



PROVINCIA DI ORISTANO

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEL CAVALCAFERROVIA
SULLA S.P. 53 SANTA GIUSTA - PALMAS ARBOREA

PROGETTO ESECUTIVO

Il RUP

Geom. Alessandro Serra

Il tecnico incaricato

Ing. Sandro Suella



ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI
Dott. Ing. SANDRO SUELLA

N. 3867

4					
3					
2					
1					
REV.	DATA	DIS.	CONTR.	APP.	SPAZIO PER VISTI ED APPROVAZIONI

RELAZIONE TECNICA GENERALE

	DATA	NOME	SOSTITUISCE IL:		CODICE /
DISEGNATO	14/01/2026	**	SOSTITUITO DAL:		A
CONTROLLATO	**/**/2026	**	FORMATO: Ax	SCALA: /	
APPROVATO	**/**/2026	**	FOGLIO 1 DI 1	FILE DI RIF. *.*	

PROVINCIA DI ORISTANO

**MESSA IN SICUREZZA DEL
CAVALCAFERROVIA SULLA S.P. 53 SANTA
GIUSTA – PALMAS ARBOREA**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Il RUP

**Il tecnico
Ing. Sandro Suella**

Spazio per visti ed approvazioni

INDICE

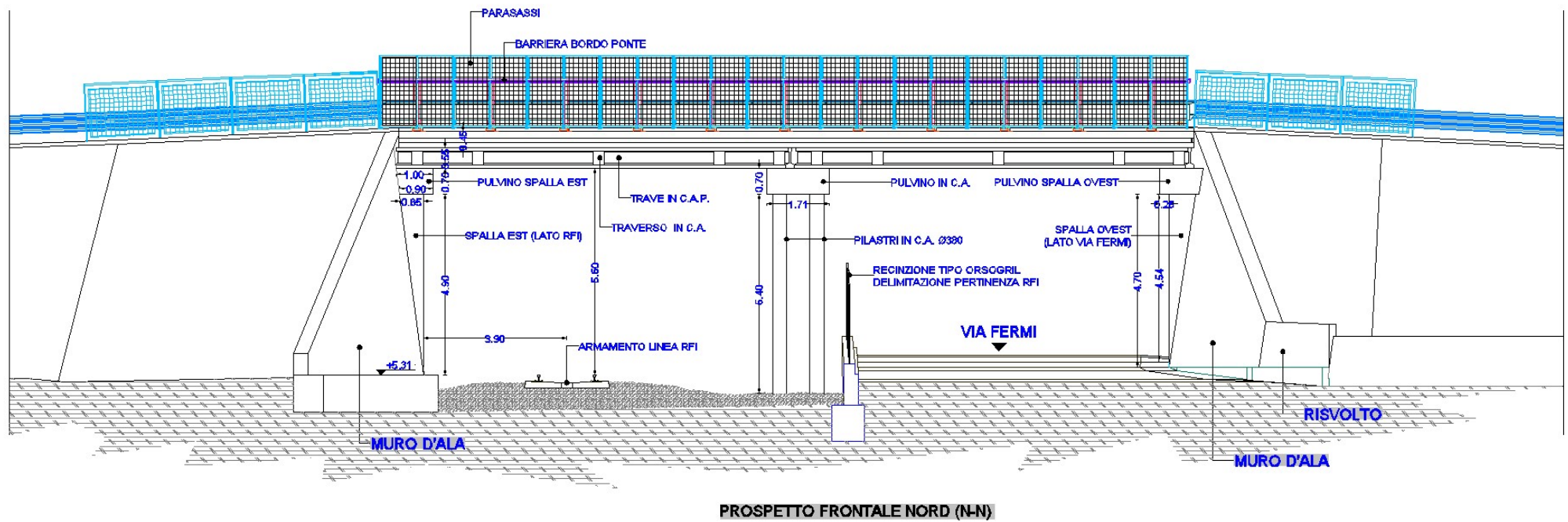
PREMESSA.....	1
1 INDAGINI	7
1.1 ACCERTAMENTI DIRETTI SULL'OPERA	7
1.2 INDAGINE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA.....	9
1.3 INDAGINE ARCHEOLOGICA	9
1.4 STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO E VINCOLI.....	9
1.5 INTERFERENZE	9
1.6 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE DI RISULTA.....	10
1.7 ESPROPRI.....	10
1.8 ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO	11
1.9 STRUTTURE ED OPERE D'ARTE	11
2 OPERE IN PROGETTO.....	12
2.1 ANALISI E SCELTA DELLE ALTERNATIVE.....	12
2.2 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	13
2.3 INDICAZIONI SU ACCESSIBILITÀ, UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE	13
3 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI.....	15
3.1 STIMA DELLE OPERE	15
3.2 QUADRO ECONOMICO	15
3.3 FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO	16
4 ALLEGATO I – INDAGINI PROPEDEUTICHE ALL'INSTALLAZIONE DELL'IMPALCATO DI SERVIZIO	18

PREMESSA

I lavori di messa in sicurezza interessano il cavalcavia, lungo la S.P. 53, in abitato di Santa Giusta, che sovrappassa la linea ferroviaria Cagliari – Olbia. Le opere si rendono necessarie per garantire la sicurezza e l'incolumità di personale e utenza di RFI e Trenitalia nonché per quella di pedoni e automobilisti che percorrono la strada provinciale e la sottostante via Fermi.

L'opera d'arte di cui trattasi si trova nella parte centro-orientale dell'abitato, lungo la via Indipendenza; con una luce di circa 24,50 metri su due campate (figura n. 1), scavalca sia la predetta linea ferroviaria sia la contigua via Fermi (fotografie n. 1, 2). L'opera d'arte è costituita da due spalle di estremità in cemento armato, ognuna di lunghezza 10,40 metri e altezze di 4,70 metri quella ovest e 4,90 metri quella est, portanti i pulvini in aggetto di 25 cm, ancora in cemento armato.

FIGURA n. 1





(fotografia n. 1)



(fotografia n. 2)

L'appoggio intermedio è posto su un pulvino a sezione rettangolare sorretto da due serie di cinque pilastri circolari, entrambi in cemento armato. Ogni campata è formata da due

travi precomprese SCAC a I, lunghe ognuna 12 metri, con base inferiore di 50 cm, base superiore di 24 cm anima e ali inferiori spessi 8 cm, e dalla soletta in cemento armato (fotografie n. 3, 4). La sezione retta di ogni campata misura, compreso il marciapiede, 9,50 metri.



(fotografia n. 3)



(fotografia n. 4)

All'estradosso il piano viabile è completato dalla sovrastruttura flessibile e dai marciapiedi in pietrini. I sistemi di ritenuta installati a bordo ponte sono fissati sulla porzione laterale della soletta, cosiddetto cordolo, con tirafondi in acciaio annegati nella struttura di questo (fotografia n. 5).



(fotografia n. 5)

L'intera opera, seppure con differenti gradi di severità, mostra segni di degrado, riconducibili all'azione dell'acqua che percola dal piano viabile della soprastante strada provinciale. Gli effetti sono particolarmente manifesti nella carbonatazione del calcestruzzo e nella conseguente corrosione dei ferri d'armatura del pulvino mediano e di quelli dei cordoli. Ulteriori dissesti si rilevano sui muri d'ala della spalla est, dove sono presenti fessurazioni e consunzioni (fotografia n. 6). Annegati nel cordolo sono visibili i monconi di montanti di passati sistemi di ritenuta, anch'essi aggrediti dall'ossidazione e collaboranti al deterioramento del conglomerato cementizio (fotografia n. 7, 8).



(fotografia n. 6)



(fotografie n. 7, 8)

1 INDAGINI

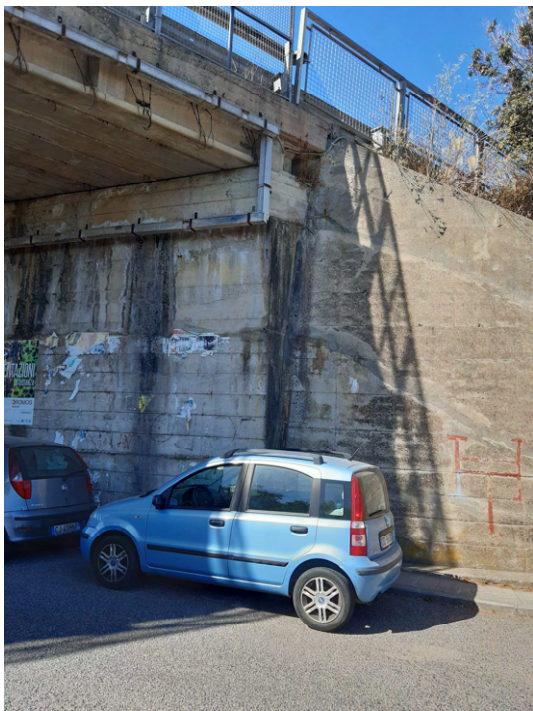
1.1 ACCERTAMENTI DIRETTI SULL'OPERA

Sono state eseguite misurazioni e sondaggi per verificare lo stato di degrado delle strutture del cavalcavia. Con l'ausilio di un elevatore montato su automezzo si sono raggiunte le zone deteriorate dell'intradosso e delle zone in vista nello spessore dell'impalcato, identificando le zone di calcestruzzo ammalorato e la consistenza nelle zone limitrofe a quelle visivamente degradate. Le verifiche sui travetti in c.a.p. sono state limitate all'esame visivo di quelli esterni, non essendo possibile, per la conformazione dell'impalcato, eseguire ispezioni su quelle interne, se non riguardo all'ala inferiore. Ad ogni modo, le travi predette appaiono essere la struttura meglio conservata dell'intera opera d'arte e non necessitanti di interventi strutturali. La porzione di struttura maggiormente lesa è indubbiamente il pulvino dell'appoggio centrale, in particolare il paramento verso la via Fermi, sul quale si riversano le acque percolanti dalla piattaforma, dove la completa mancanza del copriferro lascia l'armatura esposta all'aggressione dell'ossidazione. Sul paramento opposto, lato RFI, il copriferro, benché ancora connesso all'ammasso, è diffusamente lesionato, per uno spessore medio di circa 5 cm (fotografia n. 9).



(fotografia n. 9)

È presumibile che il percolamento delle acque meteoriche non sia ascrivibile a difetti della guaina d'impermeabilizzazione che ricopre l'impalcato, quanto piuttosto alla mancanza dei giunti di dilatazione in corrispondenza delle spalle e dell'appoggio centrale, dove si concentra lo stillicidio delle acque precipitate sul piano viabile, attraverso le fessure createsi nei punti singolari anzidetti (fotografie n. 10, 11, 12).



Successive ulteriori indagini sono state eseguite per constatare la capacità del calcestruzzo dei traversi di resistere, entro un limite prestabilito, all'estrazione di un tirafondo. Le prove di estrazione, eseguite da una ditta qualificata su mandato della Provincia di Oristano, erano finalizzate a valutare la possibilità di installare un impalcato di servizio, da fissare a mensola sugli stessi traversi con tirafondi e tasselli chimici. Con i calcoli di dimensionamento dell'impalcato di servizio si era stabilito, per ogni tirafondo, un valore di sollecitazione di trazione massima di 23 kN. Quest'ultimo dato è stato pertanto utilizzato per testare la capacità anzidetta. I riferimenti delle indagini eseguite, insieme al rapporto di prova, sono allegati in calce al paragrafo 4.

1.2 INDAGINE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA

Le aree interessate dai lavori non rilevano particolari problemi di natura geomorfologica, né sono perimetrate tra quelle a rischio frana, o tra quelle a rischio alluvione come definite e delimitate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Non sono pertanto riferibili a complicazioni di natura geotecnica le lesioni visibili sui muri d'ala della spalla est (lato RFI), quanto piuttosto all'assestamento delle porzioni terminali delle fondazioni di questi.

Per quanto agli aspetti sismici, l'intero territorio della Sardegna è caratterizzato da un'accelerazione massima del suolo, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, minore di 0,025 g, che la annovera tra le aree a bassissimo rischio sismico. Non sono peraltro previste nuove opere di fondazione o in elevazione per cui detti aspetti sono praticamente irrilevanti ai fini progettuali.

1.3 INDAGINE ARCHEOLOGICA

Non risultano censiti per l'area d'intervento né per l'ambito immediatamente limitrofo, beni archeologici.

1.4 STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO E VINCOLI

Le aree oggetto di intervento fanno parte della viabilità urbana. Non sono presenti vincoli di natura urbanistica.

1.5 INTERFERENZE

Lungo entrambi i cordoli del cavalcavia sono presenti delle canalizzazioni metalliche portanti tubazioni per impianti di vario tipo. In genere, la rimozione e l'eventuale riposizionamento sono avocati dalle società o enti proprietari; sono corse diverse interlocuzioni, in particolare con le società gestrici degli impianti di trasmissione dati, segnata-

mente la Fibercop, con i cui rappresentanti si è convenuto, laddove tecnicamente fattibile in relazione alla lunghezza dei cavi in fibra, di utilizzare gli impalcati di servizio per il fissaggio temporaneo delle stesse, oppure di stenderli temporaneamente, opportunamente protetti contro i danni meccanici, lungo la carreggiata. Con la stessa Fibercop si è concordato, in occasione di un sopralluogo congiunto sul sito di esecuzione delle opere, che lo smontaggio e il successivo rimontaggio, a valle della ricostruzione dei cordoli sarà a carico della stazione appaltante, mentre la fornitura della nuova canale sarà a spese e cura della stessa Fibercop. Lungo il tratto di via Indipendenza, nel marciapiede a valle dell'impalcato, verso Palmas Arborea, è presente un pozzetto con chiusino in ghisa della Fastweb; si presume quindi che all'interno delle canalizzazioni summenzionate possano trovarsi anche impianti riconducibili a quest'ultima società. Interferenze di diversa natura sono quelle che riguarderanno la temporanea occupazione di aree di sedime di RFI e del Comune di Santa Giusta, alle quali si provvederà a richiedere la pertinente autorizzazione in sede di conferenza di servizi.

1.6 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE DI RISULTA

Le materie di risulta provenienti dalle demolizioni e rimozioni, presumibilmente stimabili in circa 50 mc, saranno trasportate a rifiuto o a impianto di riciclo, previa caratterizzazione delle stesse. Per quanto attiene le barriere di sicurezza, delle quali si contempla in progetto la sostituzione, resteranno a disposizione della stazione appaltante o conferite a discarica autorizzata.

1.7 ESPROPRI

Le aree oggetto dei lavori sono di proprietà della Provincia di Oristano, pertanto nella disponibilità del procedente per l'esecuzione delle opere in progetto. Non sono peraltro previste occupazioni, se non temporanee, di aree necessarie al compimento delle opere in progetto. Queste ultime, specificamente quelle per i box di cantiere e quelle per l'accesso alle aree di sedime di RFI, sono di proprietà del comune di Santa Giusta, al quale andrà chiesta la relativa autorizzazione. Del pari, l'occupazione di parte del sedime ferroviario dovrà essere autorizzata da RFI, con la quale sono al proposito avvenute interlocuzioni verbali.

1.8 ARCHITETTURA E FUNZIONALITA' DELL'INTERVENTO

Le opere di messa in sicurezza sono essenzialmente riconducibili alla categoria della manutenzione straordinaria. Obiettivo principale dei lavori è la rimozione dei rischi per la circolazione ferroviaria sulla sede sottostante il cavalcavia, consistenti in particolare nel distacco di porzioni di conglomerato cementizio dall'impalcato e dalla trave centrale di appoggio. Detti obiettivi si traducono in prassi nel risanamento delle strutture in cemento armato, nella rimozione delle cause che ne hanno innescato il degrado, nella protezione dall'azione degli agenti atmosferici e dello smog di tutte le parti aggredibili dopo il termine dei lavori.

1.9 STRUTTURE ED OPERE D'ARTE

Il progetto include, simultaneamente al rifacimento dei cordoli, il loro allargamento, per 30 cm, al fine di eliminare il restringimento della larghezza del marciapiede e consentire una luce netta di passaggio non minore di 75 cm.

Trovano applicazione le norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018, in particolare per quanto attiene il dimensionamento dei nuovi cordoli.

2 OPERE IN PROGETTO

2.1 ANALISI E SCELTA DELLE ALTERNATIVE

Per le opere necessarie alla messa in sicurezza dell'opera in esame non possono essere chiamate a raffronto soluzioni alternative, se non nei dettagli esecutivi e nella scelta dei materiali di cui avvalersi. Pertanto le opere riguarderanno prioritariamente la rimozione e/o il risanamento delle porzioni di struttura che mettono a rischio la sicurezza della circolazione ferroviaria e degli automezzi e al contempo l'eliminazione delle cause che hanno generato il pericolo.

In sintesi, le opere riguarderanno:

- risanamento della trave centrale di appoggio e dei pilastri, con demolizione delle porzioni in distacco, trattamento passivante dei ferri di armatura con malta tipo Master Emaco P 5000 AP, ricostruzione volumetrica della sagoma in calcestruzzo con malta tixotropica strutturale ad alte prestazioni e durabilità tipo Master Emaco S 1180 PG, rasatura con malta cementizia premiscelata monocomponente tipo Master Emaco N515 FC;
- demolizione dei cordoli e ricostruzione con calcestruzzo con resistenza adeguata a sostenere le sollecitazioni indotte dai sistemi di ritenuta, previa applicazione di malta promotrice di presa tipo Master Emaco P 4000 o simile;
- risarcitura delle lesioni sui muri d'ala della spalla est con materiali iniettabili per consolidamento delle strutture, quali Master Emaco A640, A650 SCC o simili;
- risanamento esteso, con demolizione delle parti friabili o in distacco, passivazione con Master Emaco P5000 o prodotti simili, e ricostruzione volumetrica delle parti trattate dei paramenti delle spalle e dei muri d'ala con Master Emaco S 1180 PG o simili;
- demolizione della sovrastruttura e dei marciapiedi, installazione dei giunti, impermeabilizzazione dell'implacato con guaina a norma EN 14695 e ricostruzione della sovrastruttura e dei marciapiedi;
- sostituzione dei sistemi di ritenuta, sia a bordo ponte con nuova barriera classe H3 con rete parasassi, sia dei tratti di transizione tra le nuove barriere e quelle esistenti sui rilevati che precedono il cavalcavia; mancando i dati di traffico (TGM) per la viabilità in esame, si è ritenuto, in via cautelativa, di prevedere l'installazione di barriere bordo ponte della classe massima (H3) prevista (Tabella A) dall'allegato I al D.M. 2367/2004 per il tipo di strada in oggetto; non si applica

la prescrizione di barriere bordo ponte di classe H4 dettata dal “Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI”, poiché trattasi di opera d’arte esistente sottoposta a manutenzione e non di opera ex novo. Per quanto attiene le barriere bordo laterale, si applicano le indicazioni della Circolare 62032/2010 del Ministero Infrastrutture e Trasporti, nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4 o H3, con l’obbligo di installazione di barriere di classe minima H3 per l’estensione minima corrispondente a quella di omologazione.

- rasatura e trattamento protettivo impermeabilizzante di tutte le superfici in calcestruzzo in vista, esclusi gli intradossi degli impalcati, con rivestimento epossilossanico tipo Master Protect P 7000 specifico per la verniciatura di gallerie e sottopassi stradali.

2.2 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Il programma temporale delle fasi di progetto, approvazione, affidamento, esecuzione e collaudo, può essere stimato come di seguito:

- Progettazione esecutiva: entro 20 giorni dalla data di approvazione del progetto preliminare.
- Approvazione: entro 60 giorni dalla consegna del progetto esecutivo.
- Affidamento e inizio lavori: entro 90 giorni dall’approvazione del progetto esecutivo.
- Esecuzione: entro 120 giorni dal verbale di consegna dei lavori.

2.3 INDICAZIONI SU ACCESSIBILITÀ, UTILIZZO E MANUTENZIONE DELLE OPERE

Le aree e strutture oggetto dei lavori sono direttamente accessibili dalla viabilità esistente; dalla via Indipendenza per quanto concerne le lavorazioni riguardanti l’estradosso del cavalcaferrovia ed i sistemi di ritenuta, dalla via Fermi per quanto attiene l’intradosso dell’impalcato e la spalla ovest e dal terreno comunale posto sul quadrante nordest della via Indipendenza per l’accesso alla spalla est, posta entro il sedime RFI. Quanto alle opere cadenti nelle aree di pertinenza di RFI, acquisite le necessarie autorizzazioni, si potrà accedere ai luoghi realizzando un varco provvisorio nella recinzione in grigliato metallico che corre longitudinalmente tra la via Fermi e la sede dell’armamento ferroviario, e uno lungo la recinzione in elementi prefabbricati di cemento, subito oltre il muro d’ala nord della spalla lato Palmas Arborea..

Non sono previste particolari modalità di utilizzo, trattandosi di opere che svolgono la loro funzione autonomamente da interventi esterni. Per quanto riguarda la loro manu-

tenzione, la tipologia, frequenza e risorse necessarie saranno dettagliatamente identificate all'interno del Piano di Manutenzione allegato al progetto definitivo-esecutivo.

3 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

3.1 STIMA DELLE OPERE

I calcoli estimativi per la giustificazione della spesa sono stati condotti, laddove possibile e presenti, con i prezzi desunti dal prezzo ufficiale della Regione Sardegna per il 2024. Altrimenti, con l'applicazione di prezzi desunti da altri prezzi regionali oppure da prezzi di mercato tratti da offerte di società produttrici dei materiali da impiegare per l'esecuzione delle opere.

Per quel che concerne la stima delle opere, si è determinato un importo dei lavori di € 270.000 circa, comprensivi di oneri per l'attuazione delle misure di sicurezza.

3.2 QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico, allegato al progetto e predisposto in osservanza all'art. 16 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., stabilisce il prezzo complessivo dell'opera, seguendo l'articolazione di seguito indicata:

a) somme per l'esecuzione dei lavori:

- a.1) lavori a misura, a corpo, in economia e costo della manodopera;
- a.2) oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta;

b) somme a disposizione della stazione appaltante per:

- 1- lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;
- 2- rilievi, accertamenti e indagini;
- 3- imprevisti;
- 4- accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice (D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163);
- 5- spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice;
- 6- spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione;
- 7- spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici;
- 8- I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.

Il quadro economico completo degli importi stimati per l'opera è illustrato a seguire:

PROVINCIA DI ORISTANO		
Settore Viabilità - Servizio Manutenzione e Gestione del Patrimonio Stradale		
PROGETTO ESECUTIVO - MESSA IN SICUREZZA DEL CAVALCAFERROVIA SULLA S.P. n. 53 SANTA GIUSTA-PALMAS ARBOREA		
A) SOMME A BASE D'APPALTO	Costo attività	Totale parziale
A1) Lavori	€ 185.797,31	
A2) Manodopera	€ 76.323,87	
A3) Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	€ 8.997,94	
Totale parziale quadro A		€ 271.119,12
B) SOMME A DISPOSIZIONE		
B.1 Spese tecniche		
Indagini		
Totale spese indagini e analisi		€ -
Spese tecniche progettazione, D.L.		€ 23.895,16
Totale spese rilievi, progettazione		€ 23.895,16
B.2 Imprevisti, accantonamenti, spese generali		
e) imprevisti (max 10%) IVA inclusa	€ 33.244,12	
f) contributo ANAC	€ 250,00	
g) Incentivo per l'attività svolta da professionisti interni all'Ente, ex art.113, d.lgs. 50/2016 (80% del 2%)	€ 4.337,91	
h) Fondo per l'innovazione dell'Ente, ex art.113, d.lgs. 50/2016	€ 1.084,48	
Totale Imprevisti, accantonamenti, spese generali		€ 38.916,50
B.3 IVA e altri oneri		
i) IVA su lavori (22%)	€ 59.646,21	
l) CNPAIA (4%)	€ 955,81	
m) IVA su spese tecniche compresa CNPAIA (aliquota 22%)	€ 5.467,21	
n)		
Totale IVA e altri oneri		€ 66.069,23
B.4 Ribasso d'asta		
Totale parziale quadro B		€ 128.880,88
C) TOTALE GENERALE PROGETTO		€ 400.000,00

3.3 FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO

I lavori sono finanziati con risorse FSC 2014-2020 ricomprese nel Patto per la Sardegna e relative alla Area Tematica "1. Infrastrutture" - "Linea d'azione 1.1.2 - Miglioramento

rete e servizi di mobilità stradale: Interventi di completamento di infrastrutture viarie e Interventi strutturali di attraversamenti stradali”.

L'intervento riguardante la “messa in sicurezza del cavalcaferrovia posto lungo la SP 53 all'interno dell'abitato di Santa Giusta” ha ricevuto un finanziamento di € 250.000 dalla Regione Sardegna, con deliberazione n. 4/31 del 22.01.2019, di approvazione della programmazione del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione summenzionato, oltre a € 150.000 di fondi della Provincia di Oristano..

4 ALLEGATO I – INDAGINI PROPEDEUTICHE ALL'INSTALLAZIONE DELL'IMPALCATO DI SERVIZIO