



Convenzione n° 5 del 03 aprile 2019 tra il  
Libero Consorzio Comunale di Trapani e  
l'Ufficio Speciale per la Progettazione

REGIONE SICILIANA  
PRESIDENZA



LIBERO CONSORZIO  
COMUNALE DI TRAPANI

**VISTI E APPROVAZIONI**

Libero Consorzio Comunale di Trapani  
5° Settore "Ufficio Tecnico, Viabilità ed  
Infrastrutture Stradali - Edilizia Scolastica  
e Patrimoniale - Protezione Civile"

**VISTO**

Si convalida e si esprime parere favorevole  
all'approvazione

n. 26145 del 15/09/2020

**Il RUP**

ing. Patrizia Murana

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Lavori di sistemazione delle condizioni di  
sicurezza della strada provinciale ex ASI**

C.U.P. n.: H47H15001750002

C.I.G. n.: 8509375E61



**A 01**

**RELAZIONE GENERALE**

REVISIONE	DATA	SCALA
2°	10 LUG. 2020	

Gruppo di Progettazione:

Progettista ing. Raul Gavazzi

C.S.P. geom. Paolo Franzone

VISTO  
Il Dirigente

ing. Leonardo Santoro



Libero Consorzio Comunale di Trapani Prot. n. 0022466 del 27-07-2020 in arrivo

Unione Europea  
REPUBBLICA ITALIANA



**Regione Siciliana**  
Presidenza  
Ufficio Speciale per la Progettazione

**Oggetto:** Lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza della strada provinciale ex ASI

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**Committente:** Libero Consorzio Comunale di Trapani (ex art.1 L.R. n. 15/2015)

**C.U.P. n.:** H47H15001750002

**C.I.G. n.:**

## **RELAZIONE GENERALE**

*(Art. 35 del DPR 5 ottobre 2010 n. 207)*

## INDICE

<b>1.</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Corrispondenza alle indicazioni fornite</b> .....	<b>5</b>
	<i>2.1 Indicazione degli obiettivi indicati</i> .....	<b>5</b>
	<i>2.2 Scelte progettuali</i> .....	<b>8</b>
	<i>2.3 Inserimento nel territorio</i> .....	<b>8</b>
	<i>2.4 Criteri di progettazione strutturale</i> .....	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>Aspetti geologici, geognostici, idrologici geotecnici</b> .....	<b>12</b>
<b>4.</b>	<b>Descrizione degli interventi previsti in progettazione</b> .....	<b>12</b>
	<i>4.1 Pavimentazione stradale</i> .....	<b>13</b>
	<i>4.2 Interventi sulle scarpate</i> .....	<b>13</b>
	<i>4.3 Interventi sui manufatti in c.a. esistenti</i> .....	<b>14</b>
	<i>4.3.1 Cordolo bordo ponte e muro andatore</i> .....	<b>14</b>
	<i>4.3.2 Ripristino del copriferro</i> .....	<b>16</b>
	<i>4.3.3 Giunto stradale di dilatazione</i> .....	<b>17</b>
	<i>4.4 Dispositivi di ritenuta laterale</i> .....	<b>17</b>
	<i>4.5 Segnaletica stradale</i> .....	<b>21</b>
	<i>4.5.1 Segnaletica orizzontale</i> .....	<b>21</b>
	<i>4.5.2 Segnaletica verticale</i> .....	<b>21</b>
	<i>4.6 Interventi sui viadotti</i> .....	<b>22</b>
	<i>4.6.1 Viadotto Sperone</i> .....	<b>23</b>
	<i>4.6.2 Viadotto Assieni</i> .....	<b>23</b>
	<i>4.6.3 Viadotto Buffotta</i> .....	<b>24</b>

4.7	<i>Manutenzione dei tombini, delle cunette e dei fossi di guardia</i>	25
5.	Interferenze	26
6.	Espropri	26
7.	Interessi paesaggistici, storici, archeologici, ambientali da tutelare	27
8.	Indicazione sulle cave da prestito e discariche in esercizio considerate	27
9.	Descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuate	28
10.	Attestazione della rispondenza progettuale alle indicazioni del RUP	28
11.	Autorizzazioni, Pareri e N.O. delle PP.AA.	29
12.	Considerazioni finali	30
12.1	<i>Verifica degli obiettivi prefissati</i>	30
12.2	<i>Cronoprogramma</i>	31
12.3	<i>Costo dell'intervento</i>	32
12.4	<i>Elaborati progettuali</i>	32

## 1. PREMESSA

Il Commissario Straordinario del Libero Consorzio Comunale di Trapani, con nota prot. n. 10113 del 05/03/2019 ha richiesto a questo Ufficio Speciale per la Progettazione la stipula di una Convenzione, per avvalersi di organismi di altre pubbliche amministrazioni, ai sensi dell'art. 24, comma "1", lettera "c", del Codice degli appalti, D.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., ai fini dell'espletamento delle attività di progettazione esecutiva, direzione dei lavori, coordinamento della sicurezza nelle fasi di progettazione ed esecuzione, collaudo statico e tecnico/amministrativo relativamente all'intervento denominato: ***“Lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza della strada provinciale ex ASI, finanziati con delibera di Giunta regionale n. 64/2015”***.

Successivamente, in data 02/04/2019 è stata sottoscritta la convenzione tra le parti, rappresentate dal dott. Giuseppe Scalisi n.q. Di Dirigente del L.C.C. Di Trapani e dall'ing. Leonardo Santoro n.q. di Dirigente dell'U.S.P. della Presidenza della Regione.

Con decreto dirigenziale n. 005/2019 del 03/04/2019 è stata approvata la convenzione ed è stata pubblicata sul sito istituzionale della Presidenza della Regione Siciliana ai sensi dell'art. 68, comma 5, della L.R. 12/08/2014 n. 21, come modificato dall'art. 28, comma 6, della L.R. 07/05/2015 n. 9.

Il Libero Consorzio Comunale di Trapani istituito con L.R. n. 15 del 04/08/2015 in sostituzione della Provincia Regionale di Trapani, ha inserito nell'ambito del Programma delle OO.PP. per il triennio 2019-2021 i lavori di manutenzione straordinaria della strada provinciale denominata "ex ASI", interamente ricadente nel territorio del Comune di Custonaci (TP).

Il tratto interessato dai lavori di ripristino si sviluppa a partire dal "Ponte Forgia", progressiva Km. 0+000, sino a raggiungere l'intersezione con la Strada Statale 187 di

“Castellammare del Golfo” progr. Km. 6+760. Il tracciato comprende, inoltre, un breve tratto che si sviluppa tra lo svincolo ex ASI di contrada “Sperone” sino all'intersezione con la Strada Provinciale 16 “Bivio Lentina - S. Vito Lo Capo” (lunghezza 770,00 mt. circa), per una lunghezza complessiva del tracciato da sottoporre a manutenzione di 7.530 mt.

Il tracciato in esame è classificato come **strada extraurbana secondaria di tipo “C”** conformemente al D.P.R. n. 616 del 24/07/1977 e all'art. 2, comma 8 del Codice della strada.

Sul tratto di strada considerato si svolge un traffico locale a servizio dei residenti che si intensifica notevolmente durante il periodo estivo per consentire ai villeggianti di raggiungere la località turistica di San Vito Lo Capo.

La strada è, inoltre, percorsa dai mezzi pesanti a servizio della estrazione e lavorazione del marmo dalle cave presenti nel territorio di Custonaci.

Alle rilevanti funzioni di asse viario svolte dal tracciato considerato, non coincide un soddisfacente grado di sicurezza che lo stesso dovrebbe garantire all'utenza, poiché i dispositivi di protezione e di segnalazione del tracciato considerato sono vetusti e non più rispondenti agli standard minimi previsti dalle disposizioni normative vigenti in materia di sicurezza della circolazione veicolare, connesse alla classificazione della strada.

È necessario provvedere al ripristino delle condizioni di sicurezza in linea col quadro normativo esistente.

Appare utile rilevare che le scelte progettuali attuate sono state dettate anche dalla ristrettezza economica del finanziamento.

## **2. CORRISPONDENZA ALLE INDICAZIONI FORNITE**

### *2.1 Indicazione degli obiettivi indicati*

Le indicazioni fornite dal RUP hanno come obiettivi strategici:

*Lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza della strada provinciale ex ASI*  
Relazione Generale - Rev2

- A. Aumentare il grado di sicurezza del tratto stradale;
- B. Il ripristino dei tratti stradali dissestati e l'adeguamento alla normativa di settore.

I superiori obiettivi devono essere raggiunti attraverso:

- I. Il miglioramento generale della pavimentazione attraverso interventi mirati sul manto stradale;
- II. L'adeguamento delle barriere di ritenuta laterale alla normativa vigente, specie sui viadotti esistenti sul tracciato;
- III. La sostituzione dei giunti stradali sui viadotti Sperone e Assieni;
- IV. Il ripristino della segnaletica stradale di orizzontale;
- V. Il miglioramento della segnaletica stradale verticale, attraverso la sostituzione dei segnali non più leggibile, l'implementazione degli stessi lungo il tracciato con particolare riguardo alle intersezioni presenti;
- VI. Il ri-livellamento di alcune scarpate alle pendenze previste dalla normativa vigente;
- VII. La pulizia delle opere di regimentazione delle acque di superficie a difesa del corpo stradale, quali cunette, fossi di guardia, canali di scolo, ecc.

L'onere economico complessivo dell'intervento ammonta a € 2.200.00,00 comprensivi delle importo dei lavori, dei costi della sicurezza e delle somme a disposizione dell'Amministrazione.

I vari sopralluoghi effettuati, hanno permesso di determinare le condizioni in cui versa il tracciato.

Si è constatato che da oltre un decennio sono assenti opere manutentive sia di natura ordinaria sia straordinaria.

Per brevità si elencano le varie mancanze presenti sul tracciato:

- ✓ Assenza di segnaletica orizzontale;
- ✓ Avanzato stato di degrado della segnaletica verticale nel 50% di quella esistente sul tracciato;
- ✓ Interventi di rifacimento dello strato di usura della pavimentazione stradale;
- ✓ Mancanza di delineatori di carreggiata;
- ✓ Inadeguatezza alla normativa vigente di parte delle barriere laterali (guard rail) esistenti;
- ✓ Mancanza di manutenzione dei tombini esistenti;
- ✓ Mancanza di manutenzione delle cunette esistenti e dei fossi di guardia;
- ✓ Sostituzione dei giunti dei viadotti Sperone e Assieni;
- ✓ Interventi di manutenzione sul copriferro delle strutture in c.a. dei viadotti.

A parere dello scrivente Ufficio di Progettazione, le somme previste nel finanziamento appaiono non correlate alle emergenze riscontrate, poiché non compatibili né comparabili con le somme necessarie ad affrontare lo stato di fatto.

Dalla consultazione della bibliografia corrente, per interventi analoghi, emerge che necessiterebbe una somma compresa tra le 25-35 €/mq, che comporterebbero un investimento notevolmente superiore a quello attuato per i lavori, oltre alle somme a disposizione dell'Amministrazione.

Necessita considerare che alle rilevanti funzioni di asse viario svolte dal tracciato, non coincide un soddisfacente grado di sicurezza che lo stesso dovrebbe garantire all'utenza, poiché i dispositivi di protezione e di segnalazione del tracciato sono vetusti e non rispondenti agli standard minimi previsti dalle disposizioni normative vigenti in materia di sicurezza della circolazione stradale.

È necessario provvedere al ripristino delle condizioni di sicurezza in linea col quadro normativo vigente, aumentando il grado di sicurezza laddove possibile, rispetto a quello presente oggi sul tracciato.

A parere dello scrivente, sono stati soddisfatti gli obiettivi indicate dal RUP dei lavori e le scelte progettuali adottate concorrono al raggiungimento degli stessi, per come si evince nel paragrafo successivo.

## 2.2 *Scelte progettuali*

Le soluzioni adottate nel presente progetto tengono conto delle indicazioni fornite dal RUP.

Principale obiettivo è rappresentato dall'intervento sui punti di maggiore criticità dislocati lungo tutto il tracciato al fine di aumentare il grado di sicurezza riguardante la circolazione veicolare.

I sopralluoghi sul tracciato e i relativi rilievi, hanno consentito di individuare i punti di maggiore criticità su cui intervenire, per come descritto al successivo paragrafo 4.

Le scelte effettuate produrranno il duplice effetto:

- aumentare la sicurezza della percorribilità veicolare sul tracciato;
- adeguamento del tracciato alla normativa vigente.

## 2.3 *Inserimento nel territorio*

Il tracciato stradale in esame si compone di due tratte, rispettivamente:

- 1° Tratto dal ponte Forgia, sull'omonimo torrente, all'intersezione a raso con la SS 187 "di Castellammare del Golfo";
- 2° Tratto dall'intersezione con il 1° tratto in località Sperone sino all'intersezione con la SP 16 che consente di arrivare alla località turistica di San Vito lo Capo.

Il 1° Tratto, già noto come “Asse dei Marmi”, fu realizzato dal consorzio ASI per agevolare il commercio del marmo estratto dal secondo bacino marmifero d'Italia e d'Europa.

Sul tratto di strada considerato si svolge un traffico locale a servizio dei residenti che s'intensifica notevolmente durante il periodo estivo per consentire ai villeggianti di raggiungere la nota località turistica di San Vito Lo Capo.

Il tracciato in esame rappresenta un'importante via di comunicazione e di collegamento, a principale vocazione commerciale e turistica.

Il tracciato si snoda sui fianchi del monte Sparagio e interseca in due punti il Torrente Forgia, il primo con l'omonimo Ponte e il secondo con il Viadotto Buffotta.

Dalla progressiva chilometrica km 0+000 sul Ponte Forgia ( 32,00 s.l.m.) si diparte in salita per circa metà percorso fino alla progressiva chilometrica km 3+200 in località Sperone ( 200,00 s.l.m.) per poi ridiscendere sino all'intersezione a raso con la SS187 (114,70 s.l.m) sviluppando un percorso di circa 6.760,00 m.

Il primo tratto in salita supera un dislivello complessivo di 167,15 mt con una pendenza max. inferiore al 7,00 % e una pendenza media del 5,23%

Il secondo tratto in discesa sino all'intersezione con la SS187 supera un dislivello pari a 93,10 mt con pendenza max. inferiore al 7,00 % e una pendenza media del 2,70%.

La parte iniziale del 1° Tratto è caratterizzata da un andamento altimetrico da ponte Forgia con progressiva chilometrica km 0+000 al Ponte Forgia e progressiva chilometrica km 6+760 all'intersezione con la SS 187, superando un dislivello complessivo di 82,00 mt circa (tra i 32,00 s.l.m. al Ponte Forgia e i 114,70 s.l.m. all'intersezione con la SS187) con un picco massimo posto a circa 207,00 s.l.m., in corrispondenza dell'intersezione a raso in località Sperone, Frazione del comune di Custonaci, da cui si diparte il 2° Tratto del tracciato in esame.

La maggior parte del tracciato si sviluppa a mezza costa, con tratti in rettilineo raccordati da ampie curve, con una pendenza media dell'1,20 % e max. pari al 7,00 %.

Il superamento della depressione in località Assieni avviene con l'omonimo Viadotto.

Con il viadotto Sperone, da cui si diparte il 2° Tratto del tracciato in esame, si ha il parziale superamento della frazione Sperone del comune di Custonaci fino all'intersezione con la SP 16, sviluppando un percorso di circa 780,00 ml e superando un dislivello di circa 38,00 mt con una pendenza max. dell'8,90 % e una pendenza media del 4,87 %.

Le principali intersezioni stradali a raso dislocate lungo tutto il tracciato (1° e 2° Tratto), sono:

- Intersezione Forgia, all'inizio del tracciato;
- Intersezione Sperone, in corrispondenza dell'omonima Frazione;
- Intersezione Assieni, in corrispondenza dell'omonima località;
- Intersezione SS187 alla fine del tracciato;
- Intersezione SP16 a monte della frazione Sperone.

Sono presenti altre intersezioni a raso con strade di penetrazione agricola, a servizio dei fondi o delle attività presenti.

Il tracciato *de quo* assume una forte valenza, sia dal punto di vista infrastrutturale che di tipo economico, per le motivazioni già esposte.

#### 2.4 Criteri di progettazione strutturale

I criteri di progettazione strutturali sono stati orientati al rispetto dei contenuti e delle prescrizioni indicate dalla normativa vigente in materia, con particolare riguardo a:

- DPR 380/2001;
- NTC 2018 e ss.m.m.ii.

Le calcolazioni delle opere architettoniche in c.a. che si sono rese necessarie, sono state dimensionate sulla base di valori tabellari enucleati dalla bibliografia corrente, con particolare riguardo alle NTC 2018 e ss.mm.ii., ai punti 5, 8.4.1 e 10.1 avendo lo scrivente progettista individuato, l'intervento di demolizione e ricostruzione del cordolo bordo ponte come "*Intervento di Riparazione o Locale*" tra quelli previsti dalla normativa di cui sopra, al fine di ripristinare le condizioni di esercizio per cui era stato progettato.

Nella fattispecie trattasi di un elemento concepito e realizzato come sovrastruttura, su cui sono ancorate le barriere di ritenuta laterali (guard rail), soggetto alle sole sollecitazioni derivanti da un eventuale urto sulle barriere da parte dei veicoli in transito.

Le altre sollecitazioni, dovute al carico permanente, rimangono di fatto immutate.

Difatti le opere *de quo* non modificano significativamente il comportamento globale della struttura, anzi da questo punto di vista è immutato, perseguendo e raggiungendo le seguenti finalità:

- Ripristinare le caratteristiche degli elementi o delle parti danneggiate, rispetto alla configurazione precedente;
- Non modificare il comportamento delle altre parti strutturali;
- Non ridurre i livelli di sicurezza preesistenti.

Le opere prevedono la demolizione del cordolo bordo ponte e del muro andatore sostituendo le armature principali e inserendo le nuove secondo la disposizione e il diametro scaturente dal calcolo di verifica.

Le staffe esistenti, saranno sistemate in modo da offrire ulteriore elemento di sicurezza in aggiunte a quelle necessarie scaturenti dal calcolo; quest'ultime saranno ancorate all'impalcato del viadotto.

La metodologia e la casistica applicata, è stata palesata con l'ottenimento del Parere di fattibilità sismica da parte del Genio Civile di Trapani, competente territorialmente, con nota n. 38950 del 26/02/2020 e in seguito ottenendo l'attestazione di avvenuto deposito con nota n. 82624 del 04/06/2020.

Si rinvia per informazioni di maggior dettaglio alla relazione specialistica sulle calcolazioni degli elementi strutturali progettati.

### **3. ASPETTI GEOLOGICI, GEOGNOSTICI, IDROLOGICI E GEOTECNICI**

Nessun riferimento agli aspetti concernenti il capitolo *de quo* poiché l'intervento previsto sul tracciato in esame è di tipo manutenzione straordinaria e per quanto riguarda le opere in c.a. (cordolo bordo ponte) sono state trattate come intervento locale ai sensi della normativa vigente e non riguardano opere in fondazione.

Circa l'aspetto idrogeologico non prevedendo alcuna opera, non si ha alcuna manifesta variazione della situazione idrogeologica pre-esistente.

Nella stesura del progetto revisionato l'intervento di consolidamento della scarpata in località "Baglio Cantarre" non è stato più previsto a seguito di una ulteriore verifica in situ, è stato accertato che il tratto in esame era carente delle opere di regimentazione e di convogliamento delle acque superficiali, che nel tempo, hanno prodotto un ruscellamento sul ciglio della carreggiata con conseguente erosioni dello strato superficiale della scarpata; l'intervento esplicitato in progetto, che consiste nella realizzazione di una cunetta alla francese, è maggiormente coerente alle reali necessità.

### **4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTAZIONE**

Dai sopralluoghi effettuati in situ in data 10/04/2019, 15/04/2019, 15/05/2019, 24/05/2019, 20/11/2019, 27/11/2019 e 19/02/2020 si è avuto modo di costatare la situazione

generale dell'asse viario in esame e conseguentemente sono stati valutati tutti gli interventi di manutenzione in relazione all'importo del finanziamento, atti a garantire il ripristino delle condizioni di sicurezza della circolazione stradale che di seguito si descrivono.

#### *4.1 Pavimentazione Stradale*

Lo stato generale della pavimentazione stradale, in taluni tratti, è particolarmente usurato e richiede la ri-sagomatura del piano viario mediante posa di un nuovo strato di conglomerato bituminoso a caldo (tappetino di usura), previa scarificazione dello strato preesistente.

Le indagini effettuate in occasione dei sopralluoghi, sono del tipo a vista, sfruttando l'esperienza accumulata in lavori analoghi e nello stesso tempo rispettando l'indicazione fornite dal RUP dei lavori.

La scarificazione della pavimentazione stradale limitatamente ai primi 3 cm e la ripavimentazione dello strato di usura, sarà effettuata su oltre 15.900,00 mq di percorso, intervenendo sui punti di maggiore criticità.

Limitatamente all'intervento sui viadotti per la ricostruzione del cordolo bordo ponte, la scarificazione della pavimentazione sarà più profonda sino al raggiungimento della soletta in ca, per la larghezza prevista dalle specifiche di lavorazioni.

Il successivo ripristino prevede la posa di conglomerato bituminoso per strato intermedio (binder) per lo spessore necessario.

#### *4.2 Interventi sulle scarpate*

I sopralluoghi effettuati hanno evidenziato il buono stato d'uso in cui versano le scarpate presenti lungo il tracciato.

Particolare attenzione è stata posta sulla verifica alla normativa vigente della pendenza trasversale delle scarpate in quei tratti di tracciato in cui non sono presenti le barriere di ritenuta laterale, nelle quali il rapporto di pendenza pari a  $2/3$  non è rispettato.

Il mancato rispetto del superiore rapporto di pendenza, è stato riscontrato in due tratti rispettivamente in località “Baglio Castelluzzo” dal km. 1+301 al km. 1+371 lato sx e Località "Chiova" dal km. 5+337 al km. 5+437 lato dx.

In ambedue gli interventi, si procederà alla modellazione o ri-livellamento per la ricostituzione della scarpata con una pendenza pari a  $2/3$  utilizzando parzialmente il materiale idoneo proveniente dagli scavi in località “Baglio Cantarre”.

Il ri-livellamento della scarpata sarà preceduto da lavori di scerbatura e pulitura dalle erbe infestanti e da vegetazione di natura cespugliosa arbustiva.

#### 4.3 *Interventi sui manufatti in c.a. esistenti*

I manufatti in c.a. presenti lungo il tracciato oggetto di interventi manutentivi, sono:

- ✓ i cordoli bordo ponte e del muro andatore;
- ✓ il copriferro delle pile e le travi di impalcato dei viadotti.

I sopralluoghi sul tracciato hanno evidenziato la necessità di intervento sui cordoli bordo ponte e dei muri andatori dei viadotti Sperone, Assieni e Buffotta.

##### 4.3.1 *Cordolo bordo ponte e muro andatore*

I lavori riguardano la demolizione del cordolo esistente e il rifacimento dello stesso su cui saranno ancorati i montanti dei guard rail.

Non si è proceduto alla determinazione delle armature (principale e staffe) esistenti sui cordoli per le motivazioni di seguito esposte.

Si procederà alla demolizione dei vecchi cordoli, sostituendo l'armatura principale con quella scaturente dal calcolo effettuato.

La carpenteria dei nuovi cordoli sarà del tipo a perdere utilizzando degli elementi in cav armato prefabbricato a sezione caratteristica a "L" (velette).

Le staffe del cordolo da demolire, saranno sistemate, pulite, sgrassate; la successiva passivazione dei ferri sarà eseguita mediante applicazione di idonea malta cementizia a base di leganti idraulici e polvere silicea, inibitore di corrosione e dispersione di polimeri acrilici.

Le velette sono realizzate in cls armato confezionato con conglomerato cementizio vibrato, aventi caratteristiche non inferiori a Rck 37 N/mm<sup>2</sup> e armata con acciaio del tipo B 450C, aventi superfici a vista, perfettamente piane e lisce.

Le dimensioni esterne pari a:

- Altezza 55,00 cm;
- Fondello 35,00 cm;
- Spessore  $\geq$  5,00 cm.

L'armatura delle velette sarà costituita da rete metallica elettrosaldata non inferiore al tipo 615 e armatura di ripartizione costituita da almeno n. 5 ferri  $\Phi$ 10 mm equamente distribuiti.

Il riposizionamento delle armature esistenti (staffe) consentirà l'ancoraggio della carpenteria a perdere (velette) costituito da n. 4 staffe chiuse da  $\Phi$ 8 mm, ancorate alla struttura della veletta e sporgenti nella parte a contatto con il getto da conglobare di almeno 25 cm.

Le nuove staffe di diametro  $\Phi$ 14 mm saranno ancorate all'impalcato previa scarificazione per 7 cm della parte di viadotto prossimale ai bordi, la bocciardatura profonda dei primi 5 cm della soletta in c.a. armato dell'impalcato, la preparazione della superficie di

lavoro di cls, per la ripresa del nuovo getto attraverso la pulitura, la spazzolatura e l'irruvidimento della superficie, la posa in opera per almeno 1,00 cm, di malta additivata con polimeri di classe non inferiore a R4 ai sensi della norma EN 1504-3.

Inoltre il nuovo getto sarà reso solidale al vecchio attraverso l'inghisaggio di barre di diametro  $\Phi 12$  sull'impalcato del viadotto distribuiti a quinconce per ml.

L'inghisaggio verrà realizzato mediante del fori del diametro di 18 mm , la pulizia con aria compressa e acqua in pressione, la messa in opera di resine epossidiche bicomponenti e il bloccaggio dei ganci.

Il completamento del getto avverrà utilizzando conglomerato cementizio per classe d'esposizione XC1 (UNI 11104), classe di consistenza S3, consistenza semifluida, abbassamento (slump) da da 100 a 150 mm.

La superficie trattata, sarà impermeabilizzata con guaina in poliestere plasticobituminoso prefabbricato ad alta resistenza meccanica.

#### 4.3.2 Ripristino del copriferro

È necessario intervenire su alcuni parti di pile e travi dei viadotti poiché presentano distacco corticale del copriferro.

L'intervento prevede:

- la bocciardatura profonda delle parti ammalorate fino a 3,00 cm;
- l'asportazione della parte degradata del calcestruzzo con i contorni dell'intervento tagliati verticalmente e per una profondità che consenta un riporto di malta di almeno 1 cm di spessore;
- l'irruvidimento della superficie dell'intervento, per la creazione di asperità di circa 5 mm;

- l'asportazione della ruggine dell'armatura e successivo trattamento della stessa con malta passivante;
- spazzolatura della superficie d'intervento per la pulitura e rifacimento del copriferro con malta tixotropica anti ritiro.

#### 4.3.3 *Giunto stradale di dilatazione*

Le opere prevedono la demolizione del giunto esistente e la realizzazione di nuovo giunto elastomerico per impalcati di ponti e/o viadotti realizzato con moduli di gomma armata conforme alla norma CNR 10018/85, realizzati mediante una piastra ponte centrale ed elementi portanti laterali vulcanizzati su piatti di acciaio, un sistema di ancoraggio meccanico realizzato mediante barre filettate o, in alternativa, zanche multidirezionali e tirafondi, scossalina di raccolta in hypalon, drenaggio delle acque di sotto pavimentazione tramite un profilo a "L" in acciaio inox e massetti di raccordo fra gli elementi di giunto e la pavimentazione bituminosa in malta epossidica.

Sistema di ancoraggio realizzato con tirafondi di idonea sezione e lunghezza.

Scossalina di drenaggio in neoprene armata con maglia quadra di juta imputrescibile, fissata alla soletta con adesivo epossidico, previa rinvivatura dell'estradosso della soletta.

Sistema di masselli di raccordo alla pavimentazione realizzato in malta epossidica ad altissima resistenza alla compressione ed all'abrasione.

#### 4.4 *Dispositivi di ritenuta laterale*

Il piano di viabilità vigente, classifica il tracciato in esame in strada extraurbana secondaria di tipo "C", con velocità di percorrenza pari a 70 km/h.

A seguito dei sopralluoghi effettuati è stato possibile valutare le condizioni d'uso in cui versano le barriere esistenti.

I dispositivi di protezione laterali (guard-rail) in uso, sono soprattutto vetusti poiché non più rispondenti alle norme dettate dal codice della strada.

Il progetto prevede sia la sostituzione per la quasi totalità delle barriere esistenti sia l'integrazione, ove necessario, delle stesse nei tratti stradali privi di protezione, con barriere di sicurezza di acciaio zincato, conformi alle specifiche tecniche secondo quanto previsto dal D.M. Infrastrutture e Trasporti n. 2367 del 21/06/2004 “*Terminologia e criteri generali per i metodi di prova relativi alle barriere di sicurezza stradali – Norma UNI EN 1317*”.

La scelta dei dispositivi di sicurezza è stata definita in funzione della classe cui appartiene la strada, in base al traffico giornaliero medio (TGM), alle variazioni stagionali del flusso veicolare, alla percentuale di traffico di veicoli pesanti (massa > 3,5 t), caratteristiche geometriche e planoaltimetriche del tracciato, velocità di progetto.

Acquisiti i dati dal 5° Settore dell'Ufficio Tecnico del “Libero Consorzio Comunale di Trapani”, secondo cui per la **strada extraurbana secondaria (C)** con un livello di traffico classificabile di tipo II (con TGM annuale nei 2 sensi stimato > 1.000 veicoli e percentuale di veicoli con massa > 3,5 T compresa tra 5 e 15%), ed in funzione della destinazione della barriera, secondo la Tabella “A”, le classi minime da adottare per la scelta delle barriere di ritenuta laterale, sono le seguenti:

- Per barriera bordo laterale da installare su rilevato = classe di contenimento “**tipo H1**” (ml. 7.068);
- Per barriera per opere d'arte da installare sul bordo dei viadotti di luce superiore a 10 metri = classe di contenimento “**tipo H2**” (ml. 900).

Secondo la Tabella “C” le classi minime da adottare per la scelta dei terminali speciali, non necessarie al progetto di che trattasi, testati per una velocità imposta  $V < 90 \text{ Km/h}$  = classe del terminale”tipo P1”.

I terminali utilizzati saranno del tipo semplice con infissione della lama in un blocco di ancoraggio in cls interrato; l’asse longitudinale della barriera, devierà verso l’esterno rispetto al verso di percorrenza della corsia.

I materiali e le caratteristiche tecniche di tutti gli elementi delle barriere di sicurezza stradali previsti dal presente progetto dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione nonché possedere i requisiti previsti dal D.M. Infrastrutture e Trasporti n. 2367 del 21/06/2004 e dalle Norme UNI EN 1317, parte 1, *per quanto attiene i criteri generali per i metodi di prova d'urto*, parte 2, *inerente le classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova*, parte 5, *la conseguente obbligatoria marcatura CE*, prevista dal Regolamento (UE) n. 305/2011.

Alla fine della posa in opera dei dispositivi di sicurezza, dovrà essere eseguita una verifica in contraddittorio tra la ditta installatrice ed il D.L., a seguito del quale dovrà essere sottoscritto un Certificato di corretta posa.

Il presente progetto esecutivo, relativo alla strada pubblica extraurbana con velocità di progetto maggiore o uguale a 70 Km/h, in conformità all'art. 2 del D.M. n. 223/1992, comprende un allegato progettuale completo di relazione motivata sulle scelte riguardanti i tipi di barriere di sicurezza adottate, la loro ubicazione e le opere complementari connesse.

Riguardo alla tipologia di barriere da adottare concordemente alla normativa di settore vigente, in funzione delle somme del finanziamento è stato possibile ottenere i seguenti risultati:

- Smontaggio di 7.647,00 ml di barriere esistenti;
- Posa in opera di 7.068,00 ml di barriere di tipo H1, con W5 di larghezza operativa e terminali semplici;
- Posa in opera di 900,00 ml di barriere di tipo H2, con W5 di larghezza operativa;
- Posa in opera di 776,00 ml di barriere in grigliato sui ponti ;
- Riutilizzo di 80,00 ml di barriere esistenti.

Detti risultati, ovviamente, accrescono e migliorano le condizioni di sicurezza della viabilità sul tracciato.

Relativamente alle tipologie di collegamento dei montanti delle barriere al terreno di fondazione, nel caso di specie si hanno la seguente casistica:

- 1°. Per infissione per le barriere, di tipo H1 su rilevato;
- 2°. Ancoraggio con tirafondi, per le barriere di tipo H2 su bordo ponte o muro andatore.

Appare opportuno rappresentare che il Ministero delle Infrastrutture ha emesso il decreto 01/04/2019 pubblicato sulla G.U.R.I. del 17/05/2019 c.d. "Salva motociclisti" le cui disposizioni più *stringenti* entreranno in vigore a maggio del 2020.

Riguardo gli obblighi previsti, in applicazione del citato DM, sul tracciato in oggetto, non vi sono tratti in cui le barriere laterali sono state collocate sul ciglio esterno in curve a raggio inferiore ai 250,00 mt, né l'Ente Gestore ha comunicato tratti o intersezioni con almeno cinque incidenti gravi nell'ultimo triennio che hanno coinvolto motoveicoli e/o ciclomotori.

Pertanto, in atto non è proponibile l'adeguamento normativo al suddetto D.M. "Salva motociclisti", ma, in seguito in fase di esecuzione dei lavori, qualora l'Amministrazione committente lo ritenga opportuno, verranno apportare le necessarie variazioni in corso d'opera.

Si rinvia alla relazione specialistica.

#### 4.5 *Segnaletica stradale*

I sopralluoghi hanno evidenziato la mancanza pressoché totale della segnaletica orizzontale e in generale uno stato di carenza manutenzione della segnaletica verticale.

In tutte le intersezioni presenti lungo il tracciato è assente la segnaletica orizzontale mentre è da implementare la segnaletica verticale.

##### 4.5.1 *Segnaletica orizzontale*

Il progetto ha previsto la realizzazione sull'intero tracciato delle strisce di margine della carreggiata e delle strisce spartitraffico almeno di cm 12,00 secondo la normativa di settore vigente, con vernice bianca le cui caratteristiche sono specificate nel Capitolato Speciale di Appalto.

Il progetto ha previsto altresì la realizzazione della perimetrazione delle aiuole spartitraffico nelle principali intersezioni (Forgia, Sperone, SS187, SP16).

Nell'intersezione Sperone è stata prevista anche la necessaria segnaletica orizzontale conforme al codice della strada.

Le dimensioni della segnaletica orizzontale utilizzata si leggono nell'allegato grafico dedicato.

##### 4.5.2 *Segnaletica verticale*

I sopralluoghi hanno permesso di rilevare che la segnaletica verticale esistente per una quota intorno al 40 % va sostituita mentre è assolutamente carente nelle intersezioni.

Il progetto per la segnaletica verticale ha previsto:

- Sostituzione di n. 53 segnali triangolari da cm 90 o circolare da cm 60 di “Classe 1”;
- Messa in esercizio di n. 22 segnali triangolari da cm 90 o circolare da cm 60 di “Classe 1”;
- Messa in esercizio di n. 8 segnali ottagonali da cm 60 di “Classe 2”;
- Messa in esercizio di n. 2 segnali quadrati da cm 60 di “Classe 2” montati in diagonale;
- Messa in esercizio di n. 2 specchi parabolici;
- Messa in esercizio di n. 300 delimitatori di margine per strade a doppio senso di circolazione in plastica a forma trapezoidale, con catarifrangente bicolore nelle due facce (bianco e rosso), posizionati mediamente a 25,00 mt di interasse nei vari tratti;
- Sostituzione di n. 20 lampade dell’impianto di illuminazione esistente, ubicate in corrispondenza delle intersezioni Forgia, Sperone, Assieni, Buffotta, SS187, SP 16 e lungo il tratto “Sperone - SP16”.

La scelta della pellicola rifrangente in Classe 1 (normale efficienza) o Classe 2 (alta efficienza) è funzione del tipo di segnale da sostituire o da installare per come indicato sia nell’elaborato specifico che nell’Elenco Prezzi per come previsto dall’art. 79 del DPR 495/92.

Le caratteristiche e le modalità di posa della segnaletica usata è specificata nel Capitolato Speciale di Appalto.

#### 4.6 *Interventi sui viadotti*

Sui viadotti Sperone, Assieni e Buffotta presenti sul tracciato sono state previste delle lavorazioni che consentiranno sia l’adeguamento alla normativa vigente che il miglioramento e l’innalzamento dei livelli di sicurezza per gli autoveicoli in transito sul tracciato.

Per le specifiche tecniche sui materiali utilizzati, si rinvia alle relazioni specialistiche e al Capitolato Speciale di Appalto.

#### *4.6.1 Viadotto Sperone*

Trattasi del viadotto ubicato a metà del tracciato da Ponte Forgia all'intersezione con la SS 187, da cui si diparte il 2° Tratto del percorso in esame.

Ubicato immediatamente dopo la omologa intersezione, consente di superare parte del centro abitato da cui prende il nome e si sviluppa dal km 0+095 al km 0+221.

Trattasi di un viadotto a cinque campate per uno sviluppo complessivo 126,00 mt.

Le lavorazioni da porre in essere riguardano:

- Sostituzione delle barriere di ritenuta bordo ponte esistenti, con barriere di tipo H2, dotate dei dispositivi rifrangenti;
- Sostituzione della rete para massi a bordo ponte;
- Demolizione e sostituzione dei giunti di dilatazione esistenti;
- Realizzazione del sistema di convogliamento e allontanamento delle acque di precipitazione meteorica raccolte dai giunti di dilatazione;
- Demolizione e rifacimento dei cordoli bordo ponte in cls armato e gettato in opera, su cui saranno ancorati i montanti delle barriere di ritenuta laterali;
- Scarificazione e rifacimento dello strato di usura dell'intero corpo stradale del tratto interessato;
- Intervento di ripristino della parte corticale da eseguire sulle aree ammalorate di travi e pile;
- Realizzazione della segnaletica orizzontale.

#### *4.6.2 Viadotto Assieni*

Trattasi del viadotto in prosecuzione dell'omonima intersezione a raso, ubicato nella località da cui prende il nome, e si sviluppa dal km 4+470 al km 4+652.

Trattasi di un viadotto a cinque campate per uno sviluppo complessivo 182,00 mt.

Le lavorazioni da porre in essere riguardano:

- Sostituzione delle barriere di ritenuta bordo ponte esistenti, con barriere di tipo H2, dotate dei dispositivi rifrangenti;
- Sostituzione della rete para massi a bordo ponte;
- Demolizione e sostituzione dei giunti di dilatazione esistenti;
- Realizzazione del sistema di convogliamento e allontanamento delle acque di precipitazione meteorica raccolte dai giunti di dilatazione;
- Demolizione e rifacimento dei cordoli bordo ponte in cls armato e gettato in opera, su cui saranno ancorati i montanti delle barriere di ritenuta laterali;
- Scarificazione e rifacimento dello strato di usura dell'intero corpo stradale del tratto interessato;
- Intervento di ripristino della parte corticale da eseguire sulle aree ammalorate di travi e pile;
- Realizzazione della segnaletica orizzontale.

#### 4.6.3 Viadotto Buffotta

Trattasi del viadotto ubicato alla fine del percorso del 1° tronco in prossimità dell'intersezione con la SS187, dalla Km 6+435 al Km 6+515.

Trattasi di un viadotto a tre campate per degli sviluppi complessivi 80,00 mt.

Le lavorazioni da porre in essere riguardano:

- Sostituzione delle barriere di ritenuta bordo ponte esistenti, con barriere di tipo H2, dotate dei dispositivi rifrangenti;
- Sostituzione della rete para massi a bordo ponte;
- Realizzazione del sistema di convogliamento e allontanamento delle acque di precipitazione meteorica raccolte dai giunti di dilatazione;
- Demolizione e rifacimento dei cordoli bordo ponte in cls armato e gettato in opera, su cui saranno ancorati i montanti delle barriere di ritenuta laterali;
- Scarificazione e rifacimento dello strato di usura dell'intero corpo stradale del tratto interessato;
- Intervento di ripristino della parte corticale da eseguire sulle aree ammalorate di travi e pile;
- Realizzazione della segnaletica orizzontale.

#### *4.7 Manutenzione dei tombini, delle cunette e dei fossi di guardia*

Il progetto ha previsto una serie di opere di manutenzione necessarie per il ripristino della funzionalità delle sovrastrutture stradali al fine consentire un veloce deflusso delle acque meteoriche captate dal nastro stradale o provenienti dalle aree adiacenti..

L'intervento in località "Baglio Cantarre", dal km 2+147 al km 2+267 lato valle, consente di eliminare gli effetti dovuti alla mancanza di regimentazione delle acque di precipitazione meteoriche captate sul tracciato, attraverso la realizzazione di una cunetta trapezoidale alla francese in cls armato in situ.

La cunetta sarà realizzata in cls di Classe C 20/25 armata con barre di acciaio B450C e diametro  $\Phi$  8 mm sia per le staffe che per i ferri principali.

Di fondamentale importanza è la pulizia delle cunette e dei fossi di guardia, per la regimentazione delle acque di superficie e la pulizia e il diserbo dei pozzetti di ispezione e dei tombini per la raccolta e l'attraversamento del corpo stradale verso valle delle stesse acque.

Inoltre si è previsto l'intervento per opere di taglio di alcuni alberi di alto fusto, prossimi al tracciato in oggetto, potenzialmente pericolosi al normale flusso veicolare e consentire il funzionamento del guard rail in funzione della larghezza operativa adottata.

## **5. STUDIO DELLE INTERFERENZE**

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di determinare due tipologie di servizi interferenti:

- A.** Aerea, determinata da cavi di trasporto dell'energia elettrica agli utilizzatori finali posti in adiacenza al tracciato in esame;
- B.** Sottotraccia, determinata da cavi di trasporto dell'energia elettrica agli utilizzatori.

A seguito di Conferenza dei servizi indetta dal RUP dei lavori ing. Murana, sono state accertate ulteriori interferenze del tipo indicato ai superiori punti, di altri EE.GG. .

Le interferenze indicate al primo punto, sono tutte poste ad una altezza di oltre i 4,00 mt dal piano stradale e non producono alcuna problematica tale da essere trattata.

L'interferenza indicata al secondo punto, è stata trattata e risolta in sede di conferenza dei servizi.

Per le determinazioni adottate si rinvia alla relazione specialistica.

## **6. ESPROPRI**

Per il tracciato in esame e in considerazione della tipologia di lavori che si potranno in essere, non è stata prevista alcuna occupazione temporanea né si potranno in essere procedimenti amministrativi di tipo espropriativo.

A seguito di accordo con l'Amministrazione comunale di Custonaci, in corso di definizione, è stata concessa a uso gratuito un'area che servirà da deposito temporaneo per i materiali da scavo che saranno re-impiegati per il ri-livellamento delle scarpate, censita al foglio n.109 part. 154 e 491.

## **7. INTERESSI PAESAGGISTICI, STORICI, ARCHEOLOGICI, AMBIENTALI DA TUTELARE**

Il tracciato stradale in esame si sviluppa dal "Ponte Forgia", progressiva km. 0 +000, sino a raggiungere l'intersezione con la Strada Statale 187 di "Castellammare del Golfo" progr. km. 6+880 e comprende, anche, un breve tratto compreso tra l'intersezione della ex ASI di contrada "Sperone" sino all'intersezione con la Strada Provinciale 16 "Bivio Lentina - S. Vito Lo Capo" della lunghezza di 864 mt. circa, per complessivi 7.744 mt.

In entrambi i tratti, non sono stati rilevati interessi storici e archeologici da tutelare. Riguardo agli aspetti paesaggistici, poiché il tracciato *de quo* in prossimità dell'intersezione a raso con la SS187 interseca il torrente Forgia con il viadotto "Buffotta", nella considerazione che le lavorazioni prevedono la sostituzione delle barriere di ritenuta mantenendo invariata la posizione e lo sviluppo, per detti interventi ricorrono le condizioni previste dall'art. 149, comma 1, lett. a) del D.lgs n°42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n° 137).

Conseguentemente non sarà avanzata richiesta di autorizzazione di cui al predetto D.lgs., per come palesato dalla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Trapani con nota n. 13549 del 27/11/2019.

## **8. INDICAZIONE SULLE CAVE DA PRESTITO E DISCARICHE IN ESERCIZIO CONSIDERATE**

Il criterio adottato per l'individuazione sia della cava di prestito sia del centro di conferimento degli inerti, è basato sulla distanza minima che intercorre tra l'ubicazione delle cava in esame e il cantiere, in modo tale da contenere i costi di trasporto.

Tale metodo ha permesso di rilevare un centro di conferimento rifiuti inerti nel territorio di Custonaci a circa 5,00 km dal cantiere, gestito dalla società "Manna Vito srl", iscritta al n. 132 del Registro delle imprese esercenti l'attività di recupero rifiuti non pericolosi, tenuto dal LCC di Trapani, in C/da Sciare - S. Andrea località Valderice (TP).

Circa le quantità movimentate, la qualità dei rifiuti, il materiale richiesto alla cava di prestito, si rinvia alla relazione specialistica.

## **9. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI, RILIEVI E RICERCHE EFFETTUATE**

Le indagini e i rilievi effettuati sono stati svolti in occasione dei sopralluoghi.

Vista la natura dei lavori e le indicazioni fornite dal RUP, nella considerazione che le opere principalmente sono di natura manutentiva e le indagini non interessavano le opere d'arte in c.a. presenti sul tracciato in esame, queste, sono state svolte a vista.

Circa le ricerche effettuate sono state recuperate le indagini svolte sui calcestruzzi dei viadotti Assieni e Sperone, compiute in data gennaio 2002 dalla Società GeoLab srl con sede in Carini.

## **10. ATTESTAZIONE DELLA RISPONDENZA PROGETTUALE ALLE INDICAZIONI DEL RUP**

Le indicazioni fornite dal RUP dei lavori, possono considerarsi interamente accolte, poiché le scelte progettuali effettuate hanno consentito di raggiungere il duplice obiettivo posto dal R.U.P., quale:

- I.** Aumentare la sicurezza del tratto stradale in progetto, attraverso interventi sul manto stradale, sulla segnaletica sia orizzontale che verticale e sulle barriere di ritenuta laterale;
- II.** Adeguamento alla normativa vigente del tratto stradale ed eliminazione dell'attuale limitazione della velocità di percorrenza, in modo da raggiungere i limiti previsti dal Codice della Strada per la categoria cui appartiene il tracciato in progetto.

Le scelte progettuali adottate, hanno premesso di raggiungere i due superiori obiettivi, scegliendo con oculatezza gli interventi caratterizzati da maggiore criticità che consentissero di risolvere e di eliminare le cause che hanno portato all'emissione dell'Ordinanza limitativa sulla velocità di percorrenza sull'intero tracciato in esame.

L'insieme di queste opere previste in progetto consente di affermare e di attestare la rispondenza progettuale a quanto richiesto dal RUP dei lavori.

## **11. AUTORIZZAZIONI, PARERI E N.O. DELLE PP.AA.**

Nel corso della progettazione vari Enti sono stati interessati e fanno rilasciato giuste Autorizzazioni, Pareri e/o N. O.

Di seguito l'elenco degli Atti di assenso ottenuti:

- 1° Attestazione da parte della Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Trapani con nota n. 13549 del 27/11/2019, dell'applicabilità dell'art. 149, comma 1, lett. a) del D.lgs. n°42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n° 137) per le opere previste sul Viadotto Buffotta;
- 2° Parere di fattibilità simica rilasciato dall'Ufficio del Genio Civile di Trapani con nota n. 38950 del 26/02/2020;

3° Attestazione di avvenuto deposito dei calcoli per le strutture in c.a. rilasciato dall'Ufficio del Genio Civile di Trapani con nota n. 82624 del 04/06/2020.

4° Verbale della Conferenza dei Servizi Decisoria indetta dal RUP dei lavori del 09/12/2019 e trasmesso da parte del L.C.C. di Trapani con nota n. 044529 del 19/03/2020 allo scrivente Ufficio di progettazione.

## 12. CONSIDERAZIONI FINALI

### 12.1 Verifica degli obiettivi prefissati

Per come esposto al paragrafo 10, le scelte progettuali effettuate hanno permesso di attestare il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Di seguito si elencano le opere previste distinte per obiettivo.

#### A. Primo obiettivo: aumentare il grado di sicurezza del tratto stradale.

Detto obiettivo è stato raggiunto attraverso una progettazione mirata che ha previsto le seguenti lavorazioni:

- ✓ La sostituzione dei giunti sui viadotti Sperone e Assieni;
- ✓ La sostituzione e adeguamento alla normativa vigente delle barriere bordo ponte;
- ✓ Lo smontaggio di 7.647,00 ml di barriere esistenti;
- ✓ La posa in opera di 7.068,00 ml di barriere di tipo H1, con W5 di larghezza operativa;
- ✓ La posa in opera di 900,00 ml di barriere di tipo H2, con W5 di larghezza operativa;
- ✓ La posa in opera di 776,00 ml di barriere di protezione sui viadotti Sperone, Assieni e Buffotta;
- ✓ Il riuso di 80,00 ml di barriere esistenti.
- ✓ La sostituzione di circa il 50% della segnaletica verticale che è stata valutata “da sostituire”;

- ✓ La previsione di nuova segnaletica stradale verticale come i delimitatori di carreggiata;
- ✓ La dotazione di segnaletica verticale e orizzontale, per le principali intersezioni a raso presenti sul tracciato;
- ✓ La realizzazione di nuova pavimentazione stradale (strato di usura ) su oltre 15.900,00 mq di tracciato;
- ✓ La pulizia del 10% delle cunette e dei tombini presenti sul tracciato;
- ✓ Il taglio di alcuni alberi di alto fusto ubicati nelle adiacenze del tracciato.

**B. Secondo obiettivo:** ripristino dei tratti stradali dissestati e l'adeguamento alla normativa di settore.

Detto obiettivo è stato raggiunto attraverso una progettazione mirata che ha previsto le seguenti lavorazioni:

- ✓ La sostituzione delle barriere di ritenuta laterale e i relativi terminali, effettuate sul tracciato classificato di Tipo "C", sono state adeguate alla normativa vigente come:  
H1 di argine, H2 bordo ponte e terminali semplici;
- ✓ Interventi sul margine a valle della pavimentazione in località Baglio Cantarre, con la realizzazione di cunetta alla francese;
- ✓ Interventi di ripristino e ri-livellamento delle scarpate in località Baglio Castelluzzo e Chiova;
- ✓ La realizzazione della segnaletica orizzontale sull'intero tracciato attraverso la realizzazione delle strisce di margine della carreggiata e delle strisce spartitraffico.

L'insieme delle opere sopra elencate previste in progetto, consente di affermare con assoluta certezza il raggiungimento degli obiettivi preposti.

## 12.2 Cronoprogramma

Il Cronoprogramma è stato sviluppato determinando in 10 mesi naturali e consecuti la durata del cantiere.

I parametri posti a base del calcolo, effettuato secondo i criteri della Circolare C/175 della Cassa del Mezzogiorno del 2 febbraio 1982, hanno tenuto conto delle condizioni climatiche normali, determinando altresì la produzione mensile ottimale.

Il cronoprogramma e il Diagramma di Gantt sviluppato, hanno tenuto conto delle risultanze della risoluzione delle interferenze manifestate in sede di conferenza dei servizi.

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto viene fissato in 299 (duecentonovantanove) giorni naturali, successivi e continuativi, decorrenti dalla data di stipula del contratto o di redazione del verbale di consegna dei lavori.

Si rinvia alle relazioni specialistiche.

### 12.3 Costo dell'intervento

Per la realizzazione dell'intervento di "Ripristino delle condizioni di sicurezza della strada provinciale ex ASI" è stata prevista una spesa complessiva per lavori di € **1.619.369,70** a base d'asta, i costi per la sicurezza pari ad € **78.609,55**, oltre I.V.A. e somme a disposizione della Amministrazione pari ad € **502.020,70** per un importo totale di € **2.199.999,95** così come da quadro tecnico economico.

Per la distribuzione delle somme a disposizione dell'Amministrazione, si rinvia alla relazione specialistica sul QTE.

### 12.4 Elaborati progettuali

<b>ELENCO ALLEGATI</b>				
<b>A</b>				<b>RELAZIONE GENERALE</b>
	01			RELAZIONE GENERALE

	<b>B</b>			<b>RELAZIONI SPECIALISTICHE</b>
		01		RELAZIONE SUI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE (CAM)
		02		RELAZIONE - STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE
		03		RELAZIONE CHE DESCRIVE LA CONCEZIONE DEL SISTEMA DI SICUREZZA PER L'ESERCIZIO E LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO
		04		RELAZIONE SULLE BARRIERE DI RITENUTA (GUARD-RAIL) ADOTTATE
		05		RELAZIONE SULLE GESTIONE DELLE TERRE
	<b>C</b>			<b>RILIEVI E STUDI PLANO-ALTIMETRICI</b>
		01		INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTA DEI VINCOLI
		02		PLANIMETRIA DEL TRACCIATO
		03		PROFILO LONGITUDINALE DEL TRACCIATO - PLANIMETRIA RETTIFILI E CURVE - SEZIONE TRASVERSALE TIPO
		04	01	PLANIMETRIA UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI SULLE BARRIERE - RILIEVO
		04	02	PLANIMETRIA UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI SULLE BARRIERE - PROGETTO
		05		PLANIMETRIA UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI SULLA PAVIMENTAZIONE
		06		TABELLA DELLA SEGNALETICA STRADALE VERTICALE DI RILIEVO E DI PROGETTO
		07		PARTICOLARI COSTRUTTIVI
		08		PLANIMETRIA SEGNALETICA ORIZZONTALE
		09		PLANIMETRIA INTERVENTI SUL CORPO STRADALE E SULLE OPERE D'ARTE
	<b>D</b>			<b>CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE</b>
		01		RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
		02		RELAZIONE SUI MATERIALI
		03		ANALISI E VERIFICHE DEI CALCOLI
		04		ESECUTIVI DELLE ARMATURE
		05		ATTESTAZIONE DI VERIFICA DEI CODICI DI CALCOLO
	<b>E</b>			<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI</b>
		01		PIANO DI MANUTENZIONE: MANUALE D'USO
		02		PIANO DI MANUTENZIONE: MANUALE DI MANUTENZIONE
		03		PIANO DI MANUTENZIONE: PROGRAMMA DI MANUTENZIONE-SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
		04		PIANO DI MANUTENZIONE: PROGRAMMA DI MANUTENZIONE-SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
	<b>F</b>			<b>PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO</b>
		01		RELAZIONE SUL PSC
		01	01	APPENDICE COVID-19
		02		ANALISI DEI RISCHI
		03		PLANIMETRIA DI CANTIERE
		04		STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

	05		DIAGRAMMA DI GANTT
	06		PLANIMETRIA DEI PERCORSI ALTERNATIVI
	07		DISCIPLINARE TECNICO PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO DEI LAVORI STRADALI
	08		FASCICOLO DELL'OPERA
<b>G</b>			<b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</b>
	01		CME
	02		INCIDENZA DELLA MANODOPERA E STIMA DEGLI ONERI AZIENDALI DELLA SICUREZZA
<b>H</b>			<b>CRONOPROGRAMMA</b>
	01		RELAZIONE SUL CRONOPROGRAMMA
	02		CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
	03		CALCOLO DEGLI UOMINI GIORNO
<b>I</b>			<b>ELENCO DEI PREZZI UNITARI E EVENTUALI ANALISI</b>
	01		ANALISI PREZZI
	02		ELENCO DEI PREZZI UNITARI
<b>L</b>			<b>SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO</b>
	01		SCHEMA DI CONTRATTO
	02		CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
<b>M</b>			<b>CENSIMENTO E PROGETTO DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b>
	01		RELAZIONE GIUSTIFICATIVA SULLE INTERFERENZE CON LE RELATIVE RISOLUZIONI
<b>N</b>			<b>QUADRO ECONOMICO CON L'INDICAZIONE DEI COSTI PER LA SICUREZZA</b>
	01		QTE
	02		RELAZIONE SULLE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE INDICATE ALL'INTERNO DEL QUADRO ECONOMICO
<b>O</b>			<b>RILIEVO FOTOGRAFICO</b>
	01		RILIEVO FOTOGRAFICO

Palermo li,

**Il Progettista**

(ing. Raul Gavazzi) \_\_\_\_\_