; ricreare habitat per flora e fauna ed aree di svago e sosta, con essenze e materiali locali
Rimozione delle strozzature idrauliche	Eliminazione dei fattori locali di esondazione: consentire il mantenimento della vegetazione alveale e riparia lungo l'intera asta fluviale, con eliminazione solo di quella capace di ostacolare realmente i deflussi idraulici
Restituzione della sinuosità al tracciato	Allungare il percorso e ridurre la pendenza e la velocità, innescare sequenze buche-raschi, ripristinare il vecchio tracciato (in genere meandriforme)
Mantenimento della vegetazione alveale e golenale	Rallentare la velocità, ridurre l'erosione, migliorare la limpidezza e la capacità autodepurante; funzioni ecologiche plurime e paesaggistiche
Rinaturalizzazione e ingegneria naturalistica	Ridurre l'impatto ambientale delle opere idrauliche con opere eseguite con pietra locale e piantumazioni di essenze autoctone

## **6 – IL PAESAGGIO AGRARIO ED IL CORSO D'ACQUA**

Notevole è stata, per l'individuazione dei diversi ambiti di paesaggio e dell'unità morfologica e ambientale, l'indagine agroecologica, svolta allo scopo di fornire un quadro dettagliato delle componenti vegetazionali presenti sia nelle aree agricole limitrofe al rio Pedra Onada,

Si è fatto riferimento soprattutto al Piano Forestale Ambientale Regionale per ciò che riguarda il distretto del Montiferru.

## **7 – INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE**

Dal PFAR, distretto 12: Montiferru, riportiamo alcuni dati di riferimento:

Il distretto si estende nella parte meridionale del sottosettore biogeografico trachi-basaltico (settore Nord-Occidentale). È caratterizzato da cenosi forestali a sclerofille prevalenti (dove la specie arborea principale è il leccio e subordinatamente sughera, olivastro e ginepri) e secondariamente caducifoglie (boschi di roverella e ripariali).

Nelle aree basso-collinari del Montiferru è presente la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13) con l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo mesomediterraneo inferiore. Si tratta di micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Abbondanti le geofite (*Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*) mentre le emicriptofite sono meno frequenti (*Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*).

Presentano infine una notevole importanza conservazionistica i boschi edafomesofili, che sono a *Laurus nobilis*, alle altitudini medio-basse, diffusi soprattutto presso Cuglieri.

Nella parte meridionale del territorio comunale di Cuglieri, è presente il geosigmeto psammofilo in cui l'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae* rappresenta la comunità forestale di riferimento. Si tratta di boscaglie a *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, che si sviluppa nei settori retrodunali meno esposti all'aerosol marino ed in contatto con le formazioni a *Crucianella maritima* e *Scrophularia ramosissima*. La serie presenta una articolazione catenale, con diversi tipi di vegetazione (terofitica alo-nitrofila, geofitica ed emicriptofitica, camefitica, terofitica xerofila, fanerofitica) che tendono a distribuirsi parallelamente alla linea di battigia e corrispondono a diverse situazioni ecologiche in relazione alla distanza dal mare e alla diversa granulometria del substrato.

Nelle aree rocciose costiere, si sviluppa invece il geosigmeto alo-rupicolo, caratterizzato dalle comunità camefitiche a *Limonium cornusianum* sui basalti e *Limonium tenuifolium* sulle scogliere mioceniche di Santa Caterina e S'Archittu, dalle garighe primarie a *Helichrysum microphyllum* e *Euphorbia pithyusa*, oltre ai pratelli terofitici della classe *Saginetum maritimae*.

## **8 - MONUMENTI NATURALI ISTITUITI**

Denominazione	<b>S'Archittu di Santa Caterina</b>
Decreto	D.A.D.A. 29.04.93 n. 703
Buras	BURAS N. 17, parti PRIMA e SECONDA, dell'11 Maggio 1993
Superficie. Dato ufficiale fonte RAS (ha)	15.00

Il sito si trova a notevole distanza dall'area di intervento.

## **9 – INDIRIZZI DEGLI AMBITI DI PAESAGGIO DEL PPR 2006**

Nell' "Atlante degli ambiti di Paesaggio", la zona di S. Caterina ricade nell'ambito costiero n° 10: "Montiferru".

Riportiamo alcuni indirizzi del PPR per l'area di nostro interesse:

"L'ambito corrisponde all'esteso territorio che incorpora il profilo del cono vulcanico del Montiferru, con la maggiore culminazione del Monte Urtigu, visibile dal Campidano e dall'altopiano di Abbasanta.

La struttura dell'Ambito è definita dalla dominante ambientale del massiccio del Montiferru, la cui denominazione deriva dal filone di ferro alle spalle della piana di Cornus.

Il paesaggio che ne deriva si presenta molto movimentato con un susseguirsi di numerose forme secondarie: coniche, strutture cupoliformi, pinnacoli e guglie di origine vulcanica, con fianchi ripidi e rocciosi, separati da ampie vallate.

Il massiccio vulcanico ha assunto una conformazione conica a base ampia, con valli a raggiera che dipartono dalle zone più elevate. Il versante meridionale presenta basalti incisi da vallate; il versante occidentale si snoda dalla penisola del Sinis con andamento accidentato fino a strutturare il profilo costiero di Santa Caterina di Pittinuri.

La litologia prevalente del massiccio alterna differenti masse vulcanitiche (trachiti e basalti) dalle suggestive morfologie e caratterizza il paesaggio, ospitando pregiate coperture boschive. Il sistema ambientale, proposto come parco regionale, è strutturato dall'associazione tra la geolitologia e paesaggi vegetali cacuminali (del tasso e dell'agrifoglio) e di prossimità urbana (la corona degli oliveti storici di Cuglieri gestiti da ordini Monastici).

Il territorio di Montiferru, insediato già in età neolitica, eneolitica e nuragica, si organizza a partire dall'età cartaginese (fine VI sec. a.C.), poi in età romana e in periodo bizantino sulla città di Cornus, nuovo mercato delle risorse dell'allevamento, della silvicoltura e delle miniere di ferro del Montiferru. La struttura insediativa è oggi costituita dai centri di Cuglieri, Scano Montiferru, Sennariolo e Santu Lussurgiu, Seneghe e Bonarcado, con la dislocazione costiera di Santa Caterina di Pittinuri e S'Archittu.

Le coste del Montiferru sono segnate da falesie pressochè continue da Punta di Foghe a Punta s'Archittu. La continuità della costa alta è raramente interrotta da esigue spiagge ciottolose poco profonde, da terrazzi marini di erosione e da piccole piane costiere".

## **10 -INDIRIZZI PER IL PROGETTO**

Il progetto dell'Ambito assume il legame costitutivo tra Cornus, presidio antico e medievale sulla costa, e la regione interna del Montiferru come linea guida unitaria per indirizzare le dinamiche che intercorrono tra il sistema insediativo storico, il sistema ambientale geolitologico e orografico, le coperture forestali e le attività agropastorali.

Per gli insediamenti costieri di Santa Caterina di Pittinuri, S'Archittu e Torre del Pozzo, in considerazione del legame con l'insediamento antico di Cornus e delle relazioni con il sistema insediativo montano di Cuglieri, Scano Montiferru e Sennariolo, si prevede il recupero degli spazi aperti con funzioni sociali, al fine di migliorare la qualità abitativa degli insediamenti a carattere urbano. La conservazione del sistema continuo di coste alte rocciose che, da punta di Foghe si estende a Torre di Pittinuri – Torre del Pozzo, si integra con il recupero degli edifici storici delle torri costiere e della viabilità di accesso, anche ai fini di una fruizione controllata dell'area".

La messa in sicurezza del reticolo idraulico e, segnatamente, del rio Pedra Onada è un punto fermo per la riqualificazione della borgata e della costa.

Il progetto "idraulico" andrà accompagnato dalle opere (pubbliche e private) previste dal Piano Particolareggiato delle borgate e da infrastrutture per la mobilità dolce, nonché da un

masterplan che preveda un reale recupero del patrimonio edilizio con interventi sulle opere incongrue e con interventi sul reticolo idraulico, diversi da quelli attuati in passato, con nuove “infrastrutture verdi”.

## **11 - CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO**

Il progetto prevede il “superamento delle problematiche idrauliche” del corso d’acqua in oggetto, attraverso un sistema di interventi strutturali e non strutturali. In particolare, essi sono:

- demolizione integrale di strutture in c.a. e c.a.p. (soletta),
- demolizione totale e asportazione di pavimentazione di marciapiedi,
- demolizione e asportazione parziale di pavimentazione stradale in cls armato per scavi in linea per posa di condotte e cavidotti,
- trasporto a discarica e/o da cava dei materiali,
- conferimento a discarica autorizzata di cemento, di terre e rocce, di rifiuti misti (pavimentazione), bitumi,
- trivellazione orizzontale controllata T.O.C. aria/acqua per posa condotta a gravità e in pressione,
- tubazione RC (Resistant to Crack) in pead per reti interrato tipo SDR 11 (PN16)DE 450 mm per condotta a gravità e in pressione,
- tubo fogna in gres ceramico con giunto a bicchiere per condotta a gravità DN 400 mm,
- tubo per fognatura in ghisa sferoidale, giunto elastico rapido antisfilamento, DN 300 mm per condotta in pressione, raccordo su condotta a gravità e raccordo condotta a gravità con condotta esistente,
- scavo a sezione ristretta e obbligata per preparazione area pedonale, per reti idrico-fognarie,
- rinterro di cavi a sezione larga o ristretta e obbligata per fondazioni di opere d’arte eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, (scavi per intercettazione, per condotta a gravità e per condotta in pressione),
- rinterro di cavi a sezione larga o ristretta o obbligata per fondazioni di opere d’arte eseguito con idonei materiali provenienti da cava di prestito (misto naturale di cava) (0-200),
- pozzetti di ispezione per fognature gettato in opera o prefabbricato dimensioni interne 150x156x150 con fondo in cls Rck 30 per condotta gravità e in pressione,
- pozzetti di ispezione o di incrocio prefabbricati per tubazioni in gres ceramico dimensioni interne 206x150x200
- calcestruzzo per opere strutturali in fondazione o in elevazione per cordolo pareti muro,
- casseforme in legname grezzo per getti di cls semplice o armato per opere di fondazione,
- acciaio per armatura di strutture in c.a. per cordolo pareti muro,
- cordonata stradale per marciapiede in cls vibrato allettato a fresco su sottofondo di cls Rck 20,
- rete elettrosaldata in fili di acciaio FeB44 per armature di intonaco e gunite,
- calcestruzzo per opere non strutturali per messa in quota di marciapiede,
- fornitura franco cantiere di tout-venant di cava appartenente ai gruppi Ai, A3, A2-4, A2-5 per formazione rilevati o per correzione dei materiali provenienti da scavi e da reimpiegare a rilevato
- pavimentazione architettonica ghiaia a vista per vialetti, stradine ecc.,
- resina protettiva trasparente per protezione di pavimentazioni in cls effetto ghiaia a vista,
- bordatura in alluminio per giunti di costruzione per pavimentazioni architettoniche ghiaia a vista,
- rete metallica per recinzione a maglia romboidale 50x50 mm in filo di ferro zincato D 2 mm, h 2 m,

- ringhiere parapetto modulari in ferro di altezza 1,10 m complete di piantoni laterali su cordoli e chiusure,
- barriere di sicurezza classe H2 bordo ponte legno – acciaio,
- gruppo terminale per barriere di sicurezza classe H2 bordo laterale legno acciaio,
- cancelli in ferro,
- ripristini con conglomerato bituminoso binder chiuso,
- ripristini con conglomerato bituminoso per manto d'usura (tappeto) steso a mano,
- ripristini con conglomerato bituminoso per manto d'usura (tappeto) steso con vibrofinitrice,
- fresatura di pavimentazione stradale,
- fornitura, stesa e modellazione di terra da coltivo per formazione aiuole,
- inerbimento con idrosemina,
- attraversamenti carrabili con grigliato pedonabile per portate paragonabili a strade di 1<sup>a</sup> categoria tipo Keller o equivalente,
- stazione di monitoraggio idrometrico di bacino automatizzato tipo WIFORWATER.

In particolare, si tenga presente:

- a) non vi è produzione di rifiuto legnatico: il materiale vegetale, derivato dagli interventi di decespugliamento e potature, sarà oggetto di cippatura o trinciatura e – comunque – secondo la sorveglianza e il parere del Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale di Oristano;
- b) non vi è apertura di cave di prestito; i materiali necessari per le nuove opere d'arte (inerti, soprattutto) proverranno da cave autorizzate nell'ambito provinciale;
- c) non vi è apertura di discariche;
- d) i materiali (cls e ferro tondino), provenienti dalle opere di stombamento, verranno sminuzzati e riciclati per poter essere usati come inerti, nel rispetto dei CAM;
- f) l'inquinamento e i disturbi ambientali sono limitati esclusivamente e temporaneamente alle attività di cantiere, peraltro conformi alle normative sulla sicurezza, e di durata limitata; si tratterà in particolare, di inquinamento acustico dovuto alle macchine di movimento terra e ai mezzi di trasporto, in aree aperte. Sarà posta l'attenzione per fare le lavorazioni più rumorose solo in alcune ore della giornata. I macchinari dell'impresa saranno di ultima generazione e silenziati;
- g) non vi è rischio di incidenti, in quanto le attività lavorative verranno svolte nel rispetto delle norme di sicurezza;
- h) Impatto sul patrimonio naturale e storico. Le opere previste non altereranno sostanzialmente l'ambito naturale nel quale si inseriscono. Le aree contermini non vedono modificata la loro destinazione d'uso né la caratteristica ambientale. Vi sono emergenze storiche nelle vicinanze (fontana Sassu, bene indicato nel repertorio dei beni culturali del PUC, è vicina ma con una posizione del tutto indifferente rispetto ai lavori previsti), mentre la domus de janias, segnalata dalla verifica preliminare archeologica dal Dott. Gabriele Carenti e dalla SABAP di Cagliari e Oristano, non ricade nell'area delle lavorazioni previste;
- i) il CSA prevederà un piano per i controlli di cantiere, nel corso delle varie fasi delle opere, ai fini di una corretta realizzazione delle stesse e per rilevare via via il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) dell'intervento;



## 12 – ALTERNATIVE DI PROGETTO

Le possibili alternative prese in esame sono state (vedi grafici):

- **Alternativa zero**: non procedere ad alcun lavoro importante ma solo ad una manutenzione straordinaria;
- **Alternativa uno**: la proposta di progetto prevede una **nuova geometria dell'alveo** per il miglioramento delle condizioni idrauliche e per rendere il sistema fiume compatibile con gli insediamenti già presenti.

Oltre che detombinare, si tratterebbe di **rinalveare a cielo aperto** totalmente il rio, negli ultimi 800 ml prima della foce in mare, lasciando ad un tratto del tombato (sezioni da 160 a 320) solo la funzione di raccolta delle acque meteoriche stradali.

Ciò porterebbe a risolvere la criticità di questo corso d'acqua, che così non avrebbe più bisogno di altri interventi, se non di quelli programmati di manutenzione.

L'adeguamento o ricostruzione del ponte sulla S.S. 292 viene considerato necessario dal punto di vista idraulico, esso costituisce di fatto l'ostruzione maggiore allo scolo delle acque del Rio Salamedu.

L'alternativa progettuale prevede **l'esecuzione di tutti e 3 i ponti sul rio Salamedu**, di cui il primo (alla sez. 110-120) in sostituzione dell'attuale ponte ad arco.

Le 3 nuove opere d'arte consistono in 3 ponti da realizzare con prefabbricato secondo lo schema statico di arco a 2 cerniere con elementi di 75 cm di spessore e modulo da 125 cm.

La luce netta alla base è di mt 17,60 (e quindi con ampio franco laterale rispetto all'alveo di 10 mt), mentre la luce "idraulica", per tener conto della curvatura della struttura, è di 15,60 mt.

Il franco idraulico previsto è pari a 1,50 mt, calcolato secondo i criteri ADIS.

La struttura è calcolata secondo le norme del D.M. 17.01.2018 e della circolare n° 7 del 21.01.2019.

I 3 ponti hanno luce identica mentre la larghezza dell'impalcato è di mt 7,50 per i ponti alla sez. 400 e 790 e di mt. 11,50 per il ponte alla sez. 110.

- **Alternativa due**: le caratteristiche dell'intervento in progetto prevedono la dismissione del canale tombato e la realizzazione di un alveo a sezione trapezia, con sponde a 45° rinverdate e la realizzazione di due attraversamenti a vicino all'abitato.

Il progetto si configura in linea globale rispettando la soluzione proposta nell'ALTERNATIVA N.1 precedentemente descritta ad esclusione del rifacimento sul ponte nella S.S.292. Tenuto conto che il finanziamento non può essere utilizzato per tale scopo si propone il rinalveamento a cielo aperto del tratto tombato con una configurazione che va a ricalcare quella dell'"antico" tracciato del fiume portando ad una vera e propria rinaturazione dello stesso.

Particolare attenzione è stata rivolta a minimizzare gli impatti ambientali cercando di ridurre il consumo di territorio e di rispettare i muri a secco esistenti.

Dai calcoli idraulici, nell'ipotesi di rinalveamento a tutta lunghezza del rio con sezione trapezia si evince che, senza l'adeguamento dell'attraversamento della S.S. 292, **non si ottengono risultati accettabili relativamente alla mitigazione del rischio idraulico nella zona con case abitate**, ove è presente anche il tratto tombato del rio Salamedu.

In altre parole, il "superamento delle problematiche idrauliche del rio" è connesso senza ombra di dubbio alla modifica dell'attuale configurazione del ponte sulla S.S. 292, senza esso infatti si correrebbe il rischio di spostare la pericolosità da monte a valle, proprio in corrispondenza dell'area di maggiore criticità.

- **Alternativa tre**: La alternativa progettuale costituita da un invaso di laminazione a monte dell'abitato ha lo scopo di garantire, con tempo di ritorno fino a 200 anni, che la massima portata

rilasciata a valle sia contenuta entro la massima portata compatibile con le condizioni di sicurezza idrauliche dell'alveo a valle.

Questa alternativa progettuale appare di difficile attuazione sia per la necessità dei consistenti movimenti terra, del notevole impatto ambientale, delle tempistiche di approvazione progettuale e realizzative. La soluzione si prospetta come una vera e propria diga di competenza nazionale, essa dovrà essere iscritta nel registro dighe il cui iter è molto complesso e, lungo. Allo stato attuale si è anche in totale assenza di indagini geotecniche del sito che, per una diga con queste caratteristiche, sono evidentemente molto approfondite e la cui analisi non sarà affatto veloce.

-

Le opzioni sono meglio esplicitate dai grafici allegati.

Si è, poi, proceduto allo sviluppo di una opzione n° 4 che ha tenuto conto di quanto emerso durante lo sviluppo progettuale e scaturito dal dibattito con gli enti.

- **Alternativa 4** (alternativa assunta): è quella sviluppata per andare incontro alle diverse esigenze, ai vincoli imposti ed ai pareri espressi finora dai differenti enti. Essa si propone di limitare l'intervento alla sola detombinatura parziale del tratto tombato presente sulla via Salamedu. Si prospetta pertanto un ulteriore scenario: il mantenimento del canale tombato e, dove necessario, esso verrà sottoposto a tagli di soletta per l'inserimento delle griglie carrabili.

Nella sostanza, per poter ricondurre l'intervento progettuale in coerenza con la linea di finanziamento e compatibilmente con i fondi a disposizione originariamente ipotizzati, si propone di predisporre un progetto mirato alla "stombatura" del canale, per quanto possibile in relazione alle esigenze della viabilità esistente, anche con l'ausilio di eventuali griglie. Tali opere saranno supportate da un'adeguata pulizia del canale e dallo spostamento delle opere interferenti presenti sotto la soletta del ponte.

Tale soluzione non comporterebbe stravolgimenti dal punto di vista dell'impatto ambientale, le modifiche risulterebbero essere molto limitate rispetto alle precedenti soluzioni proposte e attuabili con tempistiche molto ridotte.

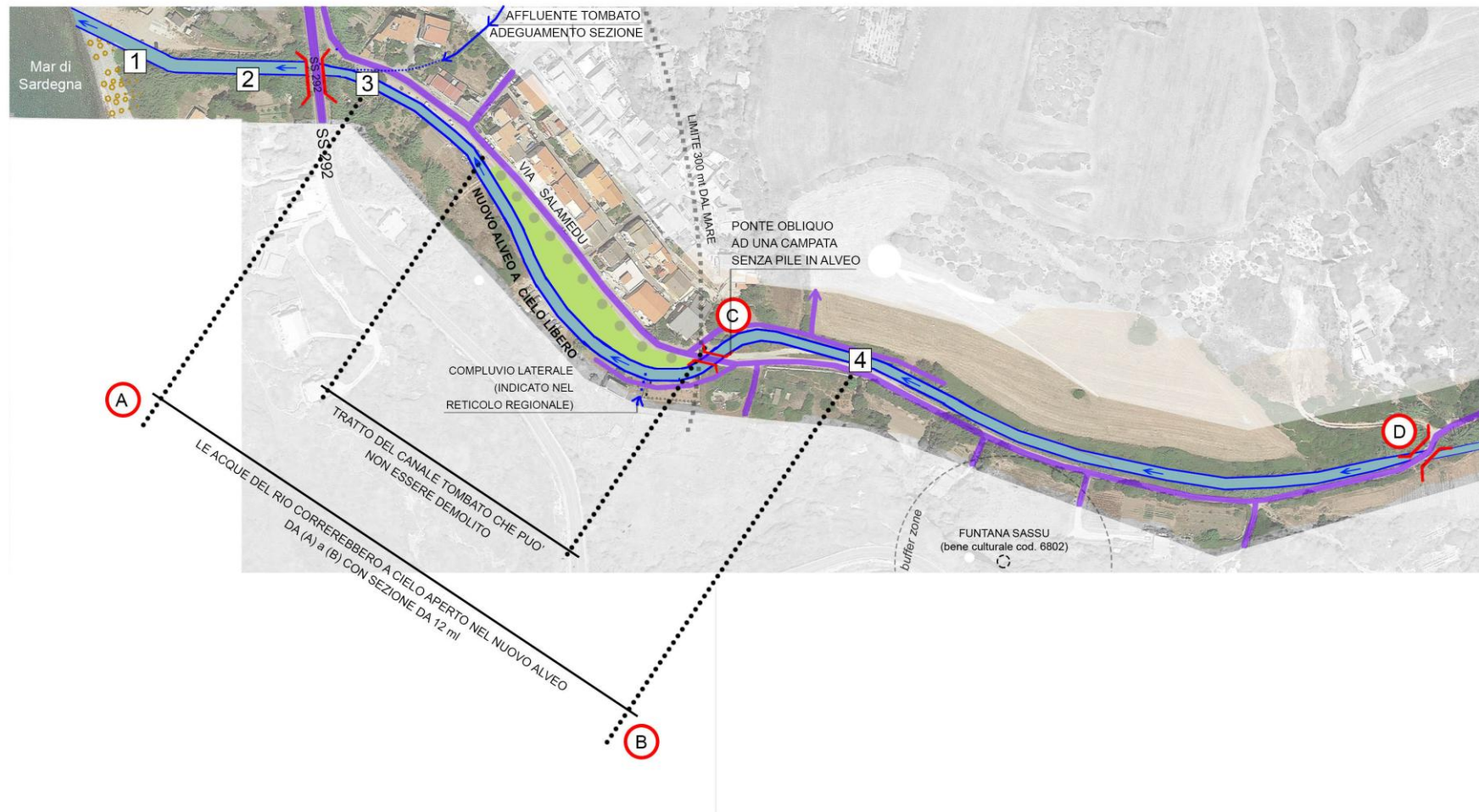
In ogni caso, l'intervento indicato, non comporta un trasferimento della pericolosità idraulica da monte verso valle e non viene peggiorato lo stato di rischio.

**Alternativa 5:** questa alternativa costituisce una variante dell'alternativa n.4. In aggiunta alla detombinatura del tratto tombato sulla via Salamedu, così come proposta nell'alternativa precedente, si prevede il rifacimento degli attraversamenti presenti a monte, alle sezioni n.400 e 780/800. Tali attraversamenti, come dimostrano le modellazioni idrauliche dello stato di fatto, risultano essere completamente inadeguati. Nella sezione più a monte è presente un tubolare diametro 800 mm poco al di sotto della sezione stradale che pare più funzionare come un guado che come attraversamento. La necessità di provvedere ad un miglioramento della pericolosità per consentire il transito in sicurezza di mezzi e persone, anche sul tratto della via Salamendu che prosegue ad ovest dell'abitato di Santa Caterina di Pittinuri ha portato all'analisi della soluzione che prevedeva anche il rifacimento degli attraversamenti a monte del paese. La soluzione è però parsa subito poco percorribile. Il rifacimento degli attraversamenti porta ad un inevitabile allargamenti dell'alveo del fiume, perlomeno nei tratti corrispondenti ai nuovi attraversamenti e ciò, tenendo conto che la parte a valle verrebbe solo detombinata e non rinalveata rappresenterebbe uno spostamento della pericolosità da monte verso valle. L'acqua troverebbe un restringimento già nel canale, provocando esondazioni anche maggiori su tutto l'abitato di Santa Caterina.

## IPOTESI DI PROGETTO n°1

### OPZIONE n°1

CI SI LIMITA ALLA SOLA DETOMBINATURA DI UNA PARTE DEL TRATTO TOMBATO DI 357,96 ml (da A a B) CON LA SOSTITUZIONE DI UN TRATTO A CIELO APERTO CON ANDAMENTO PIU' VICINO ALL'ANDAMENTO "ANTICO". E' PREVISTO UN PONTE OBLIQUO (PUNTO C). IL TRATTO A VALLE DEL PONTE DELLA SS 292 (PUNTI 1 E 2) SARA' SOGGETTO AD INTERVENTO SOLO SE DISPONIBILE UNA ULTERIORE POSTA FINANZIARIA.  
IL RINALVEAMENTO DA 4 a D NON E' PREVISTO. CON QUESTA SOLUZIONE IL PONTE AL PUNTO (D) E' INDISPENSABILE, COSI' COME QUELLO AL PUNTO (C).



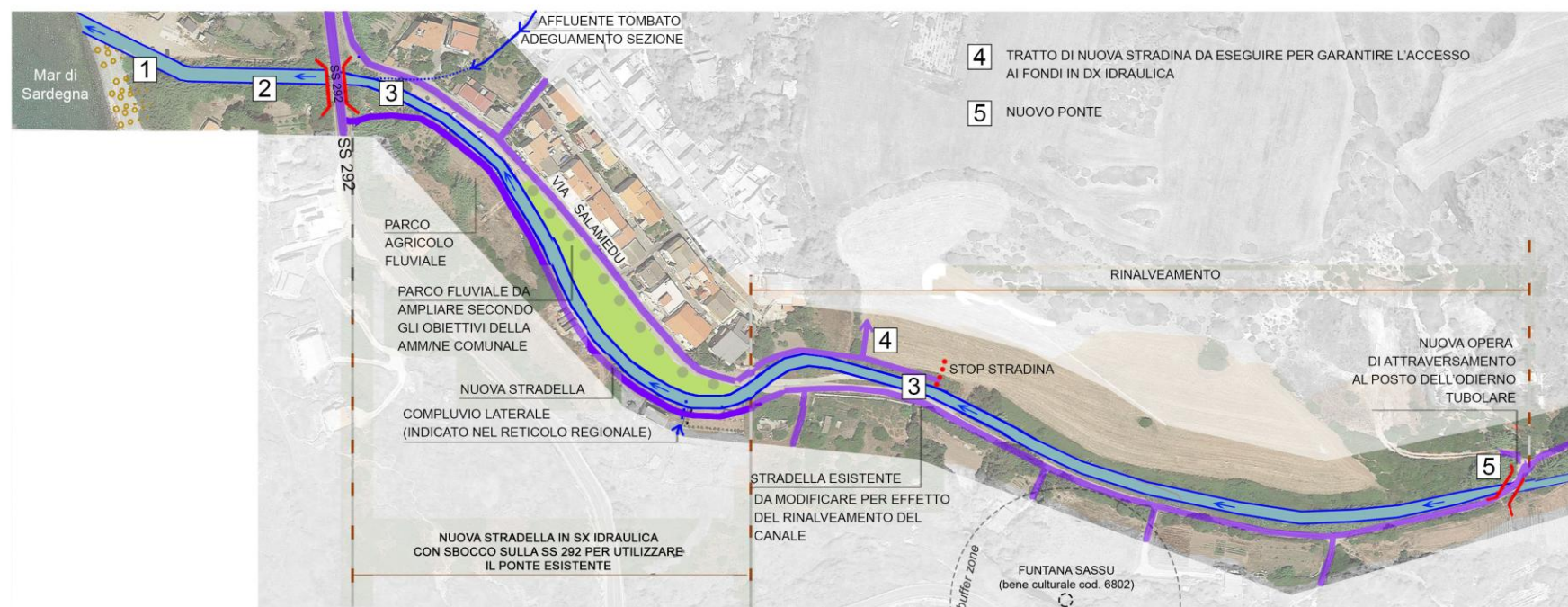
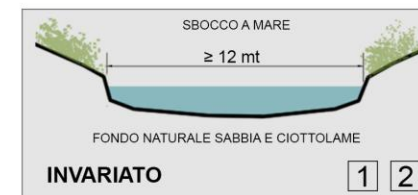


## IPOTESI DI PROGETTO n°2

### OPZIONE n°2

LA SOLUZIONE PREVEDE IL RINALVEAMENTO A CIELO APERTO DI TUTTA L'ASTA FLUVIALE CON L'ESECUZIONE DI UNA STRADA LATERALE IN SX IDRAULICA PARALLELA AL RIO.

DIVERSAMENTE DALL'OPZIONE n°3, SI PREVEDE L'ESECUZIONE DI UN NUOVO PONTE AL POSTO DELL'ATTUALE INSUFFICIENTE TUBOLARE (PUNTO 5)

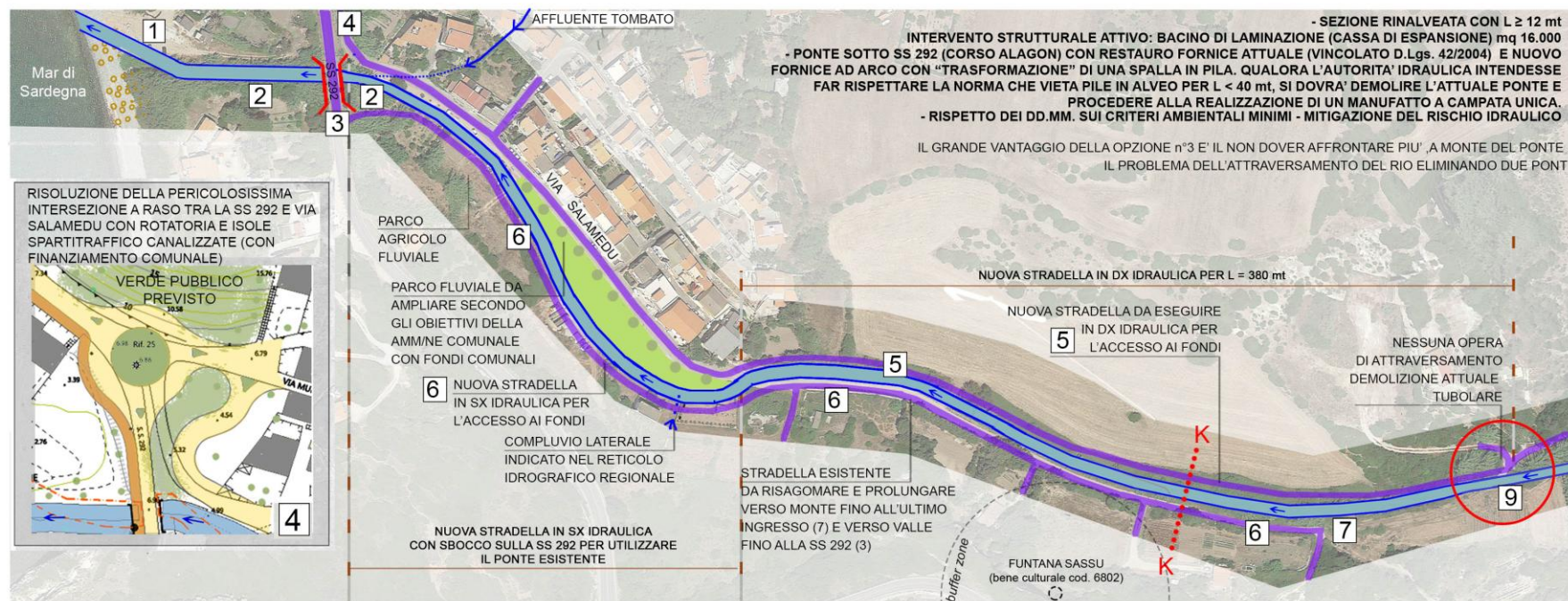
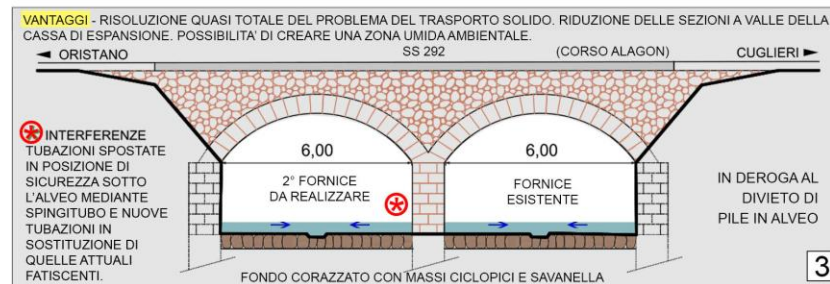
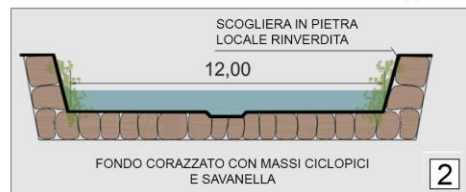


TUTTO IL CORSO D'ACQUA AVRA' UNA SEZIONE OMOGENEA E A LARGHEZZA COSTANTE (12 mt).  
PER IL PONTE DELLA SS 292 E' PREVISTO IL RADDOPPIO CON UN SECONDO FORNICE O LA DEMOLIZIONE ED IL RIFACIMENTO A CAMPATA UNICA. L'ESECUZIONE E' CONNESSA ALLA DISPONIBILITA' DI UN'ADEGUATA POSTA FINANZIARIA E AI BENESTARI DELL'ANAS, DELL'ADIS (NIENTE SOSTEGNI IN ALVEO) E DEL MIBACT (VINCOLO PER ETÀ DEL PONTE SUPERIORE A 70 ANNI).



### IPOTESI DI PROGETTO n°3

LA SOLUZIONE n°3 PREVEDE SOLO L'ADEGUAMENTO DEL PONTE SULLA SS 292 ED IL RINALVEAMENTO A CIELO APERTO DI TUTTA L'ASTA FLUVIALE CON L'ESECUZIONE DI DUE TRATTI DI STRADE LATERALI (UNA IN DX IDRAULICA E L'ALTRA IN SX IDRAULICA) PARALLELE AL RIO ALLA FINE DELL'ATTUALE TOMBATO FINO AL SITO DELL'ATTUALE TUBOLARE (9)



### INDIRIZZI PROGETTUALI BASATI SUI CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

D.M. 11.10.2017 E LL.GG. PER L'APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA PER L'UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO (DELIBERA n°54 DEL 9.5.2019 DEL CONSIGLIO DEL SISTEMA NAZIONALE DELL'ISPRA E DELLE AGENZIE AMBIENTALI)

- SISTEMAZIONI A VERDE: SPECIE AUTOCTONE CON POLLINI DAL BASSO POTERE ALLERGENICO, PIANTE AD IMPIOLLINAZIONE ENTOMOFILA, SPECIE ERBACEE CON APPARATO RADICALE PROFONDO;

- CONSERVAZIONE DEI CARATTERI MORFOLOGICI DELLA VALLE

- MIGLIORAMENTO DELLA PERMEABILITA' DEI SUOLI CON ELIMINAZIONE DEL CALCESTRUZZO SUL FONDO ALVEO A FAVORE DI PIANO DI SCORRIMENTO BASATO SU MASSI CICLOPICI IN PIETRA LOCALE;

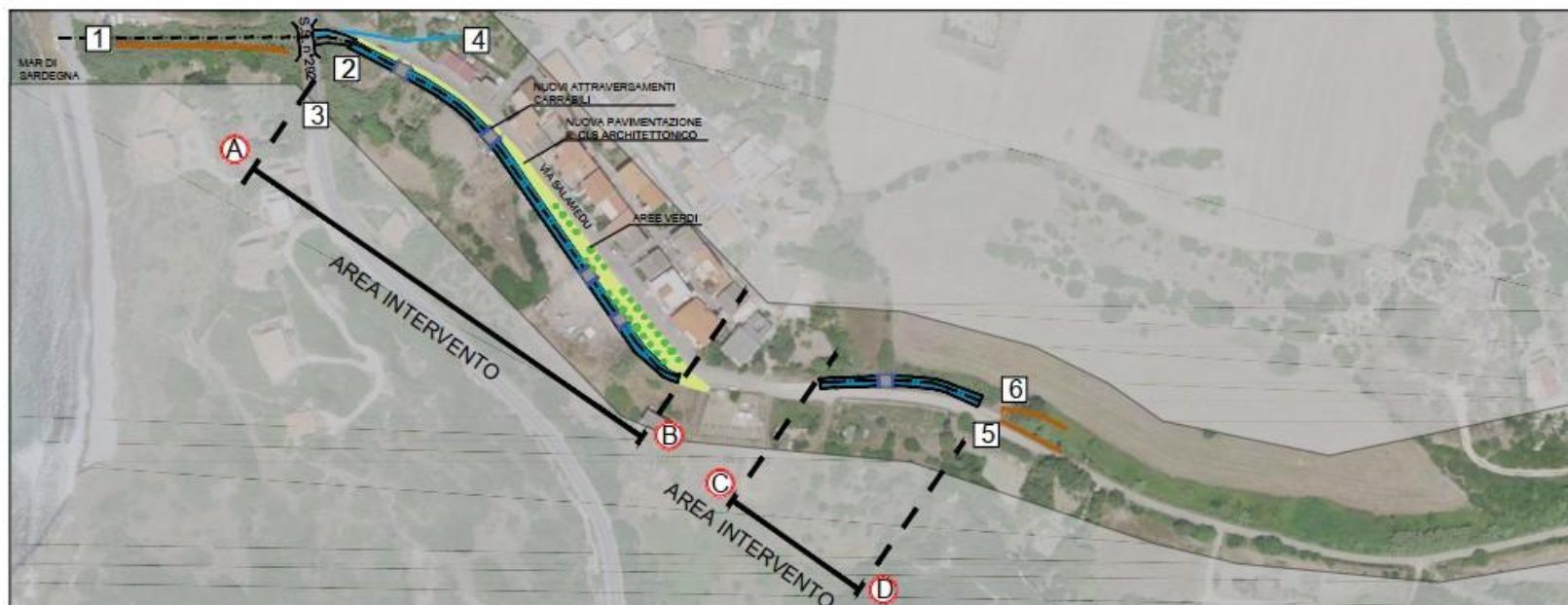
- SPECIFICHE DI CANTIERE SECONDO PUNTO 2.5. DEL D.M. SUI CAM (11.10.2017)

## IPOTESI DI PROGETTO n°4

### ALTERNATIVA PROGETTUALE N. 4

#### OPZIONE N° 4

LA SOLUZIONE PROGETTUALE PREVEDE LA SOLA DETOMBINATURA DEL CANALE TOMBATO ESISTENTE. IL TRATTO A CIELO APERTO SEGUE L'ANDAMENTO DELL'ATTUALE CANALE TOMBATO E MANTIENE INALTERATE LE DIMENSIONI DELLE SEZIONI TRASVERSALI DEL MANUFATTO IN CLS ESISTENTE. L'INTERVENTO VERRA' ATTUATO DAL PONTE PRESENTE SULLA SS. N° 292 A MONTE, FINO ALL'INTERSEZIONE CON LA VIA SALAMEDU (NEI PRESSI DELL'ATTUALE PANIFICIO MURTAS) E DA TALE INTERSEZIONE FINO ALLE GABBIONATE ESISTENTI PRESSO IL PUNTO (8). LA DETOMBINATURA VERREBBE ATTUATA DAL PUNTO (A) AL PUNTO (B) PER 215 MT E DAL PUNTO (C) AL PUNTO (D) PER CIRCA 80 METRI.



#### LEGENDA

- |          |   |          |                   |          |            |          |                               |          |                 |          |   |
|----------|---|----------|-------------------|----------|------------|----------|-------------------------------|----------|-----------------|----------|---|
| <b>1</b> | GABBIONATE ESISTENTI<br>NEI PRESSI DELLA FOCE<br>DEL RIO SALAMEDU | <b>2</b> | INIZIO INTERVENTO | <b>3</b> | S.S N° 292 | <b>4</b> | DRENO DELLA MUREDDA ESISTENTE | <b>5</b> | FINE INTERVENTO | <b>6</b> | GABBIONATE ESISTENTI<br>NEI PRESSI DELLA FOCE<br>DEL RIO SALAMEDU |
|----------|---|----------|-------------------|----------|------------|----------|-------------------------------|----------|-----------------|----------|---|



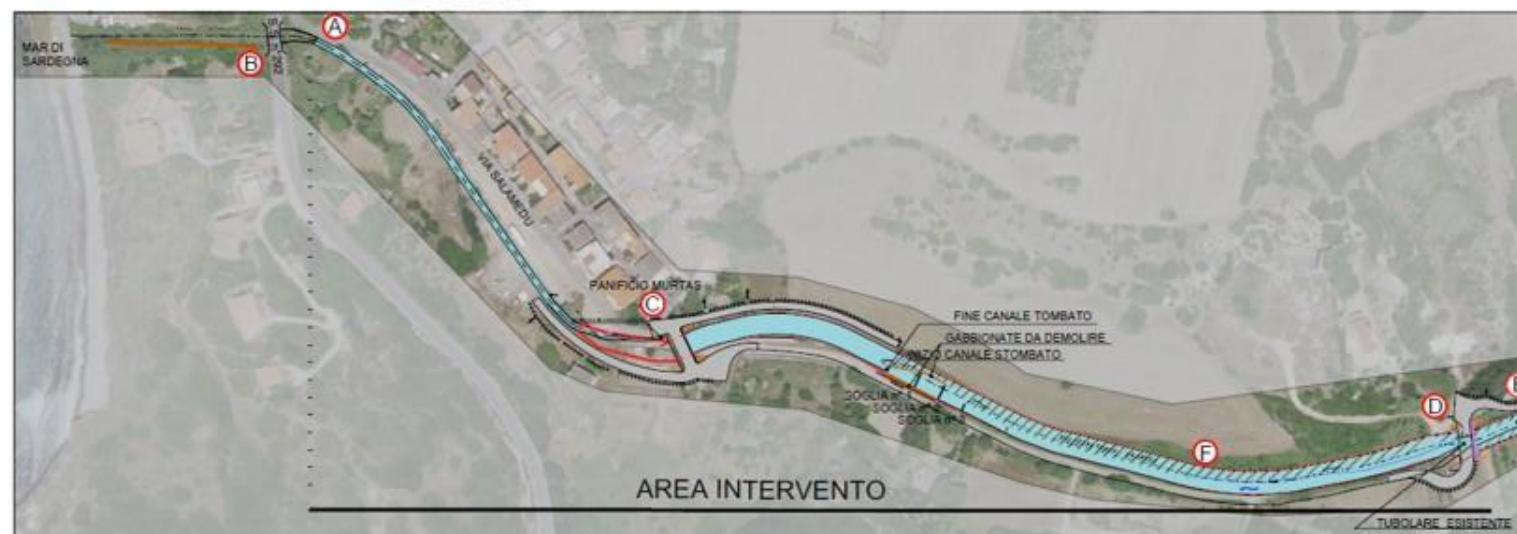
### IPOTESI DI PROGETTO n°5

LA SOLUZIONE PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI DUE ATTRAVERSAMENTI STRADALI ED IL RINALVEAMENTO A CIELO APERTO DI TUTTA L'ASTA FLUVIALE PER IL TRATTO (C)-(D) E LA DETOMBINATURA DEL CANALE TOMBATO DA (C)-(D). IL CANALE INDIVIDUATO NEL TRATTO COMPRESO TRA C E A DA TOMBATO DIVENTA A CIELO LIBERO. L'ALTERNATIVA PREVEDE ANCHE L'ESECUZIONE DI DUE ATTRAVERSAMENTI:

(C) PONTE OBLIQUO CON LUCE NETTA DI ML 17,00

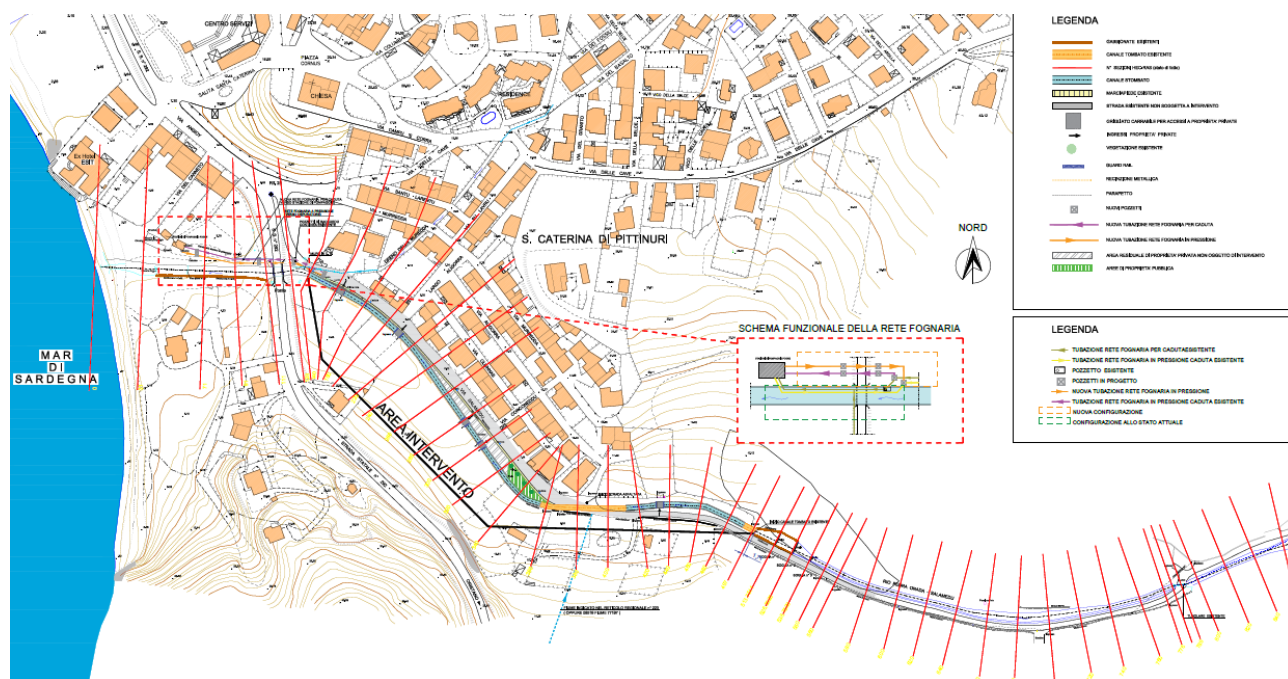
(D) PONTE PERPENDICOLARE ALL'ALVEO CON LUCE NETTA DI ML 17,80 IN SOSTITUZIONE TUBOLARE ESISTENTE

- |         |  |       |  |
|---------|--|-------|--|
| (A)-(C) | SI ESEGUE LA DETOMBINATURA DEL CANALE TOMBATO ESISTENTE. IL CANALE DA TOMBATO DIVENTA A CIELO LIBERO | (D)   | PONTE PERPENDICOLARE ALL'ALVEO CON LUCE NETTA DI ML 17,80 IN SOSTITUZIONE TUBOLARE ESISTENTE |
| (B)     | “PONTE AD ARCO (L = 8 MT) SS 292: NON E' PREVISTO ALCUN INTERVENTO                                   | (E)   | FINE INTERVENTO  |
| (C)     | PONTE OBLIQUO CON LUCE NETTA DI ML 17,00   | (F)   | RINALVEAMENTO TUTTO IN SPONDA IN SX (IDRAULICA   |
|         |  | ***** | canale tombato   |



### **13 - SOLUZIONE ALTERNATIVA N.4**

L'alternativa progettuale selezionata (n. 4) prevede la rimozione della soletta superiore del canale tombato in via Salamedu e la riallocazione delle reti fognarie mediante tecnologia No-Dig, riducendo impatti ambientali e tempi di esecuzione. (si veda elaborato grafico TAV.30- PROG.Planimetria canale stombato con sezioni HEC-RAS)



L'intervento, come verrà meglio sviluppato anche nel progetto esecutivo, prevede:

- la detombinatura del tratto tombato (o meglio di una sua parte);
- lavori di pulizia e decespugliamento;
- demolizione di pavimentazione stradale;
- demolizione e rifacimento di cordonate;
- demolizione e rifacimento di marciapiedi;
- demolizione soletta;
- scavi per spostamenti reti idrico-fognarie e rinterri;
- pozzetti d'ispezione e/o d'incrocio;
- realizzazione di cordolo in cls armato;
- opere strutturali per cordolo pareti muro,
- cordonata stradale per marciapiede in cls;
- calcestruzzo per messa in quota di marciapiede;
- fornitura franco cantiere di tout-venant di cava;
- fresatura di pavimentazione stradale;
- ripristini con binder chiuso e tappeto di usura steso a mano e con vibrofinitrice;
- pavimentazione architettonica ghia a vista;
- barriera in ferro zincato per parapetti modulari complete di piantoni, ecc.;
- passerella carrabile con grigliato con barriere di sicurezza H2 bordo ponte legno-acciaio con gruppi terminali;



- recinzione in rete metallica;
- trivellazioni orizzontali, pozzetti, chiusini per condotta in arrivo;
- scavo per condotta in pressione e tubazioni;
- trivellazione per passaggio in sub-alveo;
- sbadacchiature;
- opere a verde (aiuole per alberi);
- lavori vari completivi.

Il PFTE prevede alcune opzioni differenziate come più avanti evidenziato (alternative di progetto) che poi sono state superate a favore della soluzione 4.

Altri lavori, necessari ma non proponibili, saranno eseguiti successivamente.

I lavori si svolgeranno in un'area periferica del centro abitato di S. Caterina al di fuori del centro di prima e antica formazione, così come perimetrato dal PPR e dal P.P.

L'intervento complessivo dovrebbe contemplare sia le misure non strutturali che quelle strutturali.

Tra le prime evidenziamo:

- la necessità della migliore conoscenza di tutte le situazioni di criticità idraulica;
- l'interazione con il Piano di Protezione Civile e il PGRA;
- la redazione di uno studio che riguardi tutte le situazioni e i siti potenzialmente critici, quali:
  - a) il canale tombato (anche quello in dx idraulica),
  - b) gli attraversamenti stradali,
  - c) le aree di versanti franosi nella valle, sia pure a notevole distanza,
  - d) la presenza di beni archeologici o delle loro buffer zone,
  - e) i canali e i dreni laterali,
  - f) le opere minori;
- la conoscenza degli eventi storici di alluvioni (FloodCat);
- la valutazione circa la convenienza di realizzare opere per la riduzione del rischio, con, come alternativa, un adeguato sistema di allarmistica allo stato dell'arte.

Tra le opere strutturali si può fare riferimento a:

- detombinatura del tratto tombato;
- demolizione soletta;
- realizzazione di cordolo in cls armato;
- passerella carrabile con guard-rail legno-acciaio;
- adeguamento degli attraversamenti delle opere viarie ed infrastrutturali esistenti, interferenti con il corso d'acqua, entro limiti modesti e con accorgimenti tali da ridurre il più possibile il consumo di territorio.

#### **14 - CONFERENZA DI SERVIZI E AGGIORNAMENTI SULL'ITER AUTORIZZATIVO**

Nel febb. 2020 è stata espletata sulla base della 1^ versione del progetto di fattibilità tecnica ed economica una conferenza di servizi in forma semplificata e modalità asincrona.

Tra i diversi pareri, signaleremo qui, riportandoli per le parti più importanti, i pareri di:

a – Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna;

b – Servizio Tutela del Paesaggio e Vigilanza Sardegna Centrale;

c – Ass. Reg. ai LL.PP. – Servizio del Genio Civile di Oristano;

d – ANAS – Struttura Territoriale della Sardegna – Cagliari.

Riportiamo parte del parere SABAP (MIBACT):

*a) Tutte le lavorazioni, che sono state prese in considerazione nelle ipotesi progettuali descritte, interessano una vasta area caratterizzata dalla presenza di evidenze archeologiche, nel caso delle domus de janas particolarmente vicine, indici di una presenza antropica di età antica diffusa e capillare che, nonostante lo sviluppo della borgata marina e della viabilità connessa, lascia intendere che le opere previste potrebbero intercettare depositi archeologici ancora estesi e conservati nel sottosuolo.*

*In particolare, a brevissima distanza dalle lavorazioni proposte, si individuano alcune criticità di rilievo in relazione alle interferenze con il patrimonio archeologico. Presso l'abitato di Santa Caterina è nota la presenza di una domus de janas, attualmente conservata sotto la S.S. 292, che si collocerebbe a solo circa 50 metri di distanza dalle opere di ampliamento del ponte.*

*Inoltre, a circa 300 m a sud dell'abitato di Santa Caterina, in località Funtana Sassu, si segnala un'area che comprende altre due sepolture scavate nella roccia, che si collocano a poche decine di metri dall'alveo fluviale e che lascerebbero presumere un'ulteriore estensione dell'area funeraria nella fascia retrostante.*

*Le testimonianze funerarie citate consentono di ipotizzare la presenza di ulteriori evidenze archeologiche nelle aree limitrofe tra cui l'estensione delle aree insediative di pertinenza delle stesse tombe, pertanto tutto il settore interessato dalle opere si caratterizza per un evidente rischio archeologico.*

*A seguito dell'esame degli elaborati progettuali pervenuti, si rileva tuttavia che il livello attuale della progettazione non consente di formulare tutte le valutazioni necessarie a esprimere il parere di competenza ed eventualmente ad attivare la procedura di verifica di interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. 50/2016.*

*Infatti non si evincono dal progetto specifiche in termini di escavazione e movimentazione terra, sia in relazione agli interventi diretti sull'alveo fluviale, sia in relazione alle opere connesse, come ad esempio la nuova viabilità, elementi imprescindibili per poter valutare appieno l'interferenza tra le lavorazioni previste e il patrimonio archeologico già evidente nel soprasuolo o potenzialmente presente nel sottosuolo sulla base della documentazione d'archivio e scientifica disponibile agli atti di questo Ufficio. In particolare:*

*- in relazione alla domus de Janas conservata al di sotto della SS.292 risulta dirimente, ai fini della valutazione, conoscere l'entità degli scavi e della loro puntuale localizzazione rispetto alla sepoltura al fine della valutazione di incidenza;*

*- non risultano indicate le aree di accantieramento necessarie alle lavorazioni, che data la brevissima distanza che intercorre tra le opere e i beni noti potrebbe rivelare criticità;*

*- gli elaborati progettuali fanno riferimento a opere di adeguamento delle condotte fognarie che non sono ulteriormente esplicitate nei loro eventuali e conseguenti nuovi percorsi, per i quali si può solo supporre l'esigenza di ulteriori interventi di scavo.*

*In conclusione, allo stato attuale della progettazione, questo Ufficio rileva che le opere descritte nelle ipotesi progettuali formulate interessano una vasta area a rischio archeologico ma gli elaborati non chiariscono a sufficienza aspetti di dettaglio necessari alle valutazioni di competenza relative*

*all'attivazione della verifica preventiva di interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016. Pertanto si resta in attesa degli elaborati di dettaglio sufficienti per una valutazione a fini archeologici (es. tavole con sezione degli scavi previsti), che consentano di chiarire la reale incidenza delle opere sul sottosuolo, il movimento terra necessario e l'interferenza delle stesse con il patrimonio archeologico. Una volta pervenuta la documentazione richiesta, questo Ufficio si riserva di valutare l'attivazione della procedura di verifica preventiva anche con l'esecuzione di saggi in corrispondenza delle lavorazioni previste ritenute sensibili e di prescrivere la sorveglianza archeologica ad opera di professionisti archeologi dotati di idonei requisiti di legge.*

*Pertanto, si resta in attesa della documentazione richiesta.*

*Il presente parere si riferisce esclusivamente alle evidenze di carattere archeologico presenti nel soprasuolo e non costituisce deroga a concessioni, autorizzazioni, nulla osta o licenze dipendenti da altre autorità.*

*Sono fatti salvi vincoli ascrivibili ad altri aspetti del patrimonio culturale e paesaggistico, tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.*

*Con l'occasione si rammenta che, qualora il ponte sulla SS. 292 risultasse edificato da oltre settanta anni, lo stesso dovrebbe intendersi sottoposto alle disposizioni di tutela del D. Lgs. 42/2004, parte Seconda, almeno fino alla conclusione del procedimento di verifica dell'interesse culturale previsto dall'art. 12 del medesimo D.Lgs. 42/2004 da attuarsi a cura dell'ente proprietario, secondo le modalità indicate sul sito [www.benitutelati.it](http://www.benitutelati.it).*

*Resta inteso, quindi, che qualsiasi intervento sullo stesso che possa comportare una variazione sostanziale della consistenza attuale del manufatto (demolizione e ricostruzione, modifica delle campate, ecc) non potrà essere autorizzato prima della conclusione del procedimento di verifica di cui sopra.*

Riportiamo il parere del STP e Vigilanza Sardegna Centrale:

- *L'intervento ricade in area tutelata paesaggisticamente per effetto dell'articolo 142, comma 1, lett. a), c) del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e dell'art. 143, comma 1, lettera "d" dello stesso Codice in quanto ricadente in fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del PPR e nel buffer dei 100 m di un bene paesaggistico – "Funtana Sassu" – individuato nella cartografia del PPR.*
- *Il tratto di corso d'acqua, iscritto nel repertorio regionale dei canali tombati, sul quale si interviene attraversa in parte un'area classificata nel PPR ad utilizzazione agro-forestale, poi corre lungo il confine della borgata marina classificata nello stesso PPR come "espansione recente" e, passando sotto la strada provinciale 292, sfocia a mare. In questo ultimo tratto è stato già autorizzato un intervento di pulizia e risagomatura dell'alveo con asportazione di materiale litoide.*
- *Il progetto, al fine di superare le problematiche idrauliche, ipotizza tre diverse soluzioni oltre all'opzione zero, quali: opzione uno - detombinatura di una parte del tratto tombato (circa 400 ml), rinalveamento per il solo tratto indicato con B e realizzazione di un ponte (punto C del grafico allegato); opzione due - rinalveamento, nello spazio già occupato dal rio, con solo una nuova opera d'arte a monte in sostituzione del tubolare (punto 5 grafico), realizzando una lunga strada di servizio in sinistra idraulica fino alla S.S. 292 per consentire l'accesso ai fondi; opzione tre - inversione di posizione tra rio e stradello, tenendo il corso d'acqua sempre dalla stessa parte rispetto alla strada e realizzando alcune strade di servizio. In tutte le opzioni 1, 2 e 3 deve comunque essere adeguato idraulicamente il ponte della S.S. 292.*
- *L'opzione 1 comporta meno trasformazioni rispetto alla situazione esistente, per contro risulta meno efficace rispetto alla soluzione del problema idraulico, l'opzione 3, che prevede anche*

*l'inserimento di una rotatoria e la realizzazione di due stradelli in destra e sinistra idraulica, richiede maggiori trasformazioni del paesaggio.*

*Per quanto sopra esposto si rappresenta che non si riscontrano motivi ostativi alla realizzazione dell'intervento, in particolare sarebbe auspicabile portare avanti l'opzione 2.*

*L'autorizzazione paesaggistica sarà rilasciata sul progetto definitivo al termine della procedura di VIA, qualora ritenuta necessaria dal Servizio Valutazioni Ambientali. Per l'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica dovrà essere predisposta la relazione paesaggistica redatta ai sensi del DPCM 12 dicembre 2005 con riferimento alla soluzione progettuale che si sceglierà di portare avanti e completa di simulazioni fotografiche dell'intervento con indicazione planimetrica dei punti di presa.*

Riportiamo il parere del servizio del Genio Civile di Oristano (prot. n° 11370 del 22.04.2020):

*Per l'intervento in oggetto la competenza di questo Servizio riguarda il rilascio dell'autorizzazione ai sensi degli art. 93 e segg. del Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523, (Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie) per la quale è necessario un livello di progettazione definitivo.*

*Nel progetto esaminato sono opportunamente descritte le diverse alternative di intervento prese in esame ma non appare chiaramente definita quella prescelta, è pertanto difficoltoso fornire indicazioni di dettaglio/specifiche per lo sviluppo della successiva fase di progettazione.*

*In linea generale si ritiene corretto ricomprendere nel progetto generale sia gli interventi sul canale tombato che quelli necessari all'adeguamento degli attraversamenti, in particolare del ponte sulla S.S. 292 che risulta fondamentale per la definitiva risoluzione della criticità idraulica esistente.*

*Individuate (almeno al livello di fattibilità) le opere e i relativi costi si potrà procedere (considerato che il finanziamento attualmente disponibile non appare sufficiente) alla realizzazione dell'intervento per stralci funzionali, che dovranno comunque consentire un miglioramento dal punto di vista idraulico.*

*Si reputa perciò necessario sviluppare già in questa fase la modellazione idraulica e comprendere quali saranno i risultati conseguiti a seguito della realizzazione dell'intervento e/o stralci funzionali. Riguardo le opere relative agli attraversamenti quali l'adeguamento del ponte sulla S.S. 292, la realizzazione dei ponti per l'attraversamento del rio Salamedu e del fiume indicato nel reticolo regionale al n. 223, devono essere rispettate le disposizioni del Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 (Norme tecniche per le costruzioni), della relativa Circolare Ministeriale 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. e degli indirizzi di cui all'art 21 delle vigenti norme di attuazione del P.A.I..*

*Si evidenzia in particolare, come riportato nel paragrafo delle NTC relativo alla compatibilità idraulica dei ponti stradali, che "Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d'acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali. Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 misurati ortogonalmente al filone principale della corrente". La soluzione che prevede l'adeguamento del ponte sulla S.S. 292 attraverso il raddoppio del fornace non risulterebbe coerente con le disposizioni sopra richiamate.*

*Si precisa inoltre che gli eventuali interventi di adeguamento delle infrastrutture esistenti devono essere inquadrabili tra quelli ricompresi al punto in riferimento al punto a) Adeguamenti strutturali dell'attraversamento in riferimento al paragrafo 9.1 Misure strutturali della Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture esistenti di attraversamento viario o ferroviario del reticolo idrografico della Sardegna nonché (articolo 22 delle norme tecniche di attuazione del PAI).*

*Si chiede pertanto di procedere alle necessarie integrazioni del progetto presentato secondo le indicazioni sopra descritte.*

*Si segnala infine che:*

- lo spostamento delle infrastrutture esistenti e quelle di nuova realizzazione devono rispettare le distanze stabilite dall'art 96 lett. f) del R.D. 523/1904 e per quel che riguarda le linee elettriche, le disposizioni indicate nel Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449 (Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne). E' quindi opportuno che il gestore delle linee elettriche partecipi alla conferenza di servizi;

- deve essere verificata l'idoneità della savanella ipotizzata per il deflusso di magra (1,5 m x 0,15 m) secondo le portate stimate;

- al termine dei lavori dovranno essere avviate le procedure di sdemanializzazione delle aree appartenenti incatasto al Demanio Acque che a seguito dell'intervento perdono la funzionalità idraulica e l'inserimento delle aeree che verranno occupate con la modifica del corso del rio Salamedu.

#### *d) ANAS – Valutazione tecnica della documentazione proposta*

*Primariamente, si evidenzia che questa Società non ha nulla da eccepire, in linea di massima, sulla fattibilità dell'idea progettuale proposta.*

*È di tutta evidenza, tuttavia, che un compiuto e definitivo parere potrà essere espresso alla presentazione di un progetto più esaustivo e allorquando verrà convocata una Conferenza di Servizi decisoria, ai sensi dell'art. 14 comma 2 della L. 241/90.*

*Ad ogni modo, si precisa fin d'ora che:*

*1. Per quanto attiene l'ipotesi progettuale "Opzione 2 Tavola 3" la scrivente Struttura Territoriale non condivide l'inserimento della rotatoria come soluzione dell'intersezione; sarebbe opportuno valutare, in proposito, una tipologia diversa di confluenza del traffico, in considerazione soprattutto dei livelli bassi di intensità veicolare. Si suggerisce l'ipotesi di studio di inserimento di una intersezione a T, nel rispetto del Decreto ministeriale 19 aprile 2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.*

*2. Relativamente all'ipotesi di adeguamento del ponte sulla S.S. 292, al fine dell'ottenimento di un parere da parte di Anas, dovrà essere fornito uno studio dettagliato delle ipotesi progettuali proposte, compatibili con le prescrizioni degli altri Enti preposti alla futura autorizzazione.*

*3. Tutte le fasi, le modalità lavorative nonché la qualità dei materiali impiegati dovranno essere conformi ai Capitolati, norme Tecniche e Generali, di Anas S.p.A.*

*4. Per i lavori che in futuro verranno realizzati nelle aree di competenza Anas, questa Struttura si riserverà la facoltà di svolgere alta sorveglianza sulla corretta esecuzione dei lavori.*

*5. Qualsiasi intervento previsto sulla S.S. 292 dovrà essere oggetto di apposito atto convenzionale, che regolamenti e definisca in modo puntuale la corretta esecuzione dei lavori da parte di codesto Comune, in qualità di soggetto attuatore dell'intervento.*

*6. Si rappresenta sin d'ora che, prima della consegna dei lavori, dovrà essere predisposto apposito verbale di presa in carico provvisorio del tronco stradale interessato dai lavori.*

### **15 -OSSERVAZIONI SUI PARERI PRELIMINARI DEGLI ENTI**

**I pareri sopra riportati fanno riferimento a soluzioni progettuali differenti rispetto alla nuova proposta "Alternativa .4".**

**Si ritiene pertanto, poiché la soluzione di progetto in termini tecnici che di impatti sul territorio è significativamente diversa da quella iniziale che di debba procedere con un nuovo iter autorizzativo.**

Come indicato nella relazione paesaggistica e nella VINCARC redatta dal Dott. G. Carenti, le opere previste sono collocate a una distanza adeguata dai beni archeologici rilevati, in particolare dalla Funtana Sassu e dalla Domus de Janas tombata presente nell'incrocio tra il Corso Angioy (SS 292) e il raccordo che porta a via Salamedu. Tali beni sono anche protetti da specifiche buffer zone, con particolare riferimento alla Domus de Janas che, dopo aver restituito corredi in rame e argento della cultura eneolitica di Abealzu, è stata ricoperta.

Nel C.S.A. (Capitolato Speciale d'Appalto) saranno previste disposizioni speciali relative alla tutela archeologica, comprese le modalità di assistenza da parte di un archeologo iscritto nell'Albo speciale del MIBACT. Inoltre, qualora durante i lavori venissero effettuate scoperte archeologiche fortuite, sarà obbligatorio, ai sensi della normativa vigente (art. 90 e ss. D.Lgs. n° 42/2004 e s.m.i.), sospendere immediatamente i lavori e provvedere alla conservazione temporanea dei beni rinvenuti fino a quando non verranno eseguite le necessarie verifiche e provvedimenti da parte delle autorità competenti.

## **16 - CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE**

Si ritiene che l'impatto potenziale delle opere previste sia del tutto trascurabile e limitato temporalmente alla fase di realizzazione dei lavori e che, al contrario, possa sortire un effetto migliorativo rispetto all'attuale situazione del territorio. Il raggiungimento della configurazione finale, legato sostanzialmente prima al taglio e poi alla ricrescita vegetativa delle specie arboree, è stimato dell'ordine di un solo ciclo stagionale in relazione alle condizioni climatiche presenti.

## **17 - ELABORATI PREVISTI**

Si elencano di seguito gli allegati del pft:

ALL.	A	- Relazione generale
“	B	- Relazione tecnico – illustrativa con valutazione alternative progettuali
“	C	- Relazione paesaggistica
“	D	- Capitolato speciale descrittivo e prestazionale
“	E	- Relazione sulle interferenze
“	F	- Relazione preventiva dell'interesse Archeologico
“	G1	- Relazione geologica
“	G2	- Carta geologia e geomorfologica
“	G3	- Rapporto sulle indagini geognostiche
“	G4	- Sezioni geologiche attraversamenti
“	H	- Computo della sicurezza
“	I	- Quadro economico di progetto
“	L	- Stima economica dell'opera

“	M	- Relazione idraulica (dallo studio di compatibilità idraulica)
“	N	- Quaderno Hec – ras (dallo studio di compatibilità idraulica)
“	O	- Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza
“	P	- Piano particellare preliminare
“	Q	- Elenco prezzi unitari
“	R	- Studio prefattibilità ambientale
“	S	- Piano di monitoraggio
“	T	- Piano di manutenzione

**INQ.** = Inquadramento territoriale  
**STA.** = Stato attuale  
**ALT.PRG.** = Alternative progettuali  
**PROG.** = Progetto

TAV.01 – INQ. COROGRAFIA	1:10.000
“ 02 – INQ. STRALCIO PPR	1:20.000
“ 03 – INQ. STRALCIO PUC	1:1.000
“ 04 – INQ. PERICOLOSITA' IDRAULICA Hi SECONDO PIANI SOVRAORDINATI	1:5.000
“ 05 – INQ. LIMITI DEMANIO MARITTIMO SU ORTOFOTO	1:3.000
“ 06 – STA. RILIEVO TOPOGRAFICO	1:1.000
“ 07 – STA. SEZIONI TRASVERSALI STATO ATTUALE	1:500
“ 08 – STA. PROFILO LONGITUDINALE STATO ATTUALE	L = 1:1.000 – H = 1:100
“ 09 – STA. PLANIMETRIA ALLAGAMENTI STATO ATTUALE	1:2.000
“ 10 – STA. PLANIMETRIA CATASTALE CON SOVRAPP. CANALE TOMBATO ESISTENTE	1:1.000
“ 11 – STA. PLANIMETRIA DELLE CAVE	1:25.000
“ 12 – STA. PLANIMETRIA DELLE INTERFERENZE	1:500
“ 13 – ALT.PRG.. PLANIMETRIA DI PROGETTO – ALTERNATIVA PROG. N.1	1:1.000
“ 14 – ALT.PRG.. SEZIONI TRASVERSALI – ALTERNATIVA PROG. N.1	1:500
“ 15 – ALT.PRG.. SEZIONI TRASVERSALI DALLA SS292 ALLA FOCE – ALTERNATIVA PROG. N.1	1:100
“ 16 – ALT.PRG.. SEZIONI PONTI CON STRATIGRAFIA – ALTERNATIVA PROG. N.1	1:100
“ 17 – ALT.PRG.. PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO – ALTERNATIVA PROG. N.1	L 1:1.000 – H = 1:200
“ 18 – ALT.PRG.. PONTE ALLA SEZIONE N. 120 – ALTERNATIVA PROG. N.1	varie
“ 19 – ALT.PRG.. PONTE ALLA SEZ. N. 120 SOLUZIONE IN VARIANTE – ALTERNATIVA PROG. N.1	varie
“ 20 – ALT.PRG.. PARTICOLARI NUOVA SS292 – ALTERNATIVA PROG. N.1	varie

“ 21 – ALT.PRG.. PLANIMETRIA DI ALLAGAMENTO – ALTERNATIVA PROG. N.1	1:2.000
“ 22 – ALT.PRG.. PLANIMETRIA DI PROGETTO – ALTERNATIVA PROGETTUALE N.12	1:2.000
“ 23 – ALT.PRG.. SEZIONI TRASVERSALI – ALTERNATIVA PROG. N.2	varie
“ 24 – ALT.PRG.. PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO – ALTERNATIVA PROG. N.2	L1:1.000 – H = 1:200
“ 25 – ALT.PRG.. PONTE ALLA SEZIONE N. 400 – ALTERNATIVA PROG. N.1 e N.2	varie
“ 26 – ALT.PRG.. PONTE ALLA SEZIONE N. 790 – ALTERNATIVA PROG. N.1 e N.2	varie
“ 27 – ALT.PRG.. PARTICOLARI COSTRUTTIVI – ALTERNATIVA PROG. N.1 e N.2	varie
“ 28 – ALT.PRG.. PLANIMETRIA ALLAGAMENTI – ALTERNATIVA PROG. N.2	varie
“ 29 – ALT.PRG.. PIANO PARCELLARE – ALTERNATIVA PROG. N.1 e N.2	1:25.000
“ 30 – PROG. PLANIMETRIA CANALE STOMBATO CON SEZ. HEC – RAS	1:1.000
“ 31 – PROG. SEZIONI TRASVERSALI	1:500
“ 32 – PROG. PROFILO LONGITUDINALE	100 L = 1:1.000 – H = 1:100
“ 33 – PROG. PLANIMETRIA ALLAGAMENTI	1:2000
“ 34 – PROG. PARTICOLARI COSTRUTTIVI	1:50
“ 35 – PROG. PARTICOLARE TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA	1:50
“ 36 – PROG. PARTICOLARE RISOLUZIONE INTERFERENZA DRENO DELLA MUREDDA	1:50
“ 37 – PROG. PLANIMETRIA CATASTALE CON INDIVIDUAZIONE AREE DI OCC. TEMP.	1:1000

## **18 - COMPONENTE ANTROPICA**

### **Aspetti morfologici, vegetazionali ed idrogeologici**

Il rilievo morfologico, vegetazionale e idrogeologico ha evidenziato le situazioni di potenziale criticità che sono state tenute presenti nella predisposizione dei lavori previsti in progetto.

Il corso d'acqua (rilevato a terra per 839 ml) presenta alcune antropizzazioni (pareti e fondo in c.a. (per circa 135 ml), scatolare tombato (per L = 357,96 mt), sponde sistemate con gabbionate (per circa L = 40 mt); solo il tratto di 240 ml fino al tubolare è naturale e poi per altri 66 ml dopo il tubolare.

Oggi, su 773 ml di corso d'acqua (del tubolare fino al mare), ben 357,96 ml (il 46%) è tombato e 175,04 ml (il 23%) sono regimati.

### **Il suolo, la vegetazione e la fauna**

Il terreno naturale si è formato sotto l'influenza di fattori pedogenetici naturali e ospita eventualmente una vegetazione composta da più specie in associazione e in equilibrio con l'ambiente (vegetazione climax).

Il terreno agrario, invece, ospita normalmente le piante agrarie e la sua composizione e stratigrafia viene continuamente modificata a causa delle lavorazioni, concimazioni e altre operazioni colturali.

Al termine della zona urbanizzata, iniziano alcune coltivazioni (es. orti, ecc.) sia in dx che in sinistra idraulica.



## **19 – PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE**

I parametri di lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche hanno riguardato:

- le diversità: il riconoscimento dei caratteri peculiari dell'areale della valle del rio Pedra Onada.

Il reticolo idraulico è oggetto di interventi di tutela e salvaguardato dalle norme del P.U.C. e viene ad essere interessato dagli interventi di questo progetto secondo regole già approvate (PPR e PAI).

- L'integrità: l'area gode di un sistema virtuoso di permanenza di tutti i caratteri distintivi naturali, degli elementi simbolici, delle secolari e inalterate relazioni funzionali, visive e spaziali tra gli elementi costitutivi di questo paesaggio.
- La qualità visiva: le opere di sistemazione idraulica previste non sono visibili dalle vie cittadine, come è stato verificato puntualmente in situ, mentre il nuovo canale a cielo aperto lo sarà per chi arriva da S'Archittu (ma occorrerà fermarsi e scendere dalla macchina).
- Il degrado: non vi sono segnali di degrado del territorio che gli abitanti proteggono consapevoli dell'importanza dei suoi valori testimoniali, ambientali e agricoli.

## **20 – PARAMETRI DI LETTURA DEL RISCHIO PAESAGGISTICO, ANTROPICO E AMBIENTALE**

I parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale hanno riguardato:

- Sensibilità: come capacità del luogo di accogliere i cambiamenti senza perdita o diminuzione dei caratteri connottativi della qualità complessiva del territorio.
- Capacità di assorbimento visuale: quale attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza sostanziale diminuzione della qualità del paesaggio costiero e fluviale.

## **21 – VERIFICA DELLA POTENZIALE INCIDENZA DELL'INTERVENTO**

Riportiamo i tipi di modificazioni che possono incidere con maggiore rilevanza:

- Modificazioni alla morfologia: non sono previsti movimenti di terra che modificano all'asse del corso d'acqua;
- Modificazione della compagine vegetale: nel nostro caso è previsto solo l'eventuale eliminazione della vegetazione infestante eventualmente crescita entro il canale tombato.
- Modificazione dello skyline naturale: non viene minimamente toccato alcun elemento di paesaggio; la detombinatura del corso d'acqua non potrà che migliorare la situazione ambientale;
- Modificazioni dell'equilibrio idrogeologico: non vi sono movimenti di materie che interessano le opere previste.

## **22 – OPERE DI COMPENSAZIONE**

Alla luce dei lavori previsti, non si ritiene necessario alcun tipo di opere specifiche di compensazione, considerato che, nel progetto, è da eseguire una sistemazione idraulica con uno stombamento del canale tombato attuale.

## **23 – VALUTAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI, DEI MATERIALI DA UTILIZZARE E DEI PROCESSI DA ATTIVARE**

Il progetto usa un limitato numero di risorse, relative a:

- impiego di manodopera per i lavori di stombamento (parziale);
- impiego di manodopera per le nuove opere a verde

Le risorse energetiche necessarie sono, quindi, modeste.

L'inquinamento acustico sarà limitato al periodo di cantiere aperto.

## **24 – PRESCRIZIONI DI C.S.A.**

Gli interventi previsti non vogliono comportare modifiche irreversibili delle caratteristiche

morfologiche dell'alveo.

Nel C.S.A. saranno indicate le seguenti prescrizioni:

1. al fine di garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee lo stoccaggio dei materiali, la manutenzione e il deposito dei mezzi d'opera dovranno avvenire nell'area di cantiere e stoccaggio, indicata nel Piano di Sicurezza, che dovrà essere opportunamente attrezzata per evitare la contaminazione delle componenti ambientali citate che potrebbe derivare da sversamenti accidentali di oli e carburante e dispersione di altri potenziali contaminanti. Dovranno essere contenuti al minimo indispensabile gli spazi operativi e la viabilità provvisoria e dovranno essere utilizzate macchine movimento terra ed operatrici gommate, evitando il ricorso a mezzi meccanici invasivi, con compressori silenziati e camion con ridotte emissioni inquinanti;
2. tutte le opere dovranno essere realizzate preferibilmente in periodi di magra del corso d'acqua e concentrate nel più breve arco temporale possibile, prevedendo la sospensione dei lavori nelle fasi critiche di riproduzione e di sviluppo della fauna erpetofauna, nonché dell'avifauna vulnerabile potenzialmente presente nel sito d'intervento;
3. tutti i rifiuti prodotti/rinvenuti durante l'esecuzione delle opere dovranno essere smaltiti in conformità alle leggi vigenti in materia, privilegiandone il riutilizzo;
4. durante i lavori, dovrà essere garantito il regolare deflusso della portata del corso d'acqua, al fine di ridurre al minimo gli impatti sulla vegetazione ripariale e sulla fauna selvatica nel tratto vallivo dello stesso;
5. dovranno essere preservati (se presenti) tutti gli esemplari di *Salix* sp. Pl., nonché gli esemplari arborei e arborescenti presenti di specie autoctone (es. *Ulmus* sp., *Alnus* sp., *Populus* sp., *Olea europaea*) meritevoli di conservazione per dimensioni e portamento;
6. Alla conclusione dei lavori, le aree di cantiere dovranno essere immediatamente liberate da qualunque accumulo di materiale, ripristinandone l'originario assetto vegetazionale e la funzionalità pedo – agronomica.

7. In fase di cantiere:

7.1. tutti i lavori dovranno essere eseguiti con modalità e precauzioni che limitino l'interferenza tra scorrimento delle acque e il trasporto di materiali solidi e l'intorbidimento delle acque;

7.2. l'area di cantiere dovrà essere approntata in zone che non prevedano il taglio e/o l'eliminazione di vegetazione di pregio, contenendo al minimo indispensabile gli spazi operativi;

7.3. dovrà essere adottata ogni tecnica idonea a garantire la massima tutela di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee; in particolare, il lavaggio e la manutenzione periodica dei mezzi d'opera, se eseguita in cantiere, dovrà avvenire in aree appositamente attrezzate per impedire sversamenti di sostanze inquinanti;

7.4. ad opere ultimate le aree di cantiere dovranno essere celermente liberate, provvedendo allo sgombero e allo smaltimento di ogni tipo di materiale estraneo, ripristinando l'originaria funzionalità pedologica e agronomica ed assetto vegetazionale.

8. Al fine di mitigare le emissioni in atmosfera e la produzione/dispersione di polveri:

8.1. nei periodi secchi e nelle giornate particolarmente ventose dovranno essere umidificate le aree di lavoro, i cumuli di materiale e le piste, limitando le attività che comportano l'emissione di polveri;

8.2. per il trasporto su strada del materiale polverulento dovranno essere adottati adeguati accorgimenti quali l'utilizzo di cassoni a tetto richiudibile o dotati i teli per il ricoprimento del carico;

8.3. dovrà essere effettuata la regolare manutenzione delle macchine operatrici impiegate.

9. Dovranno essere concordate con l'ARPAS le modalità di controllo e monitoraggio delle componenti ambientali, qualora ciò venisse richiesto espressamente.

## **25 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge 08.07.1986, n° 349.
- D.P.C.M. 10.08.1988, n° 377 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 08.07.1986, n° 349, recante istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale".
- D.P.C.M. 27.12.1988: "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge n° 349/86, ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. n° 377/88.
- Legge 18.05.1989, n° 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- Direttiva CEE n° 85/377 del 27.06.1985.
- Legge 19.07.1993, n° 236, art. 3.
- D.P.R. 14.04.1993.
- Legge 22.02.1994, n° 146.
- D.P.R. 12.04.1996 sulla valutazione di impatto ambientale.
- D.P.R. 03.09.1999: "Atto di indirizzo che modifica e integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1 della legge n° 146/94".
- L.R. 18.01.1999, n° 1 (recepimento da parte della R.A.S. della disciplina in materia di VIA).
- D. Leg. n° 42/2004 e s.m.i. (T.U. sulla tutela dei beni ambientali e culturali).
- Delibera G.R. 02.08.1999, n° 36/39.
- L.R. 05.09.2000, n° 17, art. 17.
- Circolare esplicativa sulle innovazioni introdotte in materia di valutazione di impatto ambientale con l'art. 17, L.R. n° 17/2000.
- L.R. 04.08.2008, n° 13: "Norme urgenti in materia di beni paesaggistici e delimitazione dei centri storici e dei perimetri cautelari dei beni paesaggistici e identitari".
- D.Lgs. 50/2016 e s.m.i : Codice dei Contratti.

## **26 – SINTETICHE INDICAZIONI AMBIENTALI**

- Le condizioni meteoclimatiche, con i rilevamenti della stazione di Montresta e/o Scano Montiferru del Servizio Agrometeorologico Regionale, sono ben note con le peculiari caratteristiche del regime dei venti.  
Le opere non avranno alcun condizionamento sulla componente atmosfera.  
Peraltro, non esiste alcuna centralina di monitoraggio dell'aria.
- Evidenziamo che il progetto non prevede aumenti di volume di traffico stradale ma è rivolto alla esecuzione delle opere di stombamento del rio Salamedu;
- Contestualmente alla realizzazione del progetto, il comune di Cuglieri procederà alla riorganizzazione delle aree stradali e pedonali in tutta l'area di riferimento;
- Nelle successive fasi progettuali, si procederà ad ancora più attente valutazioni comparate su elementi quali quelli esclusi dal presente progetto:

a) Scelta della tipologia e dei materiali per pavimentazioni (possibilmente permeabile),

In particolare, si valuteranno tutte le alternative tecniche e di mercato relative alle pavimentazioni, peraltro ridotte solo ad interventi di ripristino della pavimentazione del marciapiede esistente:

- Pavimentazioni in conglomerato non bituminoso “chiaro” (calcestruzzo architettonico),
- Pavimentazioni in conglomerato con inerti locali e legante costituito da resina trasparente, l'utilizzo di pavimentazioni drenanti consente una riduzione consistente delle aree impermeabilizzate con conseguente riduzione del coefficiente di afflusso nel corso d'acqua.
- Pavimentazione segmentata con masselli autobloccanti pesanti ad alta riflettanza (vedi CAM),
- Pavimentazioni con masselli alveolari (che consentono la crescita del verde) permeabili,
- Altre alternative con aggregati leggeri (UNI EN 13055: 2016).

## **27 - ADOZIONE DI CRITERI MINIMI AMBIENTALI**

Pur riguardando il D.M. 11.10.2017 sui CAM specificatamente solo attività di edilizia vera e propria, abbiamo preso in considerazione quanto – comunque – ritenuto in linea con lo spirito e i dettami dei CAM, con particolare riferimento a:

- Contenimento e mantenimento della permeabilità dei suoli;
- maggiore quantità possibile di superficie permeabile e da destinare a verde;
- criteri specifici per alcuni materiali edilizi;
- disassemblabilità: ad esempio il cls a fine vita sarà sottoponibile a demolizione selettiva e successivo riciclo o riutilizzo;
- uso di materiali riciclati e riciclabili;

## **28 - CRITERI SPECIFICI**

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi previsti per il progetto saranno prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

#### Laterizi

Non è previsto l'uso di laterizi.

#### Scavi

I materiali di scavo (se ritenuti accettabili dal D.L.) saranno reimpiegati in sito per il rinfiacco e rinterro degli scavi per lo spostamento dei sottoservizi.

#### Acciaio

Per gli usi strutturali sarà utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%

acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

#### Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata sarà pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati (es. tubazioni, pozzetti, cavidotti). Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

### **29 - LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE**

Per la localizzazione del sito del cantiere, si opererà con 2 aree base:

- la prima: “grande” cantiere base da ubicare, in accordo con l’A.C. in zona anche decentrata per il deposito dei materiali, container, ecc.;
- la seconda: piccolo cantiere di prossimità in area posta nella stessa via Salamedu, nei limiti della convivenza con le interferenze con il traffico stradale che non può essere interrotto (cantiere “giornaliero”).

### **30 - CONCLUSIONI**

Gli approfondimenti in corso non hanno evidenziato significativi impatti aggiuntivi per il territorio di Cuglieri, sottolineando che la nuova regimazione, conseguente alla realizzazione delle opere, non andrà ad influire negativamente sulla qualità dell'ambiente.

Come dimostrato dai vari elaborati e dagli obiettivi del progetto, non verranno eseguiti interventi di compensazione ambientale.

Il progetto si inquadra nella Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, approvata con D.G.R. n° 6/50 del 5.02.2019 e nel PGRA.

Non vi saranno modifiche agli habitat e alle specie vegetali attualmente comprese nella valle del rio Salamedu / Pedra Onada.

L'impatto delle opere sarà limitato.

Gli interventi di difesa del suolo non comporteranno alcuna alterazione del sistema paesaggistico:

- sarà eliminato il detrattore visivo costituito da un tratto di canale tombato;
- non saranno presenti elementi di intrusione;
- non vi sono elementi di frammentazione del territorio.

L'intervento è da considerarsi, quindi, coerente con il sito, secondo le linee guida del P.P.R., nonché con la Guida della Sostenibilità Ambientale in Sardegna.

Ci sembra da queste brevi note, che non hanno l'ambizione di essere esaustive, di aver dato un quadro della situazione.

Nel merito della progettazione vera e propria, si rimanda alle tavole grafiche e alla documentazione fotografica.

Si è voluto - come si evince anche dalla attenta lettura della relazione allegata al progetto - progettare nel rispetto dei CAM.

In definitiva, le caratteristiche morfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche e agricole delle aree interessate non subiranno modifiche negative per effetto dei lavori previsti dal progetto, progetto che si è posto l'obiettivo di un intervento rispettoso delle valenze ambientali della valle del rio Salamedu (Pedra Onada).



**31 – NORME DI RIFERIMENTO**

- PRASSI UNI / PdR 8:2014 – Linee guida per lo sviluppo spazi verdi.
- PRASSI UNI/ PdR 13.2015 – Sostenibilità ambientale nelle costruzioni.
- UNI EN 15804:2014 – Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazioni ambientali di prodotto.
- Linee guida ISPRA – APAT (MATTM):
- Analisi e progettazione botanica per gli interventi di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari, 65.3/2010;
- Linee guida per la valutazione del dissesto idrogeologico e la sua mitigazione attraverso misure e interventi in campo agricolo e forestale, 85/2013;
- Sistema di rilevamento e classificazione delle criticità morfologiche dei corsi d'acqua (SUM), n° 122/2015;
- Manuale tecnico-operativo per la modellazione e la valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale, n° 154/2017;
- Linee guida RAS / ADIS: - Sistemazione e manutenzione dei versanti – Artt. 18 e 19 del PAI;
- Direttiva 2007/60/CE recepita dal D.Lgs. 49/2010;
- Legge 05.01.1994, n° 37: “Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, torrenti, laghi e delle altre acque pubbliche” (Legge Cutrera);
- Art. 822 del Codice Civile - R.D. n° 523/1904;
- Art. 142, comma 2, D.Lgs. n° 42/2004 (interesse paesaggistico per i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. n° 1775/1933) - Direttiva regionale disciplina degli scarichi.
- D.G.R. n° 35/n del 24.06.2008 sulla individuazione dei corsi d'acqua irrilevanti sotto il profilo paesaggistico,
- Direttiva manutenzione degli alvei e gestione dei sedimenti in attuazione agli art. 13 e 15, N.A. del PAI.
- Artt. 39 e 41, L.R. n°8/2018: Nuove norme in materia di contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.
- Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali tombati esistenti (D.C.I. n°2 del 17.10.2017);
- Artt. 39 e 41, L.R. n°8/2018: Nuove norme in materia di contratti pubblici di lavori;
- RAS – AGENZIA CONSERVATORIA COSTE: P.E.R.L.A.: Progetto per accessibilità, fruizione e sicurezza fascia costiera delle regioni transfrontaliere – Caratterizzazione geotecnica e geomorfologica costa rocciosa antistante le spiagge in prov. di Oristano;
- Legge 14.06.2019, n° 55 – Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n° 32/2019 recante disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici...” (“sblocca cantieri”);
- Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea (1998);
- Glossario dinamico per l'Ambiente ed il Paesaggio, n° 78.1/2012.
- UNI/PdR 75:2020 – Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva ed il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare.
- UNI/PdR 13.0: 2019 – Sostenibilità ambientale nelle costruzioni. Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità – Inquadramento generale e principi metodologici.
- UNI/PdR 38: 2018 – Marcatura elettronica di reti interrato e infrastrutture nel sottosuolo.
- UNI/PdR 24: 2016 – Abbattimento barriere architettoniche. Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica universal design.
- UNI/PdR 16: 2016 – Linee guida per le attività di sondaggio esplorativo, assistenza archeologica in corso d'opera e scavo archeologico stratigrafico.
- UNI/PdR 8: 2014 – Linee guida per lo sviluppo sostenibile degli spazi verdi – Pianificazione, progettazione, realizzazione e manutenzione.
- L.R. 13.03.2018, n° 8: “Nuove norme in materia di contratti pubblici di lavori, servizi e

forniture” (art. 2, comma 1, lett. g), art. 27, art. 28, art. 41, comma 6 che cita tra gli elementi di valutazione delle offerte: “elementi di sostenibilità ambientale, risparmio energetico, impiego di materiali la cui produzione, estrazione o trasporto determina un minor impatto ambientale, l’utilizzo di tecniche innovative ed ecocompatibili per l’approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali, l’utilizzo di materiali riciclati, l’introduzione di elementi di bioedilizia e di tecniche di ingegneria naturalistica.

- L.R. 27.04.2016, n° 8: “Legge forestale della Sardegna”.
- Linee guida per l’applicazione degli acquisti pubblici ecologici negli appalti di lavori: “Utilizzo degli sfridi delle cave di marmo e granito nel settore delle costruzioni stradali” (D.G.R. n° 24/23 del 23.04.2008).
- ACI : Linee guida per la progettazione degli attraversamenti pedonali (2011)
- MATTM: DD.MM. sui CAM
- Norme ISO serie 14000 sull’ambiente
- UNI EN ISO 14044: 2018 – Gestione ambientale – Valutazione del ciclo di vita (LCA) – Requisiti e linee guida (processo che viene suddiviso in 4 fasi: “well to tank”, produzione, utilizzo e smaltimento con well to tank = costo ambientale di estrazione, lavorazione e trasporto della materia prima)
- UNI/TR 11778: 2020 – Gestione ambientale di prodotto – Stima, dichiarazione e utilizzo dell’incertezza dei risultati di una valutazione del ciclo di vita – Esempi applicativi
- UNI EN ISO 14067: 2018 – Gas ad effetto serra – Impronta climatica dei prodotti (Carbon footprint dei prodotti) – Requisiti e linee guida per la quantificazione.
- UNI 11551-1: 2014 – Costruzioni e manutenzione delle opere civili delle infrastrutture – Criteri per l’impiego dei materiali – Parte I: Terre e miscele di aggregati non legati.
- D.G.R. 10.12.2008, n° 69/25: Direttiva in materia di “Disciplina regionale degli scarichi”.

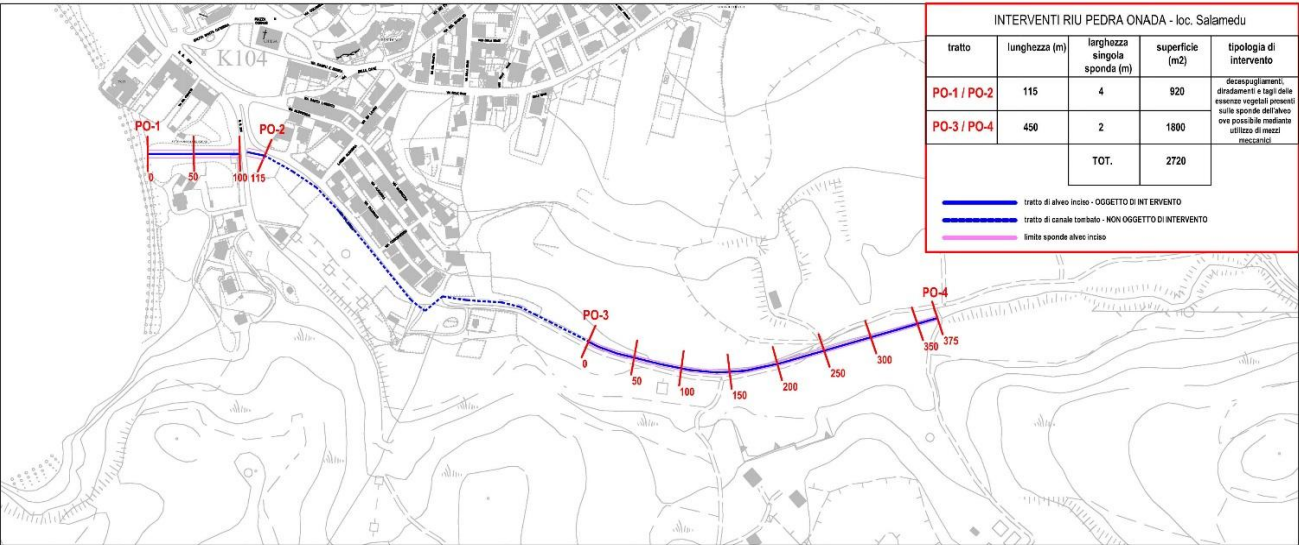
**32 – BIBLIOGRAFIA PRINCIPALE**

- **La Grande Enciclopedia della Sardegna** – La biblioteca della Nuova Sardegna.
- **Piano Urbanistico Comunale** di Cuglieri.
- **R.A.S. – Ass. Difesa Ambiente:** Piano di Tutela delle Acque – Piano Stralcio di settore del piano di bacino – Linee generali – Monografie di U.I.O. (Mare Foghe).
- **Clemente F.** 1964. La pianificazione territoriale in Sardegna. Ed. Gallizzi.
- **Angius V.**, in Casalis G. 1977. Dizionario geografico storico statistico commerciale degli stati di S.M. il Re di Sardegna. Ristampa anastatica. Sala Bolognese.
- Guide del Touring Club Italiano. Sardegna. Ed. 1984 e Ed. 2008.
- **G. Maciocco.** 1991. Le dimensioni ambientali della pianificazione urbana – F. Angeli.
- **G. Maciocco.** 1991. La pianificazione ambientale del paesaggio. F. Angeli.
- **Carmignani L.** (Coord.) (1996) Carta geologica della Sardegna. Servizio Geologico Nazionale-R.A.S.
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI):** “Norme di attuazione” approv. con D.G.R. n° 54/33 del 30.12.2004 e s.m.i.
- **R.A.S. – Piano Paesaggistico Regionale** (2006).
- **Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)** – R.A.S. (2007).
- **Guida e Vademecum per la Pubblica Amm/ne** – Sostenibilità Ambientale in Sardegna. 2008.
- **CeDoc** (Centro documentazione sui bacini idrografici).
- **Mossa V.** Architettura e paesaggio in Sardegna.
- **Enrica Campus e Michele Ercolini.** Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio: Strumento n° 1 – Progettare il paesaggio per sistemi di relazione – Ed. Taphros (Olbia). 2011.
- **R.A.S. – Agenzia Conservatoria Coste: P.E.R.L.A.:** Progetto per accessibilità, fruizione e sicurezza fascia costiera delle regioni transfrontaliere – Caratterizzazione geotecnica e geomorfologica costa rocciosa antistante le spiagge in prov. di Oristano.
- **R.A.S. – Bando COSTERAS** (2007) – Borgata marina S. Caterina di Pittinuri.
- **Piano di Utilizzo dei Litorali (PUL)** – Documento di Scoping Preliminare a cura di F.A. Pani, F. Lecis e G. Porcu (2018).
- **Piano Regionale Mobilità Ciclistica** (D.G.R. n° 60/20 dell'11.12.2018) a cura di RAS – Ass. ai LL.PP. e ARST Spa.
- **Elenco aree IBA (Important Bird Area).**
- **G. Mele** – Montiferru, 1993, Ediz. Edisar.

\* \* \*

- [www.provincia.or.it](http://www.provincia.or.it)
- [www.it.wikipedia.org](http://www.it.wikipedia.org)
- [www.comune.cuglieri.or.it](http://www.comune.cuglieri.or.it)
- [www.unionemontiferrusinis.it](http://www.unionemontiferrusinis.it)

INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE PROBLEMATICHE IDRAULICHE



- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA RIO SALUMEDU -  
PO-1 / 0 m



PO-1 / 50 m





**PO-1 / 50 m (vista dal ponte sulla SS 292 verso valle)**





**PO-1 / 100 m (vista verso valle)**



**PO-1 / 100 m**





PO-2 / 115 m



PO-2 / 115 m (vista verso valle)



PO-3 / 0 m





**PO-3 / 50 m (vista verso valle)**



**PO-3 / 250 m**



