



Comune di Furtei



COMMISSARIO DI GOVERNO CONTRO IL DISSESTO
IDROGEOLOGICO NELLA REGIONE SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNE DI FURTEI

Provincia del Sud Sardegna
Via Circonvallazione 29
09040 Furtei

Titolo dell'opera
Finanziamento

201R079/G1- Eliminazione copertura canale Riu Mortu

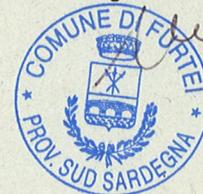
Fondo per la progettazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico € 87 300,00 - Fondo per lo Sviluppo e la Coesione per periodo 2007-2013

DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE

Eliminazione copertura canale Riu Mortu nel Comune di Furtei

Il Responsabile del procedimento

Ing. Mariolina Murgia





DEFINIZIONE E TERMINI PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ

1. STIMA DEGLI IMPORTI RELATIVI AI SERVIZI DI INGEGNERIA

Per la determinazione dell'importo del corrispettivo da porre a base di gara per l'affidamento dei servizi di ingegneria ed architettura necessari per la definizione della proposta progettuale di cui al presente documento, si è fatto riferimento ai criteri fissati dal decreto del Ministero della giustizia 17 giugno 2016 (Approvazione delle tabelle dei corrispettivi commisurati al livello qualitativo delle prestazioni di progettazione adottato ai sensi dell'art. 24, comma 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016).

Nell'all. 1, viene riportata il calcolo dei corrispettivi e la relativa stima preliminare valutando un importo di lavori e sicurezza pari a € 770.000,00:

2. CRITERI DI AGGIUDICAZIONE DEI SERVIZI DI INGEGNERIA

La progettazione si svilupperà nei livelli "Progetto di Fattibilità Tecnico Economica", "Definitiva" ed "Esecutiva" e verrà affidata, ai sensi dell'art. 60 del decreto legislativo n. 50 del 2016 a soggetto esterno alla stazione appaltante. (procedura aperta)

La procedura di affidamento dell'incarico sarà espletata nel rispetto delle *Linee Guida n. 1, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 "Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria"* mediante il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa secondo il miglior rapporto qualità/prezzo – del contenuto dell'offerta da presentare, ai fini della dimostrazione della professionalità e della adeguatezza dell'offerta con procedura aperta.

L'amministrazione si riserva di affidare in maniera opzionale agli stessi patti e condizioni al medesimo operatore economico aggiudicatario l'incarico di direzione lavori, emissione del certificato di regolare esecuzione e coordinamento per la sicurezza in esecuzione. Tale opzione sarà esercitata nel caso di effettivo finanziamento delle risorse necessarie alla realizzazione delle opere;

Al fine di determinare il tipo di procedura per l'affidamento del servizio di progettazione è stato considerato l'importo totale dell'appalto costituito dalla fase di progettazione e direzione lavori (all.A e succ.) per un importo complessivo di **€ 96379,80** oneri e iva esclusa

Tenuto conto degli aspetti idraulici, geologici, naturalistici etc si ritiene opportuno l'affidamento del servizio ad un idoneo gruppo multidisciplinare e riguarderà le seguenti principali attività.

- Progettazione di Fattibilità Tecnico ed Economica - Definitiva – Esecutiva;
- Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione;
- Studio di compatibilità idraulica e geologica/geotecnica;
- Indagini geologiche e geotecniche
- Procedura di verifica (screening) ed eventuale studio in materia di valutazione di impatto ambientale.

L'importo presunto dei lavori ammonta a netti € 770.000,00, compresi gli oneri per la sicurezza;

Le opere di cui al presente documento rientrano nella categoria D.02

Composizione minima costituita da un team multidisciplinare costituito dalle seguenti figure minime: **Ingegnere - archeologo-geologo**



3. SITUAZIONE INIZIALE E INDICAZIONE SULLA POSSIBILITÀ DI UTILIZZO DI TECNICHE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

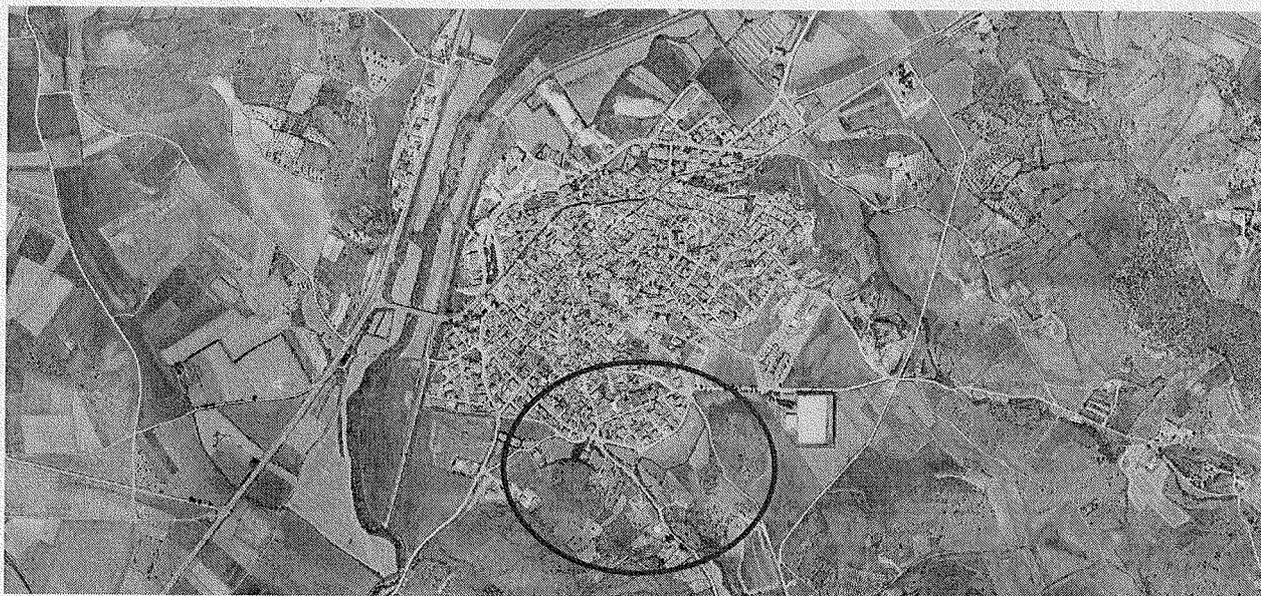
Il presente intervento è destinato alla riduzione delle criticità di natura idrogeologica in una parte del centro urbano e in una porzione del territorio periurbano del comune di Furtei. Questa parte del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza di vari sottobacini idrografici scolanti che sversano le loro acque all'interno di compluvi naturali in parte caratterizzati da evidenti trasformazioni di natura antropica intervenute nel corso dei decenni passati. L'assetto idrogeologico del centro abitato di Furtei risulta caratterizzato, dal punto di vista idrografico, dalla presenza di più aste. Tale sistema idrografico è stato interessato con notevole intensità dagli eventi calamitosi conseguenti ad eccezionali precipitazioni, verificatisi nel 2008, che hanno dato luogo a fenomeni violenti che hanno interessato l'abitato, causando ingentissimi danni. Tale reticolo idrografico è caratterizzato da compluvi di lunghezza piuttosto modesta (compresa), con acclività medie dell'ordine del 20% comprese tra quota fra 85 mslm e 325 m. I relativi bacini imbriferi, anche se di estensione modesta, sono caratterizzati da una risposta idrologica rapida e quindi da tempi di corrivazione ridotti, che portano alla formazione di piene repentine con portate però contraddistinte da ridotte velocità.

In particolare il Riu Mortu, in attraversamento al centro abitato, risulta afferente ad un canale tombato e per un lungo tratto esterno al centro abitato da un alveo scarsamente inciso.

L'alveo è caratterizzato, nella parte sommitale da tratti che corrono a monte del centro abitato, da una sezione poco incisa, caratterizzata da una matrice mista di terra ed elementi lapidei che attraversano versanti caratterizzati da una rada vegetazione a carattere prettamente arbustiva di macchia mediterranea, mentre, nella parte residua e fino all'ingresso dell'abitato, da un fondo terroso; in quest'ultimo tratto d'alveo, le sponde presentano le tracce dovute all'erosione del flusso di piena che ha prodotto una forte incisione sub-verticale e sono costituite da una matrice solida contraddistinta da pietrame di varia pezzatura. Il tratto del Riu Mortu in attraversamento all'abitato è canalizzato entro condotto chiuso; tale manufatto in calcestruzzo armato di sezione rettangolare per un tratto rilevante attraversa un tratto limitrofo a abitazioni private e attraversa un'asse viario comunale in prossimità di un ponte.

La progettazione delle opere dovrà essere armonizzata alle direttive regionali in materia e dovrà prevedere preferibilmente, come già detto, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica e a basso impatto ambientale, alternative alle tecniche tradizionali, atte comunque a garantire sia il requisito tecnico-funzionale di messa in sicurezza, sia le esigenze di ricostituzione e mantenimento degli ecosistemi, di protezione delle caratteristiche naturali del territorio e di tutela degli aspetti paesaggistici. Tale finalità dovrà essere perseguita attraverso un approccio multidisciplinare basato su analisi e indagini specialistiche, quali studi pedologici, geomorfologici, geotecnici ed idraulici.

Per quanto riguarda gli interventi specifici che prevedano l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica, la previsione preliminare che viene proposta nel presente documento è la seguente:



Inquadramento urbano

Scopo del presente intervento è la demolizione del canale tombato che attualmente attraversa la parte periferica dell'abitato, che è stato responsabile delle ultime inondazioni, con realizzazione di un nuovo canale, che dovrà essere comunque privo di tombatura, a sezione minima di smaltimento delle acque a garantire il deflusso durante i fenomeni più intensi. Oltre a ciò nella parte periurbana saranno da privilegiare interventi di protezione della sponda dall'erosione superficiale eventualmente causata dalla corrente, dalle precipitazioni, l'aumento di stabilità delle sponde per la creazione di un sistema fibrorinforzato terreno-radice per l'effetto drenante delle piante.

Nel tratto che verrà realizzato per la protezione del centro abitato gli interventi strutturali saranno fortemente condizionati dalla natura dei luoghi e quindi la protezione delle zone abitate potrà realizzarsi anche attraverso la rimozione di tutte quelle anomalie che costituiscono fattori aggravanti degli effetti delle piene adeguando la sezione del canale.

4. OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE, STRATEGIE, ESIGENZE E BISOGNI DA SODDISFARE

Il principale obiettivo da perseguire è la protezione dal rischio idraulico di una parte del centro urbano di Furtei. In particolare gli obiettivi progettuali da raggiungere, che in questo documento vengono preliminarmente individuati, dovranno prendere in considerazione i seguenti aspetti:

- eliminazione dell'inadeguatezza delle opere di difesa esistenti **con demolizione del canale tombato**
- l'adeguamento di eventuali aree di espansione per la laminazione delle piene;
- il dimensionamento delle opere di attraversamento;
- ricerca di soluzioni tecniche e materiali che consentano il miglioramento della manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere stesse, in rapporto alle parti esposte alle sollecitazioni dovute alle interazioni con le acque di piena;
- la risoluzione di situazioni locali di erosione o di abbassamento di fondo dell'alveo;

Si fa presente che tali soluzioni e indicazioni sono da ritenersi come linee generali di riferimento e pertanto oggetto di verifica ed approfondimento nell'ambito degli studi di dettaglio da realizzarsi nel contesto della progettazione. In tale ambito dovranno essere individuate diverse soluzioni alternative atte alla riduzione della pericolosità idrogeologica e delle relative cause, conseguente agli eventi di piena e dovranno essere illustrate le motivazioni della soluzione prescelta sotto il profilo della messa in sicurezza



dell'abitato nonché delle problematiche connesse alla prefattibilità ambientale e al contesto ambientale in cui ricade l'area interessata.

Elemento fondamentale e di principio nell'attuazione del progetto dovrà essere la tipologia di interventi da mettere in campo attraverso la realizzazione di opere e misure non strutturali di mitigazione del rischio attraverso i quali venga presa in considerazione, ove possibile, l'esigenza di consentire al corso d'acqua di espandersi nel proprio spazio naturale e di preservare specificità ecologica e paesaggistica;

Altro obiettivo da perseguire, sia nei tratti al di fuori del centro abitato che nei tratti in attraversamento del centro urbano, al fine di ridurre la vulnerabilità degli elementi a rischio (abitazioni, edifici e infrastrutture pubbliche strategiche) dovrà essere quello di considerare alla base della progettazione i tempi di ritorno dell'evento che dia il miglior rapporto costi benefici.

La strategia generale per ridurre gli effetti delle alluvioni si dovrà esplicitare prevedendo una protezione elevata per gli elementi più sensibili e gestendo il comportamento del sistema per le piene di intensità superiore al livello di protezione, prevedendo lo smaltimento delle portate eccedenti, minimizzando i rischi di rottura degli argini e assicurando il rapido smaltimento dell'acqua nelle eventuali aree inondate.

5. REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE

L'intervento dovrà essere realizzato nel pieno rispetto della normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente in materia di Lavori Pubblici, Ambiente e Sicurezza. Tra gli altri si citano:

- R.D. 25 luglio 1904, n. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- .G.R. n. 40/11 dell'11/10/2012 "Modifica ed integrazione dell'art. 21, comma 2, lettera d. delle Norme di attuazione del P.A.I."
- il Regolamento D.P.R. 207/2007, il "Codice Contratti" D.Lgs. 50/2016;
- il "Codice dell'Ambiente" D. Lgs. N°152/2006, il
- D.Lgs. 81/2008";
- D.P.R. n. 327/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" e ss.mm.ii.;
- Piano Paesaggistico Regionale approvato con D.P.G.R. 82/2006 e con D.G.R. 36/7 del 05/09/2006, nel testo vigente;
- D.M. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 10/08/2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".
- Legge 05/11/1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. 11/03/1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- D.M. 17/01/2018: " Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 04.05.1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali" e ss.mm.ii.

Inoltre nella realizzazione delle opere si dovrà tenere conto dei vincoli posti dalla normativa comunitaria, nazionale, regionale e comunale vigente, tra cui si citano il "Piano Paesaggistico Regionale", il "Piano Assetto Idrogeologico", lo strumento Urbanistico Comunale in vigore.



6. VINCOLI DI LEGGE

In riferimento alle norme di attuazione del P.A.I. "Interventi sulla rete idrografica e sui versanti" (Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6, ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni), l'area oggetto di intervento ricade all'interno del sub Bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Per la verifica di interferenza con altri programmi progetti o piani o la presenza di particolari vincoli, si inoltre fatto riferimento a quanto riportato nel Piano Paesaggistico Regionale e si è verificata la presenza di vincoli.

Nelle aree nelle quali sono previste le opere non si rileva la presenza di Beni Paesaggistici di particolare rilevanza o di beni paesaggistici o identitari.

Le aree non sono censite all'interno del PAI e sono normate pertanto dall'art.30 bis delle norme di attuazione: disciplina delle aree di esondazione individuate con la sola analisi geomorfologica

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa di sintesi sull'esame svolto per il rilievo dei vincoli.

TABELLA RIEPILOGATIVA STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ESAMINATI

STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	VINCOLO	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE
Piano Paesaggistico Regionale	Beni paesaggistici art. 143		
		Fascia costiera	L'intervento non ricade nella fascia costiera
		Alberi monumentali	Nelle aree oggetto di intervento non sono presenti alberi monumentali
		Grotte o caverne	Nelle aree oggetto di intervento non sono presenti grotte o caverne
		Monumenti naturali istituiti L.R. 31/89	Nelle aree oggetto di intervento non sono presenti monumenti naturali
		Zone umide costiere	Nelle aree oggetto d intervento non sono presenti zone umide costiere
		Aree di int. Botanico	Nelle aree oggetto d intervento non sono presenti aree di interesse botanico
		Aree di interesse faunistico	Nelle aree oggetto d intervento non sono presenti aree di interesse faunistico
		Aree a quota superiore a 900 m s.l.m.m	Le aree oggetto di intervento sono al di sotto dei 900 m s.l.m.m.
		Laghi, invasi o stagni	Nelle aree oggetto d intervento non sono presenti laghi o corpi idrici di rilevanza
		Fiumi o torrenti (alveo inciso)	L'infrastruttura in progetto interessa l'asta e le aree limitrofe al Riu Mortu
		Fiumi o torrenti (doppia sponda)	L'infrastruttura in progetto non interessa aree limitrofe ad alcun fiume o torrente di rilevante.
		Sistemi costieri - Campi dunari o sistemi di spiaggia	Le aree oggetto di intervento non ricadono in alcun sistema costiero
		Sistemi costieri -	Le aree oggetto di intervento non



		sistemi e versanti costieri ad alta energia	ricadono in alcun sistema costiero
	Beni paesaggistici art. 142	Parchi e aree protette nazionali (L.Q.N. 394-91)	Le aree oggetto di intervento non ricadono in alcun parco o area protetta
	Componenti paesaggio ambientale		Gli interventi si svilupperanno in aree antropizzate
	Aree di interesse naturalistico	Aree a gestione speciale Ente Foreste	Le aree oggetto di intervento non ricadono a ridosso delle Aree a gestione speciale Ente Foreste
		Oasi permanenti di protezione faunistica	Le aree oggetto di intervento non ricadono in alcuna area di oasi di protezione faunistica
		Siti di interesse comunitario	Nelle aree oggetto di intervento non sono presenti siti di interesse comunitario
		Zone di protezione speciale	Nelle aree oggetto di intervento non sono presenti Z.P.S.
		Parchi	Nelle aree oggetto di intervento non sono presenti Parchi appartenenti al sistema regionale
	Aree a recupero ambientale	Siti inquinati	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevati siti inquinati o siti amianto
		Aree minerarie dismesse	Nelle aree oggetto di intervento non sono state rilevate aree minerarie dismesse
		Discariche	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevate discariche
	Aree a recupero ambientale	Scavi	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevati scavi, se non in aree limitrofe alle aree oggetto di intervento
	Beni paesaggistici e identitari	Beni Identitari	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevati beni identitari
		Beni Paesaggistici – Archeologici o Architettonici	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevati beni Paesaggistici archeologici o architettonici
		Beni paesaggistici puntuali (art. 143)	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevati beni Paesaggistici puntuali
		Beni paesaggistici areali	Nelle aree oggetto di intervento non sono stati rilevati beni Paesaggistici areali
	Aree produttive storiche		Nelle aree oggetto di intervento non sono state rilevate aree produttive storiche di alcun tipo
Piano stralcio fasce fluviali			Le aree oggetto degli interventi non ricadono all'interno di zone vincolate
Programma di Fabbricazione – Comune di Furtei			Le aree oggetto degli interventi ricadono in parte limitrofa ad una zona C di espansione residenziale
Piano stralcio per l'assetto idrogeologico Pai			Le aree non sono censite all'interno del PAI e sono normate pertanto dall'art.30 bis delle norme di attuazione: disciplina



			delle aree di esondazione individuate con la sola analisi geomorfologica
--	--	--	--

7. FUNZIONI DELL'INTERVENTO

La presenza del tratto finale tombinato del Riu Mortu ha creato criticità di natura idraulica dovute sia ad un dimensionamento insufficiente della sezione di deflusso per portate oltre un tempo di ritorno di 200 anni, sia alla possibilità di occlusione della sezione a causa dell'accumulo di materiali (alberi, rifiuti, sedimenti, ecc.) all'imbocco della stessa e all'interno del tratto tombinato.

La funzione dell'intervento sarà quella di recuperare il corso d'acqua dal punto di vista idraulico e ove possibile in termini di inserimento ambientale ed urbano; tale funzione potrà essere assolta solo rimuovendo la copertura, riquilificando le sponde con interventi utili ad attivare processi di naturale evoluzione morfologica oppure mediante interventi di ricostruzione di forme fluviali e di inserimento di vegetazione.

La riduzione del rischio idraulico inoltre dovrà essere accompagnata anche con l'adeguamento strutturale e idraulico dell'attraversamento stradale posto nella via Cagliari all'intersezione con via Alghero in corrispondenza del cambio di sezione oltre la quale il canale coperto confluisce nell'ultimo tratto aperto prima dell'immissione nel Rio Scalas.

8. REQUISITI TECNICI DA RISPETTARE

Gli accorgimenti tecnico-costruttivi finalizzati alla riduzione o "eliminazione" del rischio idraulico atteso saranno attuati con lo scopo di proteggere il centro abitato dagli allagamenti e limitare gli effetti dannosi per la pubblica incolumità in occasione di un evento alluvionale. Ai fini della compatibilità tra l'intervento e le condizioni di rischio della zona, sarà opportuno verificare l'efficacia degli interventi nella protezione del nuovo elemento dagli allagamenti e che la realizzazione non interferisca negativamente con il deflusso e con la dinamica del corso d'acqua, specialmente nei riguardi delle abitazioni, delle infrastrutture e degli tutti altri elementi a possibile esposizione.

In particolare si evidenzia che le opere da progettare devono:

- essere dimensionate tenendo conto di una quota idrometrica e di un franco posti in correlazione con la piena di progetto riferita ad un periodo di ritorno non inferiore a 200 anni;
- essere dimensionate con un franco di sottotrave e con una distanza tra il fondo alveo e la quota di sottotrave assunte tenendo conto del trasporto solido di fondo e del trasporto di materiale galleggiante;
- garantire un franco sul livello della portata di progetto pari al massimo tra altezza cinetica e 1,5 m;
- conservare le funzioni e il livello naturale del corso d'acqua;
- non creare impedimenti al naturale deflusso delle acque;
- prevedere eventuali attraversamenti di condotte in sottotrave ad una profondità compatibile con la dinamica fluviale;
- limitare la presenza di ostacoli nell'alveo (pile di ponte etc.);
- minimizzare il rischio di instabilità gravitativa e di alterazione del naturale reticolo drenante indotto da eventuali tagli dei versanti lungo i tracciati;

9. IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Per quanto riguarda la fase di realizzazione dei lavori, i principali impatti prevedibili sul contesto delle componenti ambientali sono:

- il rumore connesso al transito dei mezzi di trasporto dei materiali e al funzionamento dei mezzi d'opera



- le emissioni in atmosfera da parte dei motori dei veicoli e dei mezzi d'opera impiegati;
- la perturbazione locale degli ecosistemi e l'allontanamento temporaneo della fauna a causa del disturbo diretto e indiretto arrecato;
- il possibile inquinamento del suolo, sottosuolo e acque, in caso di sversamenti accidentali di materiali quali carburanti, lubrificanti, oli idraulici, ecc

Con riferimento alla situazione di esercizio a lavori ultimati, l'impatto sul contesto ambientale sarà contenuto e interesserà principalmente l'impatto visivo delle strutture in elevazione del ponte e delle arginature.

10. ELENCO ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI

Il progetto di **Fattibilità Tecnico Economica** dovrà essere costituito e redatto con i contenuti di cui agli art.17 del D.P.R. 207/2007, almeno dai seguenti elaborati:

- a) relazione illustrativa;
- b) relazione tecnica;
- c) studio di prefattibilità ambientale;
- d) indagini geologiche, idrogeologiche preliminari;
- e) relazione geologica, archeologica, idrologica, geotecnica;
- f) planimetria generale e schemi grafici;
- g) prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
- h) calcolo sommario della spesa;
- i) studio di compatibilità idraulica e geologica-geotecnica, articoli 24 e 25 delle Norme Attuazione del PAI, di cui ai contenuti degli allegati E ed F, corredato da relazione sulla mitigazione del rischio idrogeologico e relativi elaborati grafici sulle nuove perimetrazioni del pericolo e del rischio conseguenti alla realizzazione dell'intervento di mitigazione.
- l) elaborato contenente la descrizione degli eventuali edifici e dei terreni di cui è prevista l'eventuale espropriazione con l'indicazione dei confini, dei dati catastali, e dati anagrafici dei proprietari finalizzato all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Il progetto dovrà essere corredato di tutti gli elaborati descrittivi e grafici necessari al rilascio dei pareri, delle autorizzazioni e dei nulla osta, da parte delle Autorità competenti, previsti dalla normativa nazionale e regionale vigente, (Piano Paesaggistico Regionale, elaborati richiesti ai sensi della D.G.R. n. 5/11 del 15.02.2005, e allegati, in materia di valutazione d'impatto ambientale, etc.);

Il **progetto definitivo** dovrà essere costituito e redatto con i contenuti di cui agli art. 24 del D.P.R. 207/2007, almeno dai seguenti elaborati:

- a) relazione descrittiva;
- b) relazioni geologica, geotecnica, idrologica, idraulica, sul dimensionamento delle strutture ed eventuali altre relazioni tecniche specialistiche;
- c) rilievi planoaltimetrici e studio di inserimento urbanistico;
- d) elaborati grafici;
- e) studio di impatto ambientale ove richiesto dall'autorità competente;
- f) calcoli preliminari delle strutture e degli impianti;
- h) piano particellare di esproprio;
- i) computo metrico estimativo;



l) quadro economico;

m) studio di compatibilità idraulica

Il progetto definitivo dovrà essere corredato di tutti gli elaborati descrittivi e grafici necessari al rilascio di tutti i pareri, autorizzazioni e nulla osta, da parte delle Autorità competenti, previsti dalla normativa nazionale e regionale vigente finalizzati alla realizzazione dell'opera.

Il **progetto esecutivo** dovrà essere costituito e redatto con i contenuti di cui agli art. 33 del D.P.R. 207/2007, almeno dai seguenti elaborati:

a) relazione generale;

b) relazioni tecniche specialistiche che illustrano puntualmente, sulla base del progetto definitivo, le soluzioni adottate;

c) elaborati grafici comprensivi anche di quelli dei particolari costruttivi dei manufatti, delle opere d'arte maggiori e minori, delle strutture sia provvisorie che definitive, dei sottoservizi, degli impianti e di ripristino delle aree di superficie e miglioramento ambientale;

d) calcoli esecutivi delle strutture;

e) piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti;

f) piani di sicurezza e di coordinamento;

g) computo metrico-estimativo definitivo e quadro economico;

h) cronoprogramma;

i) elenco dei prezzi unitari e analisi dei prezzi;

j) quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro;

k) schema di contratto e capitolato speciale di appalto;

l) documentazione fotografica;

m) relazione di mitigazione di rischio idrogeologico, relativi elaborati grafici e la predisposizione delle schede di intervento di mitigazione dell'eventuale rischio idrogeologico residuo;

n) studio di accantieramento

Gli elaborati dovranno essere redatti in conformità al D.P.R. 207/2007 e alle Norme di Attuazione del P.A.I. ed alla normativa nazionale e regionale di settore.

Il progetto dovrà essere redatto in modo da assicurare il massimo rispetto e la piena compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale e ambientale.

Per tutte le fasi di progettazione l'Amministrazione si riserva la facoltà di richiedere la presentazione di ulteriori elaborati, qualora ritenuti necessari per una maggiore definizione tecnica e funzionale dell'opera in oggetto.

11. LIMITI FINANZIARI E STIMA DEI COSTI

Nell'allegato B è riportato il quadro economico dell'intervento per un importo complessivo di € 1.200.000,00;

12. POSSIBILI SISTEMI DI REALIZZAZIONE

La sistemazione idraulica del Riu Mortu potrà essere realizzata affiancando alle tradizionali tecniche di realizzazione dei canali scoperti tecniche meno invasive e meno impattanti quali consolidamento ed inerbimento dei pendii, sistemazione di frane,



rimodellamento del pendio, realizzazione di vimate, rivestimento del fondo dell'impluvio con tonname e costruzione di briglie in legname e pietrame, rivestimento con teli di biotessili ed inerbimenti.