



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 ED 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 tecnica
n°13247 del 14/04/2020

IL RUP
ing. Patrizia Murana

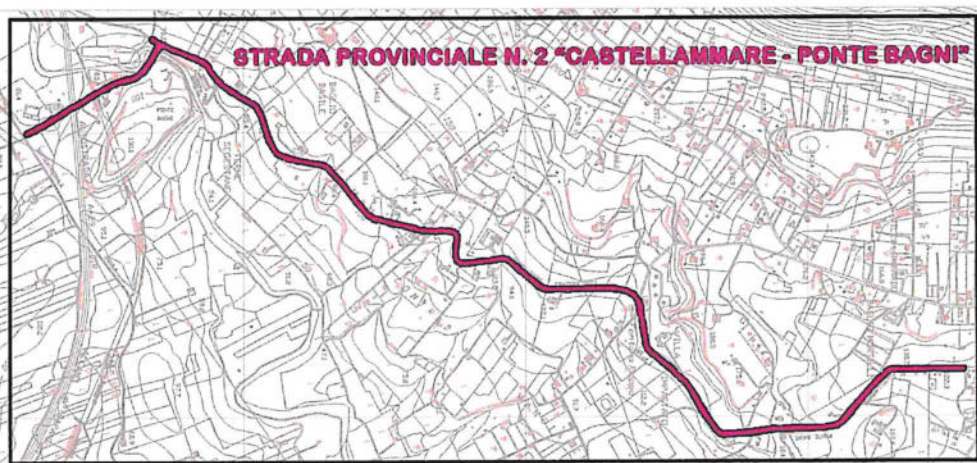
PROGETTO ESECUTIVO

Progetto per i lavori di manutenzione straordinaria
della SP n. 2 "Castellammare – Ponte Bagni" per
il risanamento del corpo stradale in tratti saltuari

CUP: ~~H27H10800055000~~

CIG: 8443936C69

CUP: H27H1900277002



Palermo, li

01 RELAZIONE TECNICA

REVISIONE	DATA	SCALA
01	24/09/2019	
02	17/01/2020	

Progettisti:

Arch. Lorenzo La Mantia

Geom. Salvatore Chiommino

Dott. Antonino Spezia

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione

Geom. Francesco Pio Sunseri

Collaboratore amministrativo al progetto

Sig. Salvatore Mannino



Visto

Dirigente dell'Ufficio Speciale
per la progettazione
Ing. Leonardo Santoro

INDICE

<i>Premessa</i>	<i>pag. 2</i>
<i>Riferimenti Normativi</i>	<i>pag. 3</i>
<i>Elenco elaborati</i>	<i>pag. 4</i>
<i>Stato dei luoghi</i>	<i>pag. 6</i>
<i>Cenni di geologia</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Cenni di idrologia</i>	<i>pag. 10</i>
<i>Idrografia</i>	<i>pag. 11</i>
<i>Descrizione degli interventi di progetto</i>	<i>pag. 12</i>
<i>Interventi da realizzare</i>	<i>pag. 12</i>
<i>Descrizione degli interventi più significativi</i>	<i>pag. 13</i>
<i>Disponibilità delle aree</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Cave e Discariche</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Tempo utile ultimazione lavori</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Prezzi unitari dell'opera</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Considerazioni finali</i>	<i>pag. 22</i>
<i>Quadro economico</i>	<i>pag. 24</i>

PREMESSA

Con nota prot. 10113 del 05/03/2019 del Commissario straordinario del Libero Consorzio Comunale di Trapani è stata richiesta la stipula di apposita convenzione ai sensi dell'art. 24 comma 1 lettera c) del Codice, D.L.vo 50/2016 e ss.mm.ii. ai fini dell'espletamento delle attività di: Progettazione esecutiva, direzione lavori, coordinamento sicurezza progettazione ed esecuzione, collaudo statico e tecnico amministrativo relativamente all'intervento denominato: **Lavori di manutenzione straordinaria della S.P. 2 Castellammare- Ponte Bagni per risanamento del corpo stradale in tratti saltuari;**

Con nota n.13433 del 28/03/2019 del Libero Consorzio Comunale di Trapani sono stati trasmessi gli schemi di convenzione adottati con Deliberazione del Commissario straordinario del Libero Consorzio Comunale di Trapani, n. 33 del 22/03/2019 l'Ente "Libero Consorzio Comunale di Trapani" ad oggetto "Approvazione schemi accordo di collaborazione ai sensi e per gli effetti dell'art. 16 della L.R. n. 10/1991, art. 15 della L. n. 241/1990 e art. 119 del D. lgs. 267/2000, da sottoscrivere con l'Ufficio Speciale per la Progettazione;

In data 02/04/2019 è stata firmata digitalmente dall'Ing. Leonardo Santoro e dal Dott. Giuseppe Scalisi la Convenzione tra l'Ufficio Speciale per la Progettazione della Presidenza della Regione Siciliana e il Libero Consorzio Comunale di Trapani, giusta nota di riscontro prot. n. 13922 del 02/04/2019 acquisita al prot. n. 930 del 3 aprile 2019;

Con D.D. n.006/2019 del 3 aprile 2019 in data 02/04/2019 è stata approvata la Convenzione stipulata tra il Libero Consorzio Comunale di Trapani e l'Ufficio Speciale per la Progettazione, concernente l'espletamento delle attività di Progettazione esecutiva, direzione lavori, coordinamento sicurezza progettazione ed esecuzione, collaudo statico e tecnico amministrativo;

Per le considerazioni sopra esposte e su indicazioni delle scelte progettuali da adottare fornite dal RUP Ing. Patrizia Murana, prima per le vie brevi e successivamente con Documento Preliminare all'Avvio della Progettazione trasmesso con nota prot. n° 32219 del 05/09/2019, si è proseguito con la progettazione esecutiva che realizza la ingegnerizzazione delle scelte progettuali.

Nel prosieguo sono descritte le varie fasi di questo processo che ha avuto origine dall'acquisizione del precedente progetto redatto dall'Ing. Saverio Cappello e da un rilievo della sede stradale e delle aree limitrofe di pertinenza finalizzata alla determinazione degli interventi da eseguire, per risolvere le criticità presenti.

Il progetto è corredato dello studio geologico redatto a cura del geologo Dott. Antonino Barbera del VII Settore Tecnico della Provincia Regionale di Trapani.

Il progetto esecutivo, di cui la presente relazione costituisce parte integrante, ed è stato sviluppato nell'osservanza della vigente normativa tecnica.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto esecutivo (art. 23 c.1 del D.lgs. 50/2016), è stato redatto in conformità del comma 4 dell'art. 216 "Disposizioni transitorie" del D.lgs n. 50 del 18 aprile 2016, in cui fino alla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 23, comma 3, continuano ad applicarsi le disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I, (artt. dal 33 al 43) nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate, del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

Nella predisposizione degli elaborati sono state prese in considerazione oltre al sopraccitato riferimento normativo, le seguenti leggi, regolamenti e norme tecniche:

- ❖ L. 431/85 art. 1 lett. c - corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m
- ❖ R. D. 30/12/1923 n° 3267
- ❖ L. 1497/39
- ❖ Beni isolati
- ❖ Bene minerario costituito dall'area su cui insiste la falda di acque termali che alimentano lo stabilimento delle terme Segestane, al quale la stessa area è affidata in concessione mineraria dal Dipartimento Corpo Regionale delle Miniere Distretto Minerario di Palermo.
- ❖ Ministero delle infrastrutture: - D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni"
- ❖ Consiglio superiore dei lavori pubblici: – Circolare n° 7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- ❖ Nuovo Codice della Strada
- ❖ Legge 64/74
- ❖ D.P.R. 380/2001
- ❖ D.P.R. 207/2010
- ❖ D.L.vo n. 81 del 09/04/2008
- ❖ Decreto Ministero Infrastrutture e dei Trasporti 28/06/2011 pubblicato GURI n. 233 del 06/10/2011
- ❖ Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade D.M. prot. 6792 del 05/11/2001, ove applicabile
- ❖ Decreto Ministeriale del 19 aprile 2006 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali, ove applicabile.
- ❖ Norme barriere di ritenuta stradale D.M. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28/11 2011

ELENCO ELABORATI

Gli elaborati che compongono il progetto esecutivo sono suddivisi come segue:

Tav. 1	Relazione tecnica
Tav. 2	Relazione geologica
Tav. 2.1	Indagine sismica passiva tomografica
Tav. 2.2	Indagine geofisica sismica a rifrazione
Tav. 3	Relazione geotecnica
Tav. 4	Relazione di calcolo – vasca di calma e cunettone in c.a.
Tav. 5	Relazione di calcolo e particolare esecutivi muri in c.a.
Tav. 5.1	Relazione di calcolo – muri H 2,00
Tav. 5.2	Relazione di calcolo – muri H 3,00
Tav. 5.3	Relazione di calcolo – muri H 4,00
Tav. 6	Relazione di calcolo – gabbioni
Tav. 7	Relazione sugli interventi di rifacimento barriere stradali da ponte
Tav. 8	Relazione di calcolo, analisi e verifica barriere stradali
Tav. 9	Relazione sui tipi di barriere stradali adottate
Tav. 10	Particolari costruttivi barriere stradali
Tav. 11	Studio incidenza ambientale
Tav. 12	Elaborati grafici
Tav. 12.1	Corografia
Tav. 12.2	Carta dei vincoli, PRG e CRT
Tav. 12.3	Planimetria del tracciato
Tav. 12.4	Planimetria delle opere
Tav. 12.5	Sezioni, particolari costruttivi e profilo longitudinale
Tav. 13	Analisi dei prezzi
Tav. 14	Elenco dei prezzi unitari

Tav. 15	Computo metrico estimativo
Tav. 16	Incidenza manodopera e oneri sicurezza aziendali
Tav. 17	Calcolo uomini/giorno e cronoprogramma dei lavori
Tav. 18	Schema di contratto e Capitolato speciale di appalto
Tav. 19	Planimetria della segnaletica verticale ed orizzontale
Tav. 20	Documentazione fotografica
Tav. 21	Piano di manutenzione
Tav. 22	Piano di sicurezza e di coordinamento
Tav. 22.1	Fascicolo dell'opera e schede
Tav. 22.2	Analisi e valutazione dei rischi
Tav. 22.3	Disciplinare tecnico per il segnalamento temporaneo dei lavori stradali
Tav. 22.4	Stima dei costi della sicurezza

STATO DEI LUOGHI

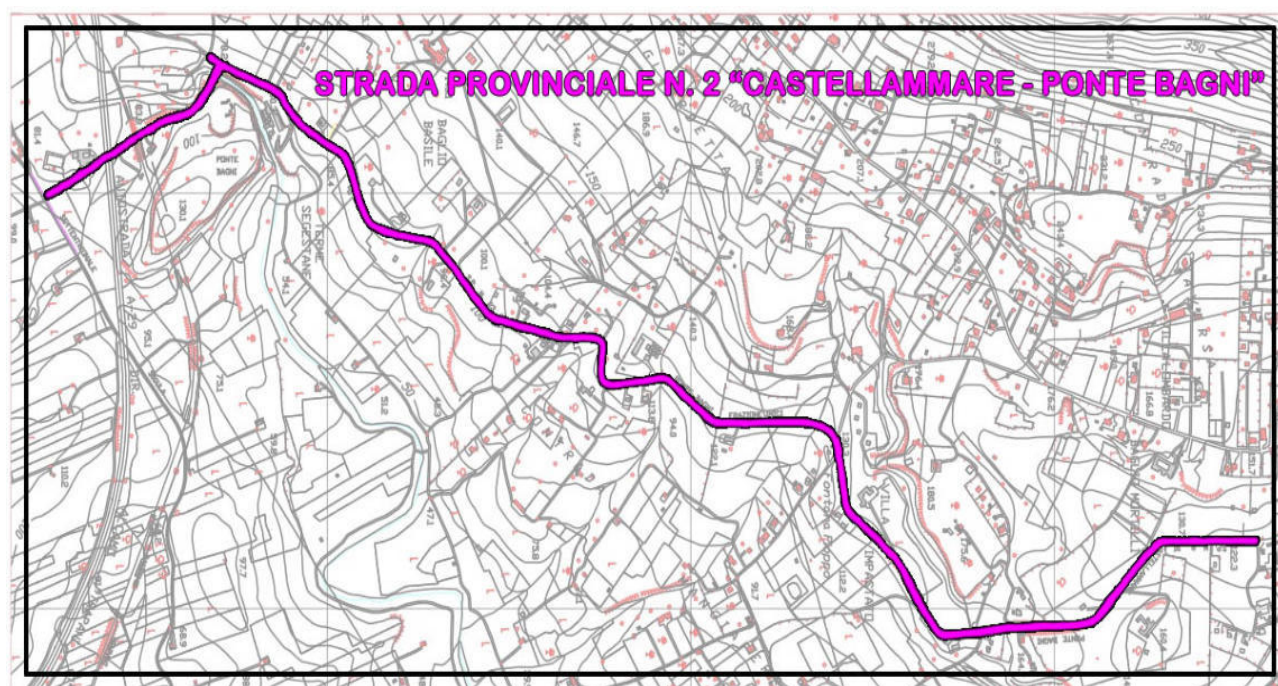
L'infrastruttura viaria interessata dall'intervento di manutenzione straordinaria, presenta uno stato di deterioramento generale dovuto principalmente alla cattiva regimentazione delle acque meteoriche e alla mancanza di adeguati drenaggi in alcuni tratti agiscono in maniera dilavante sulla stessa. Pertanto al fine di poter definire un'adeguata tecnica di intervento, in grado di ottimizzare le risorse economiche disponibili, si è proceduto al rilievo oggettivo dello stato di conservazione della infrastruttura viaria lungo il tratto in esame che può essere sintetizzato come di seguito descritto.

a) Caratteristiche geometriche

Il tratto stradale in progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva di km 4+272 e ricade in territorio di Castellammare del Golfo, in un'area collinare posta tra le pendici del rilievo Cozzo Monaco e l'alveo del Fiume Caldo.

L'intervento in oggetto è stato diviso in due tronchi al fine di darne una chiara individuazione delle scelte progettuali. Pertanto, il primo tratto inizia dall'innesto del Ponte Bagni considerato km 0+000 in direzione di Castellammare del Golfo, per una lunghezza che termina al km 3+682 circa punto individuato di delimitazione del centro abitato del Comune di Castellammare del Golfo con conseguente passaggio di proprietà, per un tratto stradale di Km 1+700.00. Mentre, il secondo tratto inizia dal Ponte Bagni individuato al km. 0+000 in direzione della SS 113 fino al km. 0+590 circa punto in cui si innesta con la SS 113.

La geometria del tracciato stradale presenta tratti in rettilineo, intervallati da serie di curve con raggio di curvatura variabile. La SP2 può essere classificabile come strada locale extraurbana tipo F2 e presenta una carreggiata variabile dai 4.50 ml (Ponte Bagni) ai 7.00 ml con cunette e banchine laterali dai cm 50 ai cm 90 circa



b) Caratteristiche funzionali

Lo stato generale del tratto viario oggetto dell'intervento denominato S.P. 2 Castellammare – Ponte Bagni può essere così descritto:

L'infrastruttura presenta sotto il profilo della sistemazione idrologica e della regimazione delle acque diverse lacune dovute alle mutazioni dell'assetto morfologico del terreno causate dall'inserimento di nuove costruzioni di edilizia residenziale e dell'infrastruttura viaria stessa. Pertanto, si riscontra l'erosione delle scarpate, il degrado delle opere d'arte costituite da muri a gravità in pietrame sia informe, che squadrato, e dei tombini che si trovano in cattivo stato, coperti da vegetazione infestante e in alcuni casi disgregati dall'azione dell'acqua meteorica.

Lo stato del manto in conglomerato bituminoso nel corso del tempo, a causa dell'azione del traffico veicolare e degli agenti atmosferici che hanno imperversato durante gli anni, ha determinato un progressivo degrado del conglomerato bituminoso causando primariamente la perdita delle caratteristiche superficiali (aderenza e regolarità) ma anche della parte strutturale (portanza) con presenza di cedimenti della fondazione stradale.

Considerato che la sicurezza della circolazione stradale rappresenta uno degli obiettivi fondamentali del Libero Consorzio Comunale di Trapani quale gestore dell'infrastruttura viaria e che il degrado superficiale e strutturale delle pavimentazioni è uno dei fattori determinanti nella genesi e nello sviluppo di casi di incidentalità, si è ritenuto fondamentale verificare approfonditamente le condizioni del tratto di strada interessato e di accertare il possesso dei requisiti funzionali e strutturali richiesti da Capitolato, intervenendo con un'azione manutentiva atta al ripristino di un adeguato livello di servizio della strada per circa il 70% dell'intero tracciato interessato dall'intervento.

Le Tipologie di degrado che si sono riscontrate sul manto stradale, dovute in prevalenza ad usura da traffico veicolare e dalla cattiva regimentazione delle acque meteoriche, sono le seguenti:

- **fessurazioni**, distinguibili di diverse tipologie che hanno causato in diversi punti fessurazioni ramificate o “a pelle di coccodrillo”.

Il giudizio è per lo più di cattivo stato, in cui si riscontra in tratti abbastanza estesi un reticolo di fessure interconnesse ben definite e leggermente sfalsate su gran parte dell'estensione stradale; in tratti limitati un fitto reticolo con pezzi di conglomerato irregolari con bordi definiti e sfalsati localizzato. La tipologia di fessurazione sembra essere da fatica detta “*Botton app*” che determina una compromissione totale del conglomerato bituminoso in alcuni tratti, mentre in alcuni punti si possono identificare fessure “*top-down*” dovute alla rottura nella sommità della pavimentazione che parzialmente si sono propagate verso gli strati più profondi della fondazione stradale.



- **Distorsioni (ormaie, cedimenti, sfondamenti e depressioni)** sono presenti in aree localizzate del piano viabile con quota inferiore a quella circostante o depressione superficiale con possibili ristagni d'acqua (aquaplaning, progressiva Km 0+355.00).

In particolare, le ormaie sono rappresentate da depressioni continue in senso longitudinale con dislocamento laterale del materiale in corrispondenza delle fasce battute dalle ruote dei veicoli pesanti che transitano sull'asse viario, dovute da un probabile sottofondo con capacità portante inadeguata e da fenomeni di erosione dovuti alla penetrazione di acqua meteorica nel corpo stradale.



- Pelature e sgranamenti

Si riscontra il distacco o consumo localizzato di blocchi di tappeto o trattamento superficiale con formazione di aree depresse caratterizzate da bordi ben definiti. Ed aree con *sgranamenti*, causati da una progressiva disgregazione della superficie dovuta al distacco di inerti.

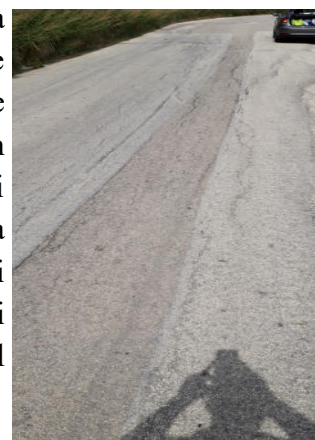
- Buche

Sono presenti cavità della pavimentazione con distacco e perdita di materiale (bordi netti e definiti), nel secondo tratto subito dopo il Ponte Bagni per un'area localizzata e dopo il viadotto autostradale per un'area limitata.



- Rappezzi ammalorati

È presente superficie limitata di pavimentazione che ha già subito una riparazione precedente con la sostituzione degli strati più superficiali e che ora presenta nuovamente delle criticità. A prescindere dalle condizioni in cui si presenta il rappezzo, esso costituisce comunque un difetto della pavimentazione in quanto punto di discontinuità in termini di materiali, modalità di stesa e anzianità del tratto. Di conseguenza costituisce un punto preferenziale per l'insorgere di ulteriori dissesti (distorsioni, fessurazioni). Pertanto si è ritenuto d'intervenire nei punti individuati con un intervento esteso a sanare in maniera uniforme il manto stradale.



Lungo la sede stradale non sono presenti adeguate opere di captazione per il convogliamento delle acque di piattaforma. Ciò porta alla trasformazione di alcuni tratti della strada in alvei temporanei

di deflusso, con conseguente allagamento del piano viabile e sgretolamento della carreggiata stradale.

In alcuni tratti il corpo stradale in rilevato è eroso a causa della mancanza di adeguate opere di stabilizzazione.

La presenza delle forti irregolarità superficiali sia lungo il profilo longitudinale che trasversale con ondulazioni pronunciate, come precedentemente specificato, impediscono un regolare deflusso laterale delle acque meteoriche che, in aggiunta, riducono l'aderenza dei veicoli in caso di pioggia producendo un fenomeno di aquaplaning.

Pertanto, si è ritenuto d'intervenire effettuando una puntuale manutenzione e/o nuova realizzazione di cunette laterali per permettere una migliore regimazione delle acque che fino ad oggi ha determinato uno sfaldamento dei bordi delle banchine marginali ed un restringimento della piattaforma stradale.

È presente dal Km 0+000.00 al km 0+149.40 un muro a gravità con pietrame misto che presenta un marcato degrado strutturale con evidenti rigonfiamenti e cedimenti dovuti a cattiva regimentazione delle acque provenienti da monte.

Sono presenti n. 10 tombini nei quali cresce una fitta vegetazione infestante, sono presenti detriti e rifiuti di vario genere, che ostacolano la funzionalità idraulica degli stessi.

Particolare attenzione si è avuta per le barriere stradali di sicurezza, le quali risultano non conformi agli standard di sicurezza previsti dalla normativa, prevedendo la sostituzione di quelli fuori norma e l'installazione di nuove barriere di protezione in punti di maggiore interesse per la sicurezza stradale.

Si riscontra la presenza di segnaletica orizzontale che risulta quasi del tutto assente, mentre, quella verticale, risulta carente e comunque insufficiente rispetto alle indicazioni del codice della strada, si è previsto la integrazione per l'intero tracciato al fine di adeguare ed aumentare la sicurezza sul tracciato.

Per individuare le opere necessarie, occorre innanzitutto individuare l'area di studio ove si sviluppa l'infrastruttura e conoscere la morfologia e la natura del terreno, quindi è stato eseguito uno studio idrogeologico, geologico del territorio, e si sono individuati i vincoli ambientali che influenzano le scelte tecniche di progetto.

CENNI DI GEOLOGIA

I terreni appartenenti alla deformazione del Dominio Trapanese geometricamente sottostanti a quelle Pranormidi e Prepanormidi ed affiorano a (Nord di Trapani) Monte Inici e Monte Ramalloro ed a (Ovest di Castellammare) Montagna Grande. I terreni affioranti sono in gran parte di natura carbonatica. Questa tipologia di roccia è molto sensibile all'azione chimico fisico delle acque dilavanti e circolanti. Il fenomeno che studia i meccanismi di dissoluzione di rocce carbonati che da parte delle acque meteoriche prende il nome di carsismo.

Nell'area adiacente al nostro intervento possiamo notare sia il fenomeno di carsismo esogeno (presenza di strette e profonde gole – canyon-) che carsismo endogeno, quando l'acqua si infiltra attraverso le fessure e sono caratterizzate da una circolazione idrotermale (Terme Segestane)

CENNI DI IDROLOGIA

Risulta evidente che l'inserimento di una strada in un determinato territorio va a interferire significativamente con il regime di ruscellamento delle acque piovane, o con il libero defluire dei corsi d'acqua, modificando gli equilibri che la natura ha consolidato nei millenni.

Il principale effetto che le acque meteoriche hanno sulle strade è quello di erodere ed asportare, a causa della loro energia dinamica (la cui legge di variazione è legata al quadrato della velocità), le terre che costituiscono i rilevati causandone un graduale e continuo indebolimento.

Stesso effetto erosivo hanno le acque dei fiumi o dei torrenti nei confronti del fondo e delle pareti dell'alveo soprattutto in quelle sezioni in cui sono presenti pile o spalle di ponti.

L'asportazione di materiale dalle sponde dell'alveo dei fiumi risulta tanto più importante quanto più urbanizzata è la zona in cui tali fenomeni si verificano.

Di non secondaria importanza risulta l'effetto delle acque piovane, sulla sicurezza stradale, quando queste si accumulano sulla piattaforma favorendo il fenomeno dell'acquaplaning dinamico e viscoso il quale oltre ad essere legato allo spessore del velo idrico dipende anche dalla velocità dei veicoli.

Tutto ciò evidenzia l'importanza sia di un corretto dimensionamento delle opere idrauliche al fine di proteggere il corpo stradale dalle acque meteoriche, sia della verifica idraulica dei corsi d'acqua interessati dalla realizzazione delle infrastrutture viarie.

Per poter effettuare il dimensionamento delle opere d'arte è necessario stabilire preliminarmente la portata che tali manufatti devono essere in grado di smaltire.

A tal fine occorre innanzi tutto individuare, sulla carta topografica a curve di livello della zona in cui sarà ubicato il manufatto, il bacino imbrifero ad esso afferente.

Infatti la portata di piena non dipende esclusivamente dalle precipitazioni meteoriche ma anche dalle caratteristiche geologiche, pedologiche ed orografiche del bacino tributario della sezione considerata.

La distribuzione delle acque sulla superficie della terra dipende da fattori fisici che risultano avere caratteristiche di particolare difformità ed incostanza e che possono essere ascritti ad eventi casuali e comunque non regolati da precise leggi .

Tale irregolarità, addebitabile alle grande complessità delle cause che entrano in gioco, non esclude, tuttavia, la possibilità di individuare per lo studio della problematica rigorose espressioni analitiche su base statistica a cui ci si può riferire.

Per tale finalità occorre, comunque, disporre di una notevole banca dati, con rilievi distribuiti opportunamente in un range spazio-temporale che caratterizzi adeguatamente i fenomeni ed i processi osservati.

In questo senso, di valido ausilio sono i dati che vengono raccolti in Italia dal Servizio Idrografico Italiano istituito nel 1917 presso il Ministero dei lavori pubblici. Dal punto di vista operativo, il rilevamento delle piogge in una determinata località viene effettuato mediante degli apparecchi che vengono denominati pluviometri o pluviografi.

Di un evento piovoso oltre all'altezza risulta essere di notevole interesse valutare l'intensità che viene definita come il rapporto tra l'altezza e la durata:

$$i = h/t$$

che viene espressa in mm/h .

L'esperienza insegna che l'intensità delle piogge decresce all'aumentare della loro durata: un breve scroscio può raggiungere intensità elevatissima, mentre in una pioggia prolungata nel tempo l'intensità risulta fortemente inferiore.

Per lo studio di un'opera idraulica, particolare importanza riveste l'individuazione del relativo *bacino imbrifero*; questa è un'operazione abbastanza semplice e viene effettuata analizzando la carta a curve di livello rappresentativa del territorio interessato.

Le linee che delimitano un bacino risultano, infatti, ortogonali alle isoipse e passano per punti singolari di dislivello, quali le vette, le creste e le selle.

A parità d'intensità e di altre condizioni, è la precipitazione della durata uguale al *tempo di corrivazione* a determinare la massima portata in un bacino; se viene superato il tempo di corrivazione, la pioggia continua a cadere, con la stessa intensità, la portata si mantiene costante sul valore massimo, per poi cominciare a decrescere non appena la pioggia cessa, o comunque, si riduce d'intensità.

Se per contro la durata della precipitazione è inferiore al tempo di corrivazione, l'acqua proveniente dalle zone più lontane del bacino raggiunge la sezione terminale quando già ha avuto inizio la fase decrescente, giacché le aree più vicine hanno già cessato di dare il loro contributo.

È possibile stimare il tempo di corrivazione t_c (espresso in ore) mediante delle formule empiriche che sono state messe a punto attraverso l'osservazione diretta di alcuni bacini reali; ognuna ha un campo di validità limitato, in linea di principio, alla tipologia dei bacini osservati.

IDROGRAFIA

L'area oggetto dell'intervento ricade nel Bacino Idrografico del Fiume S. Bartolomeo e ricade nel versante settentrionale della Sicilia, nel territorio della provincia di Palermo e di Trapani e confina ad ovest col bacino del fiume Birgi ed a est con il bacino del fiume Jato il bacino San Bartolomeo con la sua superficie di 425 km quadrati è il 13° per dimensioni fra quelli contenenti corpi idrici significativi, costituiti dal fiume omonimo.

Il principale sottobacino di riferimento è il "*Fiume Caldo*" ed è localizzato nella zona occidentale del bacino del Fiume S. Bartolomeo, ed è caratterizzato da una presenza di un reticolato idrografico discretamente sviluppato che generano il ruscellamento delle acque superficiali causando la denudazione dei versanti. Specialmente laddove affiorano litologie a prevalente frazione argillosa.

Nell'area oggetto del nostro intervento tale condizione è più attenuata, in virtù del fatto che in esse il reticolo idrografico è poco sviluppato.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Sulla base di quanto constatato nel rilievo si è proceduto all'elaborazione del progetto esecutivo affrontando nel dettaglio tutti gli interventi da porre in essere nella S.P. 02, interventi indispensabili ai fini della riqualifica funzionale e quindi della sicurezza, per la tutela della pubblica e privata incolumità oltre che alla salvaguardia dell'opera stessa, includendo la possibilità, anche sotto il profilo economico, di intervenire su alcuni tratti che saranno individuati nel corso dell'esecuzione dei lavori, in base allo stato di deterioramento causato dal cattivo convogliamento delle acque meteoriche dilavanti, dalla cattiva e/o assenza di manutenzione delle opere d'arte e del mancato o inidoneo drenaggio delle stesse.

Questi interventi, non essendo suscettibili di preventiva misurazione e valutazione, saranno computati attraverso la predisposizione di apposite liste in economia che includono l'impiego della manodopera, l'utilizzo dei materiali occorrenti, i noli e i trasporti.

INTERVENTI DA REALIZZARE

Riepilogando, per le considerazioni sopra esposte ed a seguito delle scelte progettuali da adottare fornite dal RUP Ing. Patrizia Murana, gli interventi previsti sulla tronco stradale si possono così sintetizzare:

- decespugliamento con mezzo meccanico delle scarpate e dei rilevati del corpo stradale;
- pulizia e manutenzione dei tombini;
- scavi a sezione obbligata per la realizzazione di muri, di cunettone, dei drenaggi, delle banchine e cunette per la raccolta delle acque meteoriche;
- scavi a sezione aperta per impianto e preparazione del piano di posa dei gabbioni e la costituzione di una vasca di calma;
- preparazione del piano di posa dei rilevati per il riempimento sotto banchina/cunetta e la risagomatura di tratti della sede stradale;
- costituzione di drenaggi a tergo dei muri di controripa;
- opere in conglomerato cementizio armato per i muri di controripa, per i muri di contenimento, per il cunettone a protezione della sede stradale (fosso di guardia), per la realizzazione delle banchine, delle cunette, dei cordoli del Ponte Bagni;
- rivestimento di muri di sostegno in pietra locale;
- protezione delle scarpate interessate da fenomeni franosi mediante georete in nylon e rete metallica a doppia torsione;
- attraversamenti idraulici sotto gli elementi marginali con tubazioni di idonee dimensioni;
- opere accessorie e complementari come griglie, chiusini e telai;
- scarificazione per il ripristino dello strato di usura (tappeto);
- scarificazione per la risagomatura dello strato di collegamento (binder);
- realizzazione della massicciata stradale in misto granulare di cava di adeguata granulometria;
- rinforzo della pavimentazione stradale bituminosa con geocomposito costituito geogriglie in fibre di vetro;
- rinforzo della pavimentazione stradale bituminosa con geocomposito costituito da membrana elastometrica termoadesiva Antipumping;
- messa in opera di adeguate barriere di protezione (guard rail);
- messa in opera di segnaletica orizzontale e verticale;

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PIÙ SIGNIFICATIVI

Intervento n° 1: Demolizione del muro a gravità e realizzazione di muro in c.a. con a tergo drenaggio.

Nel primo tratto di strada in prossimità con l'incrocio con il ponte Bagni, il muro in oggetto, nel corso degli anni ha subito diversi interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria che non hanno raggiunto i risultati sperati, di conseguenza si è advenuti alla determinazione di intervenire in misura “drastica” con la demolizione del muro a gravità costituito da pietrame informe a sacco, e la successiva ricostruzione con un muro in c.a. con altezza variabile da ml 1,00 a ml 3,50 con rivestimento in pietra naturale locale, lasciando inalterate le caratteristiche estetiche. A tergo del muro verrà realizzato opportuno drenaggio avente larghezza pari a ml 1,50 realizzato con materiali aridi come ciottoli o pietrame di cava, la messa in opera di tubi in pvc ad altezza variabile che permetteranno il drenaggio delle acque e la collocazione di strutture tridimensionali a nido d'ape e tubi-dreno che convoglierà le acque nella cunetta adiacente da cui avverrà la canalizzazione nel vicino tombino.

Lato monte - dalla progr. 0,000 alla progr. 149,40



Intervento n° 2: Costruzione cunetta

Nel tratto di strada interessato le acque superficiali provenienti dalla strada e dall'accesso che interseca la SP 2 non vengono raccolte adeguatamente in quanto la cunetta si trova in pessime condizioni e le acque provenienti dalla stradella privata non vengono convogliate in cunetta, con l'intervento di che trattasi si costruirà una cunetta in parte superficiale ed in parte sotto il livello della strada con grata in ferro e da questa verranno immesse nel sottostante tombino.

Lato monte - dalla progr. 348,40 alla progr. 368,40.



Intervento n° 3: Costruzione di muri in c.a.

Per evitare che durante i fenomeni piovosi particolarmente intensi, fango e detriti possano invadere la sede stradale costituendo un serio pericolo per la circolazione, è stata prevista la costruzione di un muro di controripa con altezza variabile da ml 1,00 a ml 2,00.

Lato monte - dalla progr. 422,60 alla progr. 486,50 - dalla progr. 557,00 alla progr. 623,00 - dalla progr. 557,30 alla progr. 623,00.

Lato valle - dalla progr. 1756,00 alla progr. 1779,00

**Intervento n° 4:** Cunettone, vasca di calma e cunetta interrata.

In epoca remota è stato costruito un canalone con pietra locale e successivamente con muretti in cls, che ha stravolto la regimazione delle acque quasi annullando un vicino impluvio e raccogliendo le acque da un sottobacino e da una stradella interpoderale. L'intervento di che trattasi consiste nella costruzione di un cunettone e di una vasca di calma che recepirà le acque del sotteso bacino, che in seguito verranno immesse in una cunetta interrata che verrà costruito ai margini della strada dalle dimensioni di cm 70 x 60 con copertura in parte in cls ed in parte con grata in ferro.

Lato monte - dalla progr. 784,00 alla progr. 903,00



Intervento n° 5: Gabbionate

Nel tratto di strada interessato, a protezione della sede stradale dove si sono verificati dei piccoli avvallamenti, si interverrà con la messa in opera di gabbioni metallici 1,50 x 1,00 x 1,00 - filo da 2,7 mm – 14,90kg/cad riempiti da conci di pietra locale, capaci di adattarsi ad eventuali cedimenti differenziali del terreno senza spaccarsi come succede con i muri in calcestruzzo o in muratura e la ripresa del piano viabile mediante la realizzazione della fondazione stradale e conglomerati bituminosi strato di base, geostruttura i fibre di vetro, geostuoia e strato di collegamento (binder)

Lato valle - dalla progr. 380,00 alla progr. 408,00 - dalla progr. 1270,00 alla progr. 1358,00 –

**Intervento n° 6: Muro in c.a.**

Nel tratto di strada precedente a quello interessato al nostro intervento, è stato costruito un muro di contenimento in c.a. che ha permesso di ristabilire il preesistente cedimento della sede stradale, con il nostro intervento si procederà al prolungamento del muro in c.a e la ripresa del piano viabile mediante la realizzazione della fondazione stradale e conglomerati bituminosi strato di base, geostruttura i fibre di vetro, geostuoia e strato di collegamento (binder)

Lato valle - dalla progr. 1756,00 alla progr. 1779,00 -



Intervento n° 7: Decespugliamento con mezzo meccanico:

In tutto il tratto stradale, a monte ed a valle, si procederà ad un radicale decespugliamento con mezzo meccanico per ristabilire il regolare deflusso delle acque, ostacolato dalla presenza di una fitta vegetazione costituita da essenze arboree spontanee;

**Intervento n° 8: Pulizia e manutenzione dei tombini.**

Si procederà ad un radicale decespugliamento con mezzo meccanico per ristabilire le condizioni di funzionalità, ostacolato dalla presenza di una fitta vegetazione costituita da essenze arboree spontanee ed al ripristino dell'eventuale ammaloramento del pozzetto di raccolta e dell'attraversamento



Intervento n° 9: Rifacimento della banchina

Nel tratto di strada interessato si interverrà con il rifacimento della banchina che si trova in pessimo stato mantenimento.

Lato monte dalla *progressiva 2838,50 alla progressiva 2955,50*;



Intervento n° 10: Rifacimento della cunetta in diversi tratti di strada la cunetta si trova in pessimo stato di mantenimento e gli interventi che verranno realizzati serviranno a ripristinare la funzionalità idraulica delle stesse.

Lato monte - dalla *progr. 0,00 alla progr. -21,80* – dalla *progr. 0,00 alla progr. 149,40* - dalla *progr. 149,40 alla progr. 195,20* - dalla *progr. 348,40 alla progr. 368,40* - dalla *progr. 368,00 alla progr. 486,50* - dalla *progr. 557,30 alla progr. 623,00* - dalla *progr. 623,00 alla progr. 784,30* - dalla *progr. 1015,00 alla progr. 1110,20* - dalla *progr. 1352,00 alla progr. 1480,00* – dalla *progr. 1579,50 alla progr. 1615,50* - dalla *progr. 2076,00 alla progr. 2192,00*.

Lato valle - dalla *progr. 486,50 alla progr. 719,00* - dalla *progr. 968,00 alla progr. 995,00* - dalla *progr. 995,00 alla progr. 1080,00* - dalla *progr. 1090,00 alla progr. 1148,00* - dalla *progr. 1270,00 alla progr. 1369,00* – dalla *progr. 1756,00 alla progr. 1879,00* – dalla *progr. 2838,00 alla progr. 2955,00* -



Intervento n° 12: – Regimentazione acque proveniente da strada

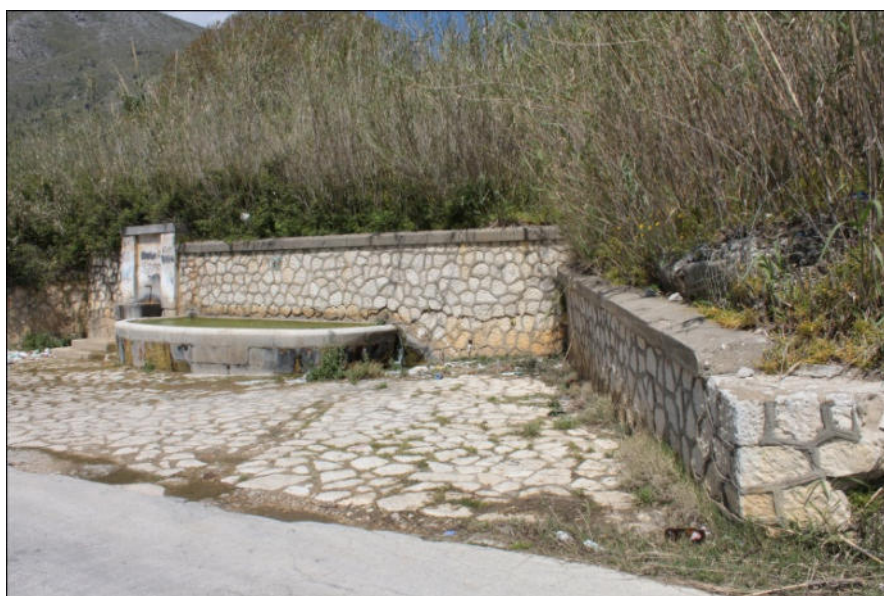
L'intervento in oggetto riguarderà la regimentazione delle acque provenienti da strada comunale che non essendo intercettate sversano sulla strada e sulla scarpata provocando fenomeni di ruscellamento ed erosione. quindi si procederà al convogliamento delle acque in una cunetta con grata e le acque successivamente verranno immesse al vicino tombino.

Lato monte dalla progr. 2076,00 alla progressiva 2192,00

**Intervento n° 13: Fontana pioppo drenaggio acque con tubo sotto Cunetta**

L'intervento in oggetto riguarderà la regimentazione delle acque provenienti dal bevaio che a tutt'oggi sversano sulla strada provocando nocumento alla stessa, quindi si procederà al convogliamento delle acque dal pozzetto adiacente al bevaio al tombino a valle dello stesso.

Lato monte dalla progr. 2145,00 alla progressiva 2177,00



Intervento n° 14: Barriere di protezione

L'intervento in oggetto consiste nella sostituzione delle barriere di protezione divelte e nella posa in opera delle nuove barriere stradali di sicurezza conformi alla nuova normativa.

Inoltre sopra il Ponte Bagni verranno messe in opera barriere di protezione stradale in legno acciaio.

dalla progr. 167,20 alla progr. 242,00 – dalla progr. 408,00 alla progr. 478,00 - dalla progr. 486,50 alla progr. 719,00 – dalla progr. 995,00 alla progr. 1072,00 dalla progr. 1090,00 alla progr. 1148,00 – dalla progr. 1270,00 alla progr. 1343,00 dalla progr. 1424,00 alla progr. 1480,00 – dallo svincolo in prossimità del Ponte Bagni ml 46,10 e dalla progr. 95 alla progr. 178.



Intervento n° 15: Messa in opere di su parete rocciosa di rivestimento costituito da rete metallica zincata a doppia torsione a maglia esagonale. Nel tratto di strada dopo il Ponte Bagni direzione Strada Statale Alcamo – Segesta, verrà messa in opera una georete in nylon e rete metallica a doppia torsione a protezione della scarpataa interessata da fenomeni franosi.

dalla progr. 75,00 alla progr. 181,00



Intervento n° 16: Risagomatura sede stradale

L'intervento in oggetto consiste nella scarificazione dello strato di usura, dello strato di binder e nella messa in opera del sottofondo granulometrico, dello strato di binder cm 4, geostruttura in fibra di vetro, membrana geocomposita rinforzata e dello strato di usura cm 3.

Lato valle dalla progr. 380,00 alla progr. 719,00 - dalla progr. 1270,00 alla progr. 1358,00 dalla progr. 1791,00 alla progr. 1879,00

**Intervento n° 17:**

L'intervento consiste nella scarificazione dello strato di usura, dello strato di binder e la messa in opera del sottofondo granulometrico, dello strato di binder cm 4 e dello strato di usura cm 3.

dalla progr. 0,00 alla progr. 1365,00 – dalla progr. 1579 alla progr. 2192,40 – dalla progr. 2327,00 alla progr. 2955,50 – dal Ponte Bagni alla progr. 380,70.

**Intervento n° 18: Segnaletica orizzontale**

In tutto il tratto della strada oggetto dell'intervento verrà messa in opera la segnaletica orizzontale longitudinale in mezzzeria ed ai bordi della sede viaria, inoltre negli incroci verrà realizzata la segnaletica orizzontale trasversale.

Intervento n° 19: Segnaletica verticale

In tutto il tratto della strada oggetto dell'intervento verrà sostituita la segnaletica verticale esistente con nuovi cartelli conformi al nuovo codice della strada.

Intervento n° 20: Ripristino superficiale della cunetta/banchina:

In tutto il tratto stradale si interverrà, ove si rende necessario, al ripristino della cunetta e della banchina per ristabilire il regolare deflusso delle acque



Si rimanda alle relazioni specialistiche per i dettagli dei calcoli strutturali dei muri, delle gabbionate delle barriere di sicurezza stradale e delle opere d'arte.

DISPONIBILITÀ DELLE AREE

I lavori interesseranno esclusivamente aree all'interno del confine stradale e pertanto non è stato necessario individuare alcuna voce di capitolato per occupazione anche temporanea di suolo privato.

CAVE E DISCARICHE

Nella stesura del progetto sono state individuate la cava di prestito e dell'impianto di conferimento, provvisti delle necessarie autorizzazioni di legge.

Dalle indagini effettuate si può riassumere che:

La cava di prestito sita nel Comune di Alcamo, C/da Sant'Anna della ditta Milotta Baldo - dista Km 9,80

L'impianto di smaltimento rifiuti sito anch'esso nel Comune di Alcamo, C/da Citrolo ditta D'Angelo - dista Km 10,60.

L'individuazione della cava di prestito è stata svolta avendo cura di diminuire le distanze senza trascurare le caratteristiche e le qualità degli inerti che si dovranno utilizzare per le fondazioni stradali, la risagomatura della sede viaria, i letti di posa la posa di tutte le opere d'arte

Anche per l'individuazione della discarica è stata svolta avendo cura di scegliere quella più vicino al cantiere, i cui oneri per il conferimento a discarica sono i seguenti:

- Scarificazione € 9.00 + I.V.A.
- Sfabbricidi € 7.00 + I.V.A.
- Terreno vegetale € 5.50 + I.V.A.

TEMPO UTILE PER ULTIMAZIONE LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto viene fissato in **190 (centonovanta)** giorni naturali, successivi e continuativi, decorrenti dalla data di stipula del contratto o di redazione del verbale di consegna dei lavori.

La penale per ogni giorno di ritardo viene fissata nella misura dello 0,1 % dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo.

PREZZI UNITARI DELL'OPERA

Il computo metrico estimativo è stato redatto applicando alle quantità delle lavorazioni i prezzi unitari dedotti dall'elenco prezzi della Regione Sicilia anno 2019 pubblicato nella GURS del 01/02/2019 numero 5 parte prima.

Per le voci mancanti il relativo prezzo di analisi è stato determinato applicando alle quantità di mano d'opera, materiali noli e trasporti, i prezzi dedotti dall'ANCE di Trapani.

CONSIDERAZIONI FINALI

Gli interventi sopradescritti, di cui al presente progetto esecutivo, ***“Lavori di manutenzione straordinaria della S.P. 2 Castellammare - Ponte Bagni per risanamento del corpo stradale in tratti saltuari”*** sono di rilevante importanza per i paesi della Provincia in quanto la carenza di viabilità limita fortemente la mobilità dei residenti imponendo percorsi lunghi e accidentati per raggiungere i grossi Nuclei Urbani. La sistemazione della S.P. n. 02 di collegamento tra il Comune

di Castellammare del Golfo e la Strada Statale Alcamo – Segesta consente di accedere agevolmente al sito archeologico di grande interesse, Templi di Segesta, agli stabilimenti di acque termali ed alle numerose aziende enogastronomiche grande volano per l'economia locale



I Progettisti

[Signature]
[Signature]

QUADRO ECONOMICO

A) Importo complessivo dei lavori a base di gara 1.453.280,47
di cui:

A1) Importo per l'esecuzione delle lavorazioni da
assoggettare a ribasso Euro 1.402.533,72
incluso costo manodopera (13,69%) pari a € 192.002,19

A2) Importo per la sicurezza per l'attuazione del PSC
(non soggetti a ribasso d'asta) 50.746,75
Euro 1.453.280,47 € 1.453.280,47

B) Somme a disposizione dell'Amm.ne:

B1) Imprevisti incluso IVA Euro 70.453,28

B2) Oneri di accesso discarica autorizzata Euro 41.000,00

B3) Incentivi per funzioni tecniche art. 113D.Lgs
50/2016 di cui per attività di verifica € 1.144,49 Euro 28.612,33

B4) Polizza assicurativa progettisti e verificatori Euro 6.100,00

B5) Spese missioni Euro 12.000,00

B6) Spese ANAC Euro 600,00

B7) Spese pubblicità bando di gara Euro 3.500,00

B8) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche
tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto e
prove di carico Ponte Bagni Euro 10.200,00

B9) Accontanamento per eventuali accordi bonari Euro 4.500,00

B10) I.V.A. al 22 % su A Euro 319.721,70

B12) Arrotondamento Euro 32,22

Euro 496.719,53
Sommano Euro 496.719,53 € 496.719,53

TOTALE COMPLESSIVO € 1.950.000,00



I Progettisti

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

FINE TRATTO SP2

Casa
Fiordilino

Alcamo Ovest

Alcamo Ovest

Chiesa di Sant
Corso VI A

TERME
SEGESTANE

INIZIO TRATTO SP2

DISCARICA

CAVA

Google