

REGIONE SICILIA
PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA

PROGETTO ESECUTIVO

AMMODERNAMENTO E REGIMENTAZIONE
della S.P. ISPICA-PACHINO

Dal Km. 2+300 al Km. 3+000

3° FASE

PROGETTO ESECUTIVO

ALL. A

RELAZIONE TECNICA
GENERALE

Con Adeguamento
prescrizioni
assoggettabilità alla
V.I.A. D.Lgs. 152/2006

Scala:

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

-arch. Rosario Incardona -ing. Giovanni Salafia -ing. Giorgio Sarta

-ing. Paola Massari -ing. Dalia Accardo

VISTI DI APPROVAZIONE

RAGUSA, 2014

TAV. ADEGUATA ALLE PRESCRIZIONI - NULLA OSTA:

- REGIONE SICILIA ASSESSORATO TERRITORIO AMBIENTE - SERVIZIO 1 - V.A.S. V.I.A.
- SOPRAINTENDENZA BB.CC.AA.
- UFFICIO DEL GENIO CIVILE

RESP. UNICO DEL PROCEDIMENTO (RUP): Ing. Giancarlo Di Martino

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA

**OGGETTO: PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI
AMMODERNAMENTO E REGIMENTAZIONE IDRAULICA
DELLA S.P. ISPICA-PACHINO DAL KM 2+300 AL KM 3+000**

FASE ESECUTIVA

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

INDICE

1. PREMESSA	3
2. 1 ^a FASE - PROGETTO PRELIMINARE.....	4
2.1 STATO DEI LUOGHI	4
2.2 DEFINIZIONE 1 ^a FASE.....	6
2.3 VINCOLI DI LEGGE	6
3. 2 ^a FASE - PROGETTO DEFINITIVO.....	7
3.1 CRITERI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	8
3.1.1 ANOMALIE DELL'ESISTENTE.....	8
3.1.2 PROPOSTA PROGETTUALE.....	9
3.1.3 ASPETTO GEOLOGICO DELL'AREA (Allegato I).....	10
3.1.4 NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	12
3.1.5 SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE - Risoluzione Progettuale adottata -.....	12
3.2. PROBLEMATICHE AMBIENTALI: Risoluzione Progettuale adottata	14
3.2.1 IMPATTO AMBIENTALE – PREMESSE -	15
3.2.2 IMPATTO POTENZIALE PROGETTUALE – CARATTERISTICHE –	16
3.2.3 INSERIMENTO DELL'OPERA NEL TERRITORIO.....	16
3.3 DETTAGLI DELLA FASE PROGETTUALE.....	17
3.3.1 OPERE DI AMMODERNAMENTO DELLA SEDE VIARIA (TAV. 2.4 P ET 2.5 P).....	17
3.3.2 SOVRASTRUTTURA STRADALE E MATERIALI	20
3.3.3 GESTIONE DELLE MATERIE	26
3.3.4 OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA: CANALE OVOIDALE DIMENSIONAMENTO - (ALL. G).....	33
3.4 COSTI DELL'INTERVENTO.....	36
3.5 CONTO ECONOMICO	37
4. 3 ^a FASE PROGETTO ESECUTIVO.....	39
4.1 PRESCRIZIONI DELL'ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE DELLA REGIONE SICILIA - D.LGS 152/2006 ASSOGGETTABILITÀ VAS – VIA -	39
4.2 INTERVENTO PROGETTUALE ESECUTIVO ADOTTATO A SEGUITO DELLE PRESCRIZIONI E DIMENSIONAMENTO.....	41
5. ESPROPRI - (All. M)	48
6. PIANO DI SICUREZZA - (All. L).....	51
6.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ED OBIETTIVO DELLA VALUTAZIONE.....	52
7. FATTIBILITÀ DELLE OPERE	54
8. CONTO ECONOMICO ESECUTIVO	55
8.1 PROGRAMMA DI SPESA	55

1. PREMESSA

Con Convenzione della Provincia Regionale di Ragusa stipulata in data 11/10/2004, prot. n° 63466, veniva affidato l'incarico di "Progettazione, Direzione Lavori, e Coordinamento della Sicurezza nella fase di progettazione ed esecuzione dei lavori" di cui in oggetto per un importo previsto di € 955'445,00 ai sottoscritti professionisti e specificatamente:

PROFESSIONISTI LAUREATI

Progetto definitivo – Preventivo Sommario – Progetto Esecutivo – Preventivo Particolareggiato – Particolari Costruttivi – C.S.A. – Relazione V.I.A. – Liquidazione ed assistenza al collaudo

- Arch. Rosario Incardona, iscritto all'Ordine degli Architetti Prov. di Rg al n° 28;
(con funzione di rappresentate del gruppo di progettazione e di direttore dei lavori)
- Ing. Giovanni Salafia, iscritto all'Ordine degli Ingegneri Prov. di Rg al n° 605;
- Ing. Giorgio Sarta, iscritto all'Ordine degli Ingegneri Prov. di Rg al n° 341;
- Ing. Dalia Accardo, iscritta all'Ordine degli Ingegneri Prov. di Cs al n° 3303;
- Ing. Paola Massari, iscritta all'Ordine degli Ingegneri Prov. di Rg al n° 783;

PROFESSIONISTI DIPLOMATI

Piano Particellare di Esproprio ed Elenco Ditte - Misura e Contabilità dei lavori

- Geom. Paolo Giunta, iscritto al Collegio dei Geometri Prov. di Rg al n° 1340;
- Geom. Giorgio Scrofani , iscritto al Collegio dei Geometri Prov. di Rg al n° 1226;
- Geom. Giuseppe Di Rosa, iscritto al Collegio dei Geometri Prov. di Rg al n° 785.

Coordinatore della Sicurezza nella fase di progettazione e Redattore del piano Sicurezza

- Geom. Giuseppe Di Rosa
- Geom. Giorgio Scrofani

Coordinatore della Sicurezza nella Fase di Esecuzione D.L. 494/1996

- Geom. Giuseppe Di Rosa

RESPONSABILE DEI LAVORI (R.U.P.)

- Ing. Nello Caccamo, Dirigente del Settore Prog. Ing. Della Prov. Reg. di Ragusa
- Ing. Giancarlo Dimartino

2. 1ª FASE - PROGETTO PRELIMINARE

Sulla scorta delle indicazioni fornite dall'Amministrazione, i Sottoscritti hanno effettuato i dovuti sopralluoghi preliminari e sulla base dei rilievi fotografici e piano altimetrici effettuati, a seguito di proroga di gg. trenta sui termini di consegna, di cui all'art. 5.1 del disciplinare d'incarico, hanno proceduto, in data 11 febbraio 2005, alla consegna degli elaborati della "proposta progettuale" 1ª Fase.

2.1 STATO DEI LUOGHI

Come già evidenziato nello Studio della 1ª Fase, il tratto viario della strada provinciale n. 49 Ispica - Pachino, compreso tra il Km 2+300 ed il Km 3+000, presenta delle irregolarità geometriche (plano-altimetriche) e funzionali e non è dotato di opere di regimentazione idraulica a difesa del corpo stradale. A causa delle impervie condizioni meteorologiche che hanno interessato sempre più spesso la zona negli ultimi anni, la sede viaria è stata spesso oggetto di periodici allagamenti. A seguito di questi allagamenti, diventano frequenti anche i depositi di terra e fango sulla sede viaria provenienti dai terreni di mezzacosta. Questi episodi rendono insicura la fruizione dell'importante arteria viaria.

In particolare il tratto in esame si snoda a mezzacosta, tra il Km 2+600 e il Km 2+850, si presenta viziato da un dosso e tra il Km 2+600 e il Km 2+900 da un restringimento della carreggiata. Il tratto viario in progetto è inoltre sprovvisto di cunette laterali e le acque si convogliano in soli tre tombini esistenti. Quando il deflusso delle acque meteorologiche attraverso i tombini esistenti aumenta oltre la normale capacità di deflusso degli stessi, si ha lo straboccamento sulla carreggiata e i conseguenti allagamenti. Seguono cospicui depositi di terra e fanghiglia. L'immissione di fanghiglia sulla sede stradale viene anche favorita dalla presenza di sette varchi di accesso ai terreni di mezzacosta.

Allo stato attuale uno dei predetti tre tombini esistenti (al Km 2+350) scarica in un canale posto nei terreni a monte, canale che poi confluisce nel "Torrente Sulla o Fosso Bufali lavinaro" a monte del ponte con il quale la Strada Provinciale lo attraversa al Km 3+050. I rimanenti due tombini scaricano direttamente nei terreni a monte della sede viaria.

Lungo il margine destro della carreggiata è posta nel sottosuolo a una profondità variabile tra 0,5 e 2,0 mt la condotta idrica dell'acquedotto A.S.I.. Questa condotta prosegue il suo tracciato parallelamente alla strada stessa (sul lato a valle) con pozzetti d'ispezione di differenti dimensioni posti a distanza non costante rispetto al margine della carreggiata fino al Km 3+000 e successivamente prosegue sul lato a monte.

Il Tutto così come rappresentato negli elaborati grafici “STATO DI FATTO”

dalla Tav.1.1 SF alla Tav.1.7 SF

Sulle tavole n 2.1P e 2.2P di questa 1^a fase, stante le anomalie geometriche e la commissionata regimentazione idraulica, è stata riportata la proposta progettuale indicando i necessari lavori per l'ammodernamento e la regimentazione idraulica che necessitano essere estesi dai Km 2+ 280 al Km 3+ 015 (tratto stradale compreso tra le due principali bretelle di accesso privato ai terreni posti a valle della S.P.49).

La proposta progettuale si può riassumere nella esecuzione delle seguenti opere:

- 1) allargamento della sede stradale a metri 10,00 con costante ampiezza di mt 8,50 della carreggiata e rimanenti spazi laterali destinati a banchine, variabili da 0,75 a 1,00 mt, con la realizzazione delle opportune caditoie;
- 2) eliminazione dell'esistente dosso dal Km 2+650 al Km 2+750;
- 3) ricolmo della cunetta che precede il dosso esistente del Km 2+700 e ricolmo del segmento viario successivo;
- 4) eliminazione degli attuali 8 varchi di accesso ai terreni di mezzacosta, con la realizzazione di una nuova bretella di 4,00 ml di larghezza, interpoderale munita di 2 soli accessi alla S.P.: il primo in corrispondenza della bretella esistente al Km 2+280 e il secondo in corrispondenza della esistente bretella al Km 2+985;
- 5) realizzazione di un canale collocato a monte della bretella di servizio interpoderale, al fini di convogliare le acque provenienti dai terreni limitrofi evitando il riversarsi delle stesse sulla Strada Provinciale;
- 6) costruzione di manufatti occorrenti, quali muri di sostegno e tombini scatoari;
- 7) realizzazione di un tratto di canale che intercetta le acque defluenti nel canale esistente a valle della Provinciale Ispica Pachino, e le convoglia in quello in progetto posto a monte della bretella di servizio; tale opera consentirà di diminuire la portata idraulica che attraversa il ponte sul torrente Sulla in quanto l'acqua, così captata, sarà scaricata sempre nel torrente Sulla ma a valle dello stesso ponte.

Detta proposta progettuale è stata illustrata dettagliatamente in n.8 elaborati grafici e n.3 allegati, con un importo dei lavori previsto in euro 1.660.390,85.

2.2 DEFINIZIONE 1^a FASE

A seguito dei successivi e specifici incontri con il RUP alla presenza del dirigente del settore ing. Mauceri, (12/04/05 – 27/05/05 – 14/06/05) sono state date nuove indicazioni progettuali e richiesti una serie di ulteriori rilievi ed elaborati integrativi alla proposta progettuale (15/04/05 – 22/06/05); dette richieste ed indicazioni concordate, sono state prontamente elaborate e puntualmente trasmesse dal tecnico capogruppo; vedasi comunicazioni del: (12/05/05 – 10/06/05 – 30/06/05 – 25/02/06).

2.3 VINCOLI DI LEGGE

Dalle indagini effettuate presso gli organi di tutela del territorio provinciale e comunale (città di Ispica) su cui ricade il tratto della strada provinciale n. 49, oggetto dell'intervento, si è evidenziato che sul sito insistono i seguenti Vincoli di legge : (Tavv. 1.2 SF – 2.1 P)

Carta dei Vincoli di PRG

- Vincoli Torrenti e Valloni: Legge n. 490/99;

Carta dei Beni Paesaggistici Provincia di Ragusa

- Vincolo di immodificabilità temporanea D.A. 26/07/2000:

Zona di Interesse Archeologico.

3. 2ª FASE - PROGETTO DEFINITIVO

A seguito della nota trasmessa dal tecnico capogruppo in data 25.02.06 all'Ente Prov.-Sett. Viabilità, giusto quanto stabilito all'art.5.1 del disciplinare d'incarico, l'Ente Prov. 17° Settore con nota prot. 38992 del 10 .07.2006, consegna lo Studio Geologico - Tecnico Esecutivo (elaborato dai tecnici specificatamente incaricati) in cui vengono definiti i lineamenti geologici, geomorfologici e tettonici dell'area d'intervento nonché il suo assetto idrogeologico. Per la caratterizzazione geotecnica e geognostica sono stati effettuati sondaggi e prove di laboratorio con prospezioni geofisiche; di fatto, il preposto Ente Prov.- Sett. Viabilità conferma l'assenso sulla "proposta progettuale di 1ª Fase" così come concordamente rielaborata e regolarmente trasmessa al RUP.

Il Gruppo di Progettazione Incaricato, sulla scorta dello Studio Geologico - Tecnico Esecutivo, avviata la elaborazione di tutti gli elaborati di legge previsti del Progetto Definitivo 2ª Fase, ha provveduto, **in data 2 Agosto 2006**, alla formale consegna degli elaborati grafici prescritti (dalla tav.1.1 SF alla tav.2.14 P) unitamente agli elaborati forniti dai tecnici diplomati incaricati e concernenti il Piano Particellare di Esproprio (All. M) e il Piano di Sicurezza (All. L).

Detta fase progettuale, in esito ai successivi pareri degli Enti Preposti ai Vincoli di Legge, è stata rielaborata e nei tempi contrattuali regolarmente portata a compimento; contemporaneamente, detta fase, su richiesta del RUP, limitatamente agli elaborati contabili, è stata aggiornata al prezzario della Regione Siciliana del 2009.

VINCOLI DI LEGGE - PARERI ENTI PREPOSTI - AUTORIZZAZIONI

Soprintendenza ai BB.CC.AA. Ragusa - Autorizzazione

A seguito del parere – autorizzazione della Soprintendenza ai BB.CC.AA. Ragusa espresso con "Visto a Condizione" con Nota prot. n. 2309/393 del 23 genn. 2007 ed acquisito dall'Ente Prov. con prot.7896 del 01 febbraio 2007, il gruppo di Progettazione incaricato, in stretta correlazione con il R.U.P., ha provveduto ad apportare le modifiche progettuali richieste dal citato parere, che nella sostanza riguardano esclusivamente il canale di raccolta delle acque e le opere di rifinitura del tratto scoperto nonché l'esecuzione di preventivi saggi archeologici prima dei previsti lavori di scavo.

In data 22 maggio 2007, il Tecnico Capogruppo provvede alla formale consegna all'Ente Prov. degli stessi elaborati grafici con riportate le prescrizioni dettate, affinché l'Ente Prov.

provveda a trasmetterli al Genio Civile di RG ed al Comune di Ispica per le dovute rispettive autorizzazioni di legge.

Ufficio Regionale Genio Civile di RG - Autorizzazione

Giusta parere espresso ai sensi del R.D. n. 523/1904, con nota prot. n.11479 del 31/05/2007 dell'Ufficio del Genio Civile di RG, il Gruppo di Progettazione ha prontamente provveduto ad apportare tutte le modifiche e integrazioni progettuali richieste, nonché alla stesura degli elaborati integrativi sottoponendoli nuovamente, in data 17/09/2007, al definitivo parere dello stesso Ente.

Le modifiche e integrazioni progettuali richieste si riferiscono a maggiori dettagli ed integrazioni rispetto a quanto già previsto e proposto per le opere di regimentazione idraulica.

- Con Nota n. 21946 del 12/11/2007 l'Ufficio del G.C. di RG richiede ulteriori integrazioni, le quali prontamente elaborate e trasmesse, vengono accolte dallo stesso Ufficio Regionale del Genio Civile emanando il provvedimento di approvazione con prot. 25462 del 24/12/2007.

Comune di Ispica - Autorizzazione

L'ufficio Tecnico all'Ente Provinciale - Settore Viabilità ha provveduto con prot. 003742 del 18 giugno 2007, all'acquisizione del parere del Comune di Ispica il quale, con prat. n. 2007/165 datata 05/06/2007, emana il dovuto parere di approvazione attestando che "il progetto risulta conforme allo strumento urbanistico".

3.1 CRITERI DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

3.1.1 ANOMALIE DELL'ESISTENTE

Alla luce di quanto evidenziato negli elaborati dello stato di fatto, per il segmento viario della S.P. 49 dal Km. 2+300 al Km 3+000, nel suo andamento plani-altimetrico a mezzacosta si possono sintetizzare le seguenti anomalie e/o vizi:

- restringimento della carreggiata stradale tra il Km 2+600 ed il Km 2+900 che rende il tratto non conforme alle norme vigenti;
- presenza di dosso in corrispondenza del Km 2+600 al Km 2+850 e di ricolmo della cunetta che lo precede dal Km 2+300 al Km 2+600, non conformi alle norme vigenti;
- mancanza di cunette laterali lungo la sede stradale;

- presenza di 8 varchi di accesso ai terreni privati, per tutta la lunghezza del tratto stradale in progetto;
- presenza di soli due tombini per il convogliamento delle acque ed il loro scarico in un canale che sversa nel torrente Sulla a monte del ponte con il quale la S.P. lo attraversa all'altezza del Km. 3 + 050
- mancanza di un canale laterale per il convogliamento e smaltimento delle acque di corrivazione provenienti in massima parte dai terreni agricoli di mezzacosta sopramessi in più parti rispetto alla livelletta della sede stradale;
- aggravio della portata delle acque confluenti nel "torrente Sulla – Fosso Bufali Lavinaro" a monte del ponte da parte del canale pre-esistente.

3.1.2 PROPOSTA PROGETTUALE

La Proposta Progettuale Esecutiva, integrata dopo la prima stesura nel rispetto delle condizioni espresse dalla Soprintendenza ai BB.CC.AA. e dall'Ufficio del Genio Civile della Provincia Regionale di Ragusa, rimuove in modo radicale e razionale le anomalie geometriche - funzionali e regimenta dal punto di vista idraulico il tratto stradale della S.P.49 Ispica-Pachino dal Km 2+ 300 al Km 3+ 000, compreso tra le due estreme bretelle di accessi privati ai terreni posti rispettivamente a valle ed a monte della Provinciale.

La proposta si può riassumere nella esecuzione delle seguenti opere:

1) allargamento della sede stradale a metri 10,00 nel tratto dal Km. 2+300 al Km. 3+00 con costante ampiezza di metri 8,50 della carreggiata e rimanenti spazi laterali destinati a banchine, variabili da 0,75 m a 1,00 m;

2) eliminazione del dosso dal Km 2+650 al Km 2+750;

3) ricolmo della cunetta che precede il dosso del Km 2+700 e ricolmo del segmento viario successivo;

4) realizzazione di un canale a difesa del corpo stradale collocato nella fascia laterale (Lato Sud) a destra della S. Provinciale, con recapito e captazione nell'adiacente "Torrente – Sulla" (a valle del ponte sul torrente), al fine di convogliare sia le acque provenienti dai terreni limitrofi, sia quelle piovane invadenti la S.P. stessa, evitando il riversarsi ed il permanere delle acque piovane su questo tratto della Strada Provinciale.

Il canale verrà realizzato in tubo ovoidale prefabbricato in conglomerato cementizio vibrocompresso, con vasca di calma nel tratto finale (vedasi particolari costruttivi Tav.2.11P).

5) Sistemazione degli 8 varchi di accesso ai terreni di mezzacosta con il loro raccordo alla nuova sede viaria;

6) Riposizionamento della Condotta ASI esistente secondo il nuovo tracciato progettuale, tenuto in conto quanto dettagliatamente concordato con il consorzio ASI di Ragusa con nota del 10/07/2007;

7) Costruzione di opere marginali di protezione e di presidio costituite da:

- barriere di sicurezza previste per l'intero tratto ammodernato e scelte ai sensi della norma UNI EN 1317 e sue successive modifiche e integrazioni e sulla base dei D.M. LL.PP. 223/92, D.M. LL.PP. del 03/06/1998 e del D.M. LL.PP. del 11/06/1999;

- recinzione a protezione e delimitazione dei limiti della fascia di esproprio attraverso la collocazione ai lati (dx e sx) di rete metallica plastificata e paletti in profilato di ferro a "T";

8) Opere varie di finitura e corredo costituite da:

- segnaletica orizzontale e verticale di legge.

3.1.3 ASPETTO GEOLOGICO DELL'AREA (Allegato I)

DEFINIZIONI PARAMETRICHE DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Lo studio geologico, geotecnico e geognostico esecutivo dell'area interessata, elaborato dai tecnici specificatamente incaricati dall'Ente Provincia, comprensiva della "relazione integrativa" richiesta dal parere del Genio Civile, è pervenuto alle definizioni parametriche qui di seguito riassunte e prese a riferimento per la fase progettuale definitiva:

- ◆ Per l'area specificata non si sono evinte problematiche **geologico -strutturali** tali da fare supporre l'impossibilità di realizzare le opere in progetto, né sono state rilevate durante i diversi sopralluoghi evidenze tettoniche o elementi geomorfologici tali da fare supporre che l'area presenti fenomeni di dissesto in atto o potenziali.
- ◆ **Lo studio geologico – stratigrafico** (cfr. par. 3) ha evidenziato che:
 - in media, i primi 100 – 150 cm di profondità sono costituiti da un *top soil* di origine alluvionale (**A**), costituito da ciottoli carbonatici di dimensioni variabili, da centimetrici a decimetrici, in matrice sabbioso-limoso giallo-brunastra;
 - al di sotto si rinvencono i termini della Formazione Tellaro, che si presentano litologicamente come strati marnoso-argillosi grigio azzurri a frattura concoide (**Mm**), e

come marne giallastre a stratificazione poco evidente (Ms), dello spessore di circa 3 metri.

- ◆ **Dal punto di vista idrogeologico** (cfr. par. 4) si è verificato che non vi è alcuna falda acquifera superficiale e che non si hanno risalite capillari tali da potere creare interferenze con le strutture di fondazione delle opere in progetto.
- ◆ **Dal punto di vista idrologico** (cfr. par. 5 – punto 2 relaz. integrativa), in virtù delle caratteristiche del bacino imbrifero, considerato di pertinenza del tracciato stradale in studio, è stata stimata la portata di piena da attendersi alla sezione considerata per un tempo di ritorno di 50 anni ($Q_{max} = 1,9 \text{ m}^3/\text{s}$), sì da fornire al progettista gli elementi utili al corretto dimensionamento delle opere idrauliche da realizzare (v. all. G).
- ◆ **Dallo studio geognostico e geomeccanico** (cfr. par. 6) è risultato che il litotipo di sedime risulta così caratterizzato:

- in condizioni drenate $\varphi = 26^\circ$, $C = 0 \text{ tonn/m}^2$, $\gamma = 2,061 \text{ tonn/m}^3$.

- in condizioni non drenate $\varphi = 0^\circ$, $S_u = C_u = 8 \text{ tonn/m}^2$, $\gamma = 2,061 \text{ tonn/m}^3$;

- ◆ **Dai calcoli geotecnici meccanico** (cfr. par. 6.3 - 6.6) si sono stimati un valore della capacità portante ammissibile di $q_{amm} = 1,4 \text{ kg/cm}^2$ (per $B = 10 \text{ m}$ e $D = 0,5 \text{ m}$) e dei cedimenti di entità pari a $H = 4,7 \text{ cm}$; inoltre, nell'ipotesi di terreno alla Winkler, è possibile attribuire al modulo di reazione un valore $k_s = 5 \text{ kg/cm}^3$, mentre il fattore sismico di fondazione (DM 16/01/1996), stante la presenza di terreni compressibili, può essere posto pari a $= 1,1$.

Per quanto riguarda i **fronti di scavo degli sbancamenti** (par. 6.7), durante la loro realizzazione non sarà necessario ricorrere ad opere di sostegno provvisorie. Lo scavo, infatti, interesserà per un'altezza di 3,9 m il litotipo costituito dalle argille marnose grigiastre, misura al di sotto dell'altezza massima ammissibile calcolata per tali argille marnose ($H_c = 4,4 \text{ m}$). Dovranno essere naturalmente realizzate, invece, le opere di sostegno e/o contenimento definitive.

In virtù di quanto su esposto, le opere in progetto non apporteranno sostanziali modificazioni alle condizioni geostatiche e geodinamiche dell'area circostante, per cui è stato assicurato dai tecnici geologi incaricati che nulla osta, dal punto di vista geologico, alla loro realizzazione.

Per quanto riguarda la possibilità di aspetti geologici imprevisti, durante i lavori di sbancamento, che dovessero evidenziare difformità sostanziali dell'assetto litostratigrafico

locale, si procederà alla sospensione dei lavori ed alla immediata comunicazione ai geologi incaricati, sì da potere prontamente provvedere a predisporre le eventuali e opportune varianti.

3.1.4 NORMATIVA VIGENTE DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nella redazione del progetto si sono presi a riferimento le seguenti norme tecniche e vigenti :

- CNR B.U. n. 77180 “Istruzione per la redazione dei progetti di strade”;
- CNR B.U. n. 78180 “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”;
- CNR B.U. n.90/83 “Norme sulle intersezioni stradali”;
- CNR B.U. n. 125/88 "Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale";
- D.M. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, la stabilità delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, esecuzione, e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- D.P.C.M. 27 Dicembre 1988 G.U. 5 Gennaio 1989 "Istruzioni per la Valutazione di Impatto Ambientale";
- Nuovo Codice della strada aggiornato alla Legge 28 febbraio 2008, n. 31;
- Testo Unico degli appalti rappresentato dal decreto legislativo 163/2006 così come modificato dal decreto 31 luglio 2007, n. 113 e i rinvii alla legge quadro sui lavori pubblici, Legge 109/94 "Merloni" nelle diverse formulazioni e successioni;
- D.M. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche";
- D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
- D.M. 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- Norma UNI EN 1317;
- D.M. LL.PP. 223/92 sulle barriere di sicurezza;
- D.M. LL.PP. del 03/06/1998 sulle barriere di sicurezza;
- D.M. LL.PP. del 11/06/1999 sulle barriere di sicurezza;

3.1.5 SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE - Risoluzione Progettuale adottata -

La garanzia di un adeguato livello di sicurezza è la prima condizione che si persegue nel progetto di un'infrastruttura viaria.

Si è osservato come fra gli aspetti che maggiormente interessano l'ingegneria stradale, la sicurezza attiva della circolazione è ancora vincolata al riscontro di alcuni standard geometrici elementari, assunti uno indipendente dall'altro, prescindendo da una valutazione degli effetti indotti sul comportamento degli utenti. Inoltre, molte volte gli standard stessi

sono definiti con una certa approssimazione e risultano codificati da una normativa non conforme.

Da queste poche considerazioni preliminari, si trae quindi il convincimento che è necessario mettere in discussione le certezze dei fenomeni fisici alla luce della aleatorietà degli eventi, e quindi si deve considerare la strada come unità funzionale piuttosto che come successione di singole componenti geometriche. Ci si deve quindi svincolare dal tradizionale riferimento al veicolo isolato per tener conto delle situazioni reali di maggiore rischio, non sempre coincidenti con l'ipotesi della marcia alla velocità di progetto.

La definizione delle migliori regole progettuali deve considerare la filosofia, acquisita ormai da altre discipline di ingegneria stradale, che fonda il giudizio di qualità del progetto sulla verifica delle sue prestazioni piuttosto che sul rispetto formale degli standard.

Venendo al caso concreto della progettazione dell'ammodernamento della S.P. 49 Ispica-Pachino si può affermare che, nell'espressione più ampia, la sicurezza della circolazione deve essere perseguita mediante la razionale progettazione dei seguenti elementi: geometria del tracciato, intersezioni, pavimentazioni.

Certamente la **geometria del tracciato** rappresenta il complesso di elementi fondamentale per la sicurezza di circolazione. Infatti, in merito alla geometria del tracciato, la progettazione deve derivare da un processo di sintesi fra elemento planimetrico e altimetrico conseguente alla consapevolezza delle reali necessità dell'utenza e delle condizioni al contorno. Si tratta della fase delicata della progettazione, dove il tecnico deve esprimere non solo valenze di capacità tecniche, ma anche sensibilità spiccata ed aderenza alla realtà.

Occorre che la progettazione dell'intervento comporti una consequenzialità degli elementi geometrici, in modo da avere un tracciato facile da percorrere, sempre presente e senza insidie, che conferisca all'utente la percezione immediata e continuativa di quello che deve avvenire.

Il risultato della progettazione dell'intervento mira a ottenere un adeguamento del tratto stradale interessato tale da infondere in chi percorre quel tratto di strada da un lato la sensazione di chi si sente sicuro, dall'altro l'attenzione di chi non dimentica che in quel momento è chiamato a pilotare un veicolo che è un potenziale elemento di incidentalità.

Le intersezioni rappresentano l'elemento di rottura della continuità del flusso di traffico e vanno particolarmente curate in modo che possano assolvere alla loro funzione nel migliore dei modi, contemperando la necessità delle diversioni e delle immissioni con quelle della marcia normale. Infine si osserva che, come per le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato, è opportuna una certa uniformità nell'uso di parametri geometrici, così per le

intersezioni è necessario che le caratteristiche degli stessi siano simili sia per il tipo sia per le dimensioni.

Per quanto riguarda **le pavimentazioni**, le caratteristiche superficiali devono essere caratterizzate in funzione dei luoghi nei quali esse sono posate affinché la circolazione avvenga sempre in condizioni di sicurezza.

Nel caso in esame si tratta di una strada che si svolge a quote basse; pertanto si dovranno considerare la piovosità, i giorni di gelo e le effettive possibilità di carenze di sicurezza.

Oggi la tecnica stradale in questo campo ha fatto grandi passi, approntando materiali che possono essere dimensionati in funzione della macro e microtessitura superficiale che le condizioni locali richiedono e delle necessità di smaltimento delle acque.

Tuttavia le caratteristiche della pavimentazione non devono essere viste solo sotto l'aspetto funzionale dell'aderenza, sempre garantita localmente, ma anche sotto l'aspetto della regolarità, dei confort di moto, della rumorosità dal punto di vista dell'impatto ambientale, ed infine della stabilità strutturale per l'effettiva capacità di sopportare i carichi in condizioni di fatica.

Dal punto di vista della gestione, la pavimentazione deve essere il risultato di un processo di ottimizzazione fra i costi di costruzione e manutenzione. A questo proposito si deve superare la vecchia concezione di manutenzione preventiva e curativa:

- preventiva nei casi in cui si intervenga al primo manifestarsi di segni di carenza di caratteristiche funzionali o di instabilità strutturale;
- curativa quando si interviene nel momento in cui l'utenza ha già segnalato una soglia di pericolosità e si è manifestata una pericolosità superiore alla media.

Da qui la necessità che la progettazione della pavimentazione non deve fermarsi alla fase di redazione del progetto della strada, ma deve prevedere nel tempo le curve di decadimento delle caratteristiche funzionali e strutturali.

3.2. PROBLEMATICHE AMBIENTALI: Risoluzione Progettuale adottata

In considerazione dei Vincoli di legge che insistono sull'area di progetto e dei pareri espressi dai rispettivi Enti Preposti, nella proposta progettuale detti vincoli sono stati così tenuti nella dovuta considerazione:

- realizzazione di “muri paraterra in pietrame calcareo a vista” (nella fascia a monte delimitante le proprietà private);

- mantenimento di tratti di muri laterali in “pietrame a secco” (per gli accessi-varchi laterali alle proprietà private);
- mantenimento dell’esistente filare di alberature d’alto fusto (Pini) posti nel lato Nord della carreggiata;
- interrimento del canale di raccolta delle acque, con esclusione della “vasca di calma” che è prevista a cielo libero e con una pavimentazione del fondo in segato di calcare informe.

La proposta progettuale esecutiva finale dovrà essere comunque ritrasmessa per conoscenza alla competente Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Ragusa.

3.2.1 IMPATTO AMBIENTALE – PREMESSE -

Ogni opera dell'uomo è posata in un contesto naturale radicato da sempre. Le ricadute dell'opera sul territorio, inteso nella sua accezione più ampia, devono essere tali da disturbare il meno possibile, limitando gli effetti negativi ed eventualmente attivando qualche effetto positivo.

La condizione di equilibrio, per essere tale, deve essere valida sotto ogni aspetto. Tuttavia se l’attenzione all’impatto ambientale deve tutelare l’uomo che, al di fuori dell’intervento di adeguamento stradale, deve sopportare le alterazioni atmosferiche, acustiche, di paesaggio, di vita sociale, non di meno la tutela deve riguardare anche l’uomo che percorre la strada così com’è stata adeguata, che legge quindi il territorio circostante l’opera, che accorcia i tempi di percorrenza, che migliora il suo livello culturale, che si sente sanitarimente più protetto.

La filosofia di approccio al problema di impatto ambientale deve essere di tipo preventivo e non curativo.

Le problematiche devono essere convenientemente valutate all'atto della progettazione e non successivamente, quando ben sappiamo che le opere di mitigazione offrono risultati non sempre esaustivi, anche se con costi notevoli.

Si prendono quindi in esame innanzitutto gli elementi fisico-chimici di possibile inquinamento quali: chimica dell'atmosfera, rumore, acque superficiali e profonde, geologia, pedologia, orografia, paesaggio, e si considerano anche gli elementi connessi con le attività che si svolgono sul territorio quali le attività industriali, agricole, artigianali e quelle sociali.

In particolare si trattano con estrema delicatezza queste ultime, perché fanno parte di un patrimonio di vita che si è evoluto ed affinato nel tempo e non deve essere modificato in maniera traumatica.

L'opera ammodernata non solo non deve costituire una barriera di tipo fisico, ma nemmeno sociale. Quindi il territorio non deve subire una frattura, ma deve essere ricucito mediante le opportune apparecchiature di arredo ed interconnessione. Chiaramente la valutazione di impatto ambientale dovrà essere opportunamente approfondita.

3.2.2 IMPATTO POTENZIALE PROGETTUALE – CARATTERISTICHE –

La strada in oggetto secondo il D.M. del 5 novembre 2001, in riferimento alle sue caratteristiche, sarà del tipo “*F - Strade locali*” ai sensi dell'art 2 del codice della strada.

La portata e la complessità dell'impatto, nonostante la durata stabile nel tempo, è quasi impercettibile in relazione all'area geografica che viene ad essere interessata, alla scarsa densità demografica della zona ed alla esigua superficie d'intervento. L'ammodernamento della strada non modifica sostanzialmente l'esistente tracciato ma ne migliora comunque la percorribilità, a vantaggio della sicurezza dei numerosi utenti che utilizzano l'arteria per raggiungere dall'entroterra provinciale la limitrofa provincia di Siracusa e viceversa.

3.2.3 INSERIMENTO DELL'OPERA NEL TERRITORIO

L'intervento di adeguamento del tratto stradale in progetto rappresenta un provvedimento che non richiede mitigazione, poiché è già di basso impatto.

Le modifiche del tracciato planimetrico sono dell'ordine di pochi metri rispetto alla piattaforma esistente, mentre le correzioni alle quote della piattaforma stradale sono moderate e bilanciate, poiché prevedono sia un innalzamento della livelletta in alcune sezioni che un abbassamento in altre.

Trattandosi quindi di scavi e riporti, il bilancio complessivo del movimento terra è quasi nullo. Per le modificazioni da introdurre nell'esistente sede stradale sono preventivati:

- lavori di scavo per circa mc 4500;
- formazione di nuovi rilevati per circa mc 1900;
- utilizzo di tutto il materiale proveniente dagli scavi per la formazione dei rilevati con approvvigionamento in minima parte da cave di prestito, prossime al sito, e trasporto di rifiuto a discarica del materiale residuo.

L'opera s'inserisce quindi nel territorio in modo non invasivo e di lieve impatto.

3.3 DETTAGLI DELLA FASE PROGETTUALE

3.3.1 OPERE DI AMMODERNAMENTO DELLA SEDE VIARIA (TAV. 2.4 P ET 2.5 P)

A) Elementi geometrici

Nelle scelte progettuali si sono seguite le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" D.M. 5 novembre 2001.

La scelta dell'andamento planimetrico dell'asse ha tenuto conto dei seguenti criteri:

- Distanze di visibilità-

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. Per *distanza di visuale libera* deve intendersi la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a se, senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada. Lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, in fase di progettazione ed a seconda dei casi successivamente precisati, con le seguenti distanze:

- *Distanza di visibilità per l'arresto*, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto;
- *Distanza di visibilità per il sorpasso*, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per compiere una manovra di completo sorpasso in sicurezza, quando non si possa escludere l'arrivo di un veicolo in senso opposto;
- *Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia*, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.).

Progettualmente, la distanza di visibilità per l'arresto è stata determinata con la quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura, pari a 0,34 per la $V_{p \max}$ e 0,42 per la $V_{p \min}$.

Per il tempo complessivo di reazione si è assunto il valore di 1,4 sec.

Complessivamente, per diverse pendenze longitudinali si sono ottenute le seguenti distanze di visibilità per l'arresto:

- Pendenza longitudinale 0%

$$\text{per } V_{p \min} = 90 \text{ Km/h Da} = 115 \text{ m}$$

- Pendenza longitudinale 5%

per $V_{p \min} = 90 \text{ Km/h}$ $D_a = 125 \text{ m}$

- La distanza di visibilità per il sorpasso risulta:

per $V_{p \min} = 90 \text{ Km/h}$ $D_s = 495 \text{ m}$

- La distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia risulta:

per $V_{p \min} = 90 \text{ Km/h}$ $D_c = 235 \text{ m}$

B) Andamento planimetrico

Nella definizione dell'asse di una strada, tradizionalmente, si studiano separatamente l'andamento planimetrico e quello altimetrico. Secondo tale impostazione il tracciato planimetrico è costituito da una successione di elementi geometrici tradizionali, quali rettifili, curve circolari ed raccordi a raggio variabile, mentre quello altimetrico si articola in una successione di livellette e raccordi concavi o convessi.

Ai fini di garantire una soluzione sicura e confortevole per gli utenti e soddisfacente dal punto di vista ottico, è necessario adottare per la planimetria e l'altimetria soluzioni coordinate e compatibili con le velocità di progetto.

- **Rettifili**

Per evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna è opportuno che i rettifili abbiano una lunghezza L contenuta.

- **Curve a raggio variabile**

Tra due elementi a raggio costante (curve circolari, ovvero rettilineo e curva circolare) deve essere inserita una curva a raggio variabile, lungo la quale generalmente si ottiene la graduale modifica della piattaforma stradale, cioè della pendenza trasversale, e, ove necessario, della larghezza. La definizione di questi elementi e la loro combinazione è connessa soprattutto ad esigenze di sicurezza. Le curve a raggio variabile sono progettate in modo da garantire:

- una variazione di accelerazione centrifuga non compensata (contraccollo) contenuta entro valori accettabili;
- una limitazione di pendenza (o sovrappendenza) longitudinale delle linee di estremità della piattaforma;
- la percezione ottica corretta dell'andamento del tracciato.

La curva a raggio variabile da impiegarsi è la clotoide, che è una particolare curva della famiglia delle spirali generalizzate.

- **Allargamento in curva**

Abaco che lega il raggio di curvatura all'allargamento ($e = 45 / r$) in metri che è fornito per garantire la visuale libera per l'arresto.

- **Andamento altimetrico dell'asse**

Si sono seguite le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle Strade" D.M. 5/11/2001. Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza costante collegati da raccordi verticali concavi e convessi.

- **Pendenza massima**

La pendenza massima per strade tipo "F" prevista dalle norme è superiore alle esigenze di pendenza legate al caso specifico considerato che siamo in zona pianeggiante. Per il tratto stradale in progetto, strada extraurbana di scorrimento, progettualmente la pendenza massima è ridotta al 2,5%.

- **Raccordi verticali concavi**

Con riferimento alla distanza di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, in mancanza di luce naturale, si fa riferimento alla divergenza del fascio luminoso dei fari del veicolo.

Risulta per $\delta = 5\%$ una distanza di arresto = 250 m e un raggio $R = 6.500$ m;

- **Sezione trasversale**

Si fa riferimento alle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle Strade" D.M. 5/11/2001. Classifica: Tipo "F" – Strade locali.

Per quella in progetto sono preveisti:

- 1 corsia per senso di marcia $3,25 \times 2 = 6,50$ m
- 1 banchina a sinistra e una a destra $1,00 \times 2 = 2,00$ m

Totale piattaforma stradale = 8,50 m

Ad ogni tipo di strada, individuato dalla dimensione e composizione della piattaforma, è associato un intervallo di *velocità di progetto*. Con questo termine si intende l'intervallo entro il quale debbono essere contenute le velocità di progetto dei vari elementi di tracciato della strada (rettifili, curve circolari, curve a raggio variabile); esse generalmente variano da elemento a elemento, allo scopo di consentire al progettista una certa libertà di adeguare il tracciato al territorio attraversato.

La velocità di progetto condiziona sostanzialmente le caratteristiche plano-altimetriche dell'asse stradale e le dimensioni dei vari elementi della piattaforma: larghezza delle corsie,

delle banchine e dei franchi fra le corsie adiacenti, destinate ad essere percorse in senso opposto.

Il limite superiore dell'intervallo è quella velocità che un veicolo isolato non può superare, con gli assegnati margini di sicurezza, date le caratteristiche di piattaforma della strada, ed è quindi la massima velocità compatibile in rettilineo ed in orizzontale. Con essa vanno verificate le distanze di visuale libera qualora condizioni di altimetria e planimetria non impongano valori inferiori.

Il limite inferiore dell'intervallo è quel valore che conduce alla progettazione degli elementi plano-altimetrici più restrittivi per una strada che possiede le assegnate caratteristiche di piattaforma.

Nel fissare le velocità di progetto di due elementi successivi e contigui del tracciato stradale si è evitata l'adozione dei valori minimo e massimo dell'intervallo prefissato; inoltre il passaggio da un elemento con una data velocità di progetto ad un altro, con velocità di progetto sensibilmente diversa, dovrà avvenire con continuità.

Quindi il criterio su cui si basa la progettazione stradale prevede che, almeno entro certi limiti, il conducente del veicolo adegui la marcia alle condizioni locali di rischio, ed è proprio questa partecipazione dell'utente alla gestione del grado di sicurezza che giustifica l'assunzione della velocità massima del progetto, il riferimento a condizioni di aderenza minime normali e la rinuncia al sorpasso in condizioni precarie di visibilità.

Alla luce dell'analisi del comportamento dell'utente il criterio assunto è certamente condivisibile. Tuttavia, così come non è lecita una sua generalizzazione volta ad imputare al conducente del veicolo l'esclusiva responsabilità per ogni sinistro, la regola generale può essere invocata solo se si ha sufficiente certezza di una corretta interpretazione dell'informazione visiva e delle sollecitazioni psicologiche indotte dalla fruizione della strada.

Consegue da ciò la possibilità di garantire un idoneo livello di sicurezza solo se le caratteristiche progettuali esprimono un messaggio certo ed inequivocabile, tale che si possa realmente fare affidamento sul rispetto dell'ipotesi comportamentale assunta a base della progettazione.

3.3.2 SOVRASTRUTTURA STRADALE E MATERIALI

Generalità: La sovrastruttura stradale è stata progettata per verificare con metodi razionali gli stati tensionali e deformativi.

Questi stati devono essere confrontati con i livelli di sollecitazione accettabili in relazione ai materiali utilizzati tenendo conto dei fenomeni di fatica.

A base del calcolo si devono assumere le ipotesi di traffico durante l'intera vita utile della sovrastruttura assunta pari a 30 anni.

Al fine di contenere la deformabilità per aumentare la vita utile dei conglomerati bituminosi, progettualmente si è opportunamente utilizzata una sovrastruttura di tipo semirigido costituita, partendo dall'alto, dai seguenti strati:

- Usura in conglomerato bituminoso (3 cm);
- Base in conglomerato bituminoso “*binder*” (6 cm);
- Base in misto granulometrico (15 cm);
- Strato di sovrastruttura (18 cm).

Per migliorare la sicurezza della circolazione, eliminando gli effetti di *spray* e di *aquaplaning* in caso di pioggia, e per diminuire l'impatto acustico, si è opportunamente utilizzato nello strato di usura conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente confezionato con bitume modificato. Con questo materiale è assicurata la non presenza di acqua sul piano viabile in caso di pioggia, ed una riduzione di rumorosità di 2,5÷3,0 dB.

- **Materiali: (tav.2.11a P)**

Sottofondo

L'indagine geologica ha rilevato superficialmente la presenza dei terreni tipici della nostra zona. Dal punto di vista morfologico ci troviamo nel settore est dell'altopiano ibleo, su di un'area che presenta una conformazione planimetrica *ad horst e graben*, leggermente degradante verso sud-est. Nella parte nord dell'area prevalgono i rilievi, costituiti da un'alternanza calcarenitico – calcareo/marnosa di terreni di genesi sedimentaria attribuibili al Miocene inferiore (F.ne Ragusa) e delimitati da dirupi. La ripidità di tali scarpate varia secondo il numero e lo spessore delle intercalazioni calcaree, più resistenti all'erosione.

Nella zona a sud gli affioramenti sono costituiti dalla parte apicale della F.ne Ragusa stessa e/o dalla soprastante F.ne Tellaro, costituita da argille marnose, in concordanza stratigrafica con la sottostante Ragusa. Sempre a sud affiorano estesamente anche le alluvioni fluviali ed i fondi palustri recenti e attuali (olocene). Il reticolo idrografico è qualificato da bacini di dimensioni ridotte ed a regime torrentizio. Una simile configurazione morfologica, unitamente alla bassa permeabilità dei litotipi presenti, fa sì che i tempi di corrivazione siano piuttosto brevi e le acque dilavanti assumano connotazione di particolare erosività, atti a innescare fenomeni d'esonazioni lungo gli impluvi superficiali.

In piena coerenza col fatto di ricadere in quel dominio geologico, definito come *Plateau Ibleo*, i litotipi costituenti la successione dell'area si presentano poco disturbati, non essendo stati soggetti ad una tettonica compressiva né in fase sinsedimentaria né in fase post-diagenetica, ma ad una tettonica prevalentemente distensiva, manifestatasi fin dal Miocene ed attiva sino ai nostri giorni, come evidenziato dalla sismicità media di tutta l'area.

Il rilevamento geologico di superficie non ha evidenziato la presenza di strutture tettoniche di una certa importanza, agenti nella zona di stretto interesse progettuale, e si è osservato che l'area di progetto rientra in un settore morfologicamente sicuro e non soggetto a processi d'instabilità d'alcun genere.

Al fine di valutare i lineamenti geologici, geomorfologici e tettonici dell'area d'interesse è stato eseguito il rilevamento geologico di dettaglio, le cui conclusioni sono state sintetizzate attraverso la redazione di una carta geologico-geomorfologica in scala 1:5000 (v. all. 2) e di due profili geologici lungo le direttrici ritenute più significative (v. all. 3).

Alle conclusioni circa la ricostruzione litostratigrafica dell'area si è giunti correlando e integrando tra loro:

- 1) le informazioni derivanti dal rilevamento geologico di campagna;
- 2) le notizie biblio-cartografiche note in "letteratura" sulla geologia dell'area medesima (DI GRANDE e GRASSO, Lineamenti geologici del margine occidentale ibleo ... - Boll. Soc. Geol. It., 96 – 1977; M. GRASSO, Carta geologica del settore centro-meridionale dell'altopiano ibleo – Provincia di Ragusa – scala 1:50000 – S.E.L.C.A. Firenze, 1997; F. LENTINI, Carta geologica della Sicilia sudorientale, scala 1:100000 - S.E.L.C.A. Firenze, 1987);
- 3) le risultanze geognostiche dei sondaggi meccanici denominati S1 ed S2 (v. appendice A) e delle prospezioni sismiche a rifrazione denominate TR1, TR2 e TR3 (v. appendice C).

Per l'area indagata è stato così possibile ricostruire, per una profondità ritenuta consona alle problematiche progettuali, la seguente successione litostratigrafica, qui riportata dal termine più recente (v. all. 3):

alluvioni fluviali recenti e attuali (Olocene); **calcareniti** (Pleistocene medio); **calcareniti organogene** (Pleistocene inferiore); **calcari marnosi e marne** (F.ne Tellaro- Miocene sup); **alternanza calcarenitico – calcareo/marnosa** (F.ne Ragusa- Miocene inf.).

Si tratta d'alluvioni fluviali costituite da ciottoli carbonatici di dimensioni variabili, da centimetrici a decimetrici, in matrice sabbioso-limosa giallo-brunastra. Sono attribuibili

all'Olocene. Quelle attuali, localizzate in corrispondenza dell'alveo del Fosso Bufali-Lavinaro, si mostrano come materiale conglomeratico-arenaceo-pelitico poligenico, ripreso dal corso d'acqua.

Si tratta di biocalcareni bianco-giallastre con sabbie, a stratificazione poco evidente. Esse presentano una litologia alquanto variabile, passando da livelli più cementati a livelli più teneri, fino a sabbiosi. Il loro spessore è variabile e nei pressi del sito in esame si aggira intorno ai 10 metri. Sono ascrivibili al Pleistocene medio.

Sono rocce sedimentarie d'origine marina, litologicamente definibili come calcareniti. Al taglio fresco presentano una colorazione bianco-giallastra, talora rossastre, e si mostrano in grossi banchi. Hanno *facies* variabile, passando da livelli più cementati a livelli più teneri, a volte persino sabbiosi. Da un punto di vista paleogeografico, questa varietà di *facies* è sicuramente indicativa di condizioni ambientali e di processi diagenetici differenti ma coesistenti durante il medesimo periodo di sedimentazione. Tali calcareniti indicano un ambiente marino di acque basse e contengono abbondante macrofauna (clamys, ostree, briozoi ed echinodermi).

In generale presentano uno spessore variabile, che però quasi mai supera i 40 metri, mentre stratigraficamente poggiano in discordanza sui termini della Formazione Tellaro. Possono essere ascritte al Pleistocene inferiore.

Sono rocce d'origine sedimentaria che giacciono in concordanza stratigrafica sull'alternanza della Formazione Ragusa. Sono rappresentate alla base da strati marnoso-argillosi grigio azzurri a frattura concoide (**Mm**), cui s'intercalano, con frequenza che diminuisce verso l'alto, livelli calcarei o calcareo-marnosi più duri. Verso l'alto, dopo circa 20 metri, si passa gradualmente a marne giallastre a stratificazione poco evidente (**Ms**). Le **Mm** sono attribuibili al Serravalliano – Tortonian superiore, mentre le **Ms** al Messiniano inferiore.

E' costituita da calcari biancastri duri alternati a calcari marnosi meno duri, scarsamente cementati e mal classati, in strati di spessore medio fra 40 e 70 cm, con giacitura suborizzontale, da scarsamente a mediamente fratturati. Lo spessore presunto in zona è di circa 15 m. In alcuni affioramenti, si è notato che tale livello presenta una competenza di tipo variabile, mediamente sufficiente nella parte sommitale (0-1m) e via via sempre più soddisfacente verso il basso.

I livelli calcarenitici dell'alternanza sono mediamente duri, a grana fine, a frattura scheggiata e di colore bianco-grigiastro al taglio fresco. Gli strati marnosi e marnoso-calcarei intercalati ai livelli succitati sono teneri, sordi alla percussione e di colore bruno-giallastro.

Per graduale aumento dello spessore degli strati marnosi si passa verso l'alto alle marne argillose della Fm. Tellaro. Presso l'abitato d'Ispica, appena a nord-ovest del sito d'intervento, quest'alternanza affiora per uno spessore di circa 50 m. E' attribuibile al Miocene inf.

Al fine di valutare l'assetto idrogeologico dell'area in cui ricade il tracciato stradale, è stato eseguito uno studio di dettaglio, le cui conclusioni sono state sintetizzate attraverso la redazione di una carta idrogeologica in scala 1:10000 (vedi allegato 4 della relazione geologica).

A tal fine sono stati utilizzati i dati e le informazioni derivanti dalla seguente cartografia:

- Aureli A., "Carta della vulnerabilità delle falde idriche – settore sud-orientale ibleo (Sicilia S.E.)", scala 1:50000, S.E.L.C.A. Firenze, 1990.

Nell'area in esame sono presenti formazioni sedimentarie con caratteristiche di permeabilità diverse tra loro, ed in particolare è possibile distinguere le seguenti classi di permeabilità:

- terreni a permeabilità medio-alta;
- terreni a permeabilità bassa.

I terreni della copertura (alluvioni) affioranti nell'area oggetto di studio presentano una permeabilità primaria dipendente dalla porosità intrinseca del litotipo medesimo e dalla percentuale di frazione fine presente. In generale si può definire media.

La sottostante alternanza calcarenitico/calcareo-marnosa (Formazione Ragusa), invece, presenta una permeabilità prevalentemente di tipo secondario, in pratica per fessurazione e carsismo, e dai valori medio-alti.

A volte le cavità impostate sulle discontinuità tettoniche possono essere occluse dai prodotti d'alterazione delle rocce carbonatiche, riducendo così localmente la permeabilità.

Sulla base dei dati esistenti in letteratura circa l'assetto idrogeologico dell'area, si può stabilire che la predetta formazione litologica è sede di un acquifero.

Esso presenta caratteristiche di struttura a falda confinata e la sua superficie piezometrica si trova ad una profondità variabile tra i 15 ed i 25 metri.

A questa classe appartengono le marne della F.ne Tellaro. La loro permeabilità è quasi nulla, essendo compresa tra 10^{-5} e 10^{-7} cm/s.

L'aliquota delle acque meteoriche che s'infiltra in sottosuolo, quindi, è molto ridotta, mentre a prevalere sono le acque di ruscellamento superficiale.

In relazione alle caratteristiche litologiche e di permeabilità delle diverse formazioni affioranti nell'area, ai relativi rapporti stratigrafici, al loro assetto strutturale e all'estensione e spessore dei depositi, può essere schematicamente distinto il seguente sistema acquifero:

- acquifero in falda confinata nei depositi carbonatici Oligo-Miocenici.

In prossimità dei luoghi di progetto la superficie piezometrica è stata rinvenuta ad oltre 15 m di profondità, sotto le coperture impermeabili della F.ne Tellaro. Non si hanno, quindi, venute d'acqua superficiali tali da interferire con la realizzazione delle opere di progetto.

Le tracce d'acqua rinvenute in corrispondenza del sondaggio meccanico S2 (sez. 20), alla profondità di 1,7 metri dal piano campagna, non sono acque di falda. Esse sono con buona probabilità da attribuire a modeste presenze d'acqua di circolazione superficiale all'interno dell'esiguo "pacco" alluvionale, che si raccoglie al contatto con il sottostante litotipo a differente permeabilità.

Il tratto stradale oggetto dell'intervento è ubicato all'interno del bacino idrografico del Fosso Bufali - Lavinaro, l'elemento idrografico più rappresentativo dell'area, e lo intercetta nel tratto compreso tra la sez. 22 e la sez. 23 (*vedi allegato 5 della relazione geologica*). In particolare il tracciato è posto alla destra orografica del "Fosso Bufali - Lavinaro", e si sviluppa, circa 80 m a sud, parallelamente ad un piccolo thalwegh di destra (area di raccolta delle acque dilavanti) del suddetto "fosso", avente direzione nord-ovest sud-est.

I terreni prevalentemente affioranti all'interno del bacino idrografico sono le marne argillose della Formazione tellaro, che come già detto presentano una permeabilità bassissima, quasi nulla. L'aliquota delle acque meteoriche che s'infiltra nel terreno, quindi, è molto ridotta e le acque dilavanti sono prevalenti.

Per i motivi in precedenza descritti, le quantità d'acqua superficiale che in caso d'eventi piovosi confluiscono nel tracciato stradale possono definirsi "importanti", com'è stato osservato in precedenza con il verificarsi di fenomeni d'allagamento e/o di ristagno d'acqua.

Dalle precedenti considerazioni si deduce la necessità di realizzare le migliorie alle infrastrutture di regimentazione attualmente esistenti, in modo che l'azione delle acque, adeguatamente incanalate e smaltite, non crei alla circolazione stradale particolari problematiche.

- **Rilevati**

Si è fatta un'indagine sui materiali provenienti da attività estrattive nella provincia di Ragusa e si sono proposti materiali e tecniche tradizionali che contemplano la stabilizzazione senza uso di materiali di recupero.

- **Materiali provenienti da attività estrattive**

I materiali classici che vengono utilizzati per la formazione dei rilevati sono, secondo la classifica CNR UNI 10006.

Le cave che risultano disponibili e accessibili sono:

Comune di Rosolini: LAVORAZIONE PIETRA DI GIUGA CORRADO, in Contrada Scardina sn. distante dal cantiere Km 8,00

3.3.3 GESTIONE DELLE MATERIE

Il presente studio s'inserisce nell'ambito delle attività della progettazione esecutiva degli interventi per l'Ammodernamento e Regimentazione della S.P. denominata "Ispica – Pachino" dal km 2.300 al km 3.000.

Questo documento è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre e rocce da scavo e dei materiali di risulta prodotti dagli scavi. Tali materiali rappresentano un sottoprodotto che sarà gestito come terre e rocce da scavo secondo il D. Lgs.152/2006 e s.m.i., il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 e la Legge n. 98 del 9 agosto 2013.

- **Riferimenti legislativi**

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013.

- **Modalità di scavo dell'opera**

Le operazioni di scavo sono suddivise in:

- scavo di trincee;
- scavo di bonifica geotecnica della base dei rilevati;
- scavo per le opere d'arte.

La metodologia di scavo utilizzata è quella tradizionale, condotta mediante macchine operatrici come l'escavatore meccanico, il dozer e gli scarificatori, ecc.

- **Bilancio dei materiali di risulta**

Nella redazione del progetto è stato fatto il bilancio di produzione (espresso in mc) di materiale da scavo e/o da demolizione e/o di rifiuti, indicando specificatamente:

- le quantità di materiale da scavo e materiali provenienti dalla demolizione che saranno destinate al riutilizzo all'interno del cantiere;
- le quantità di materiale da scavo in eccedenza da avviare ad altri utilizzi;
- le quantità di rifiuti non riutilizzati in cantiere da avviare al recupero presso centri di riciclaggio o, in ultima analisi, in discarica, indicandone la destinazione (ubicazione e tipologie d'impianto).

Al fine di consentire l'adeguato riutilizzo dei materiali scavati, si compiranno i seguenti passaggi:

- analisi delle tipologie d'opera;
- individuazione dei volumi di fabbisogno ed esubero;
- analisi della composizione geologica dei materiali provenienti dagli scavi e individuazione della percentuale di riutilizzo degli stessi.

Al termine dei lavori dovranno essere comunicate agli enti competenti le effettive produzioni di rifiuti e la loro destinazione.

La principale lavorazione di progetto da cui deriva la produzione di materiali di risulta è rappresentata dallo scavo di sbancamento per l'allargamento della sezione stradale e dallo scavo per la realizzazione delle gabbionate di sostegno.

Nel presente progetto si prevede un riutilizzo del materiale di risulta proveniente dagli scavi, opportunamente vagliato e privo di argilla, per il rinterro da effettuare dietro i muri di sostegno al fine di diminuire la quantità di materiale proveniente da cave di prestito.

In aggiunta a quanto sopra, l'impresa appaltatrice dovrà impegnarsi ad avviare il materiale di risulta proveniente dagli scavi non riutilizzato in cantiere "ad attività di valorizzazione quali, a titolo esemplificativo, recuperi ambientali di siti, a recuperi di versanti di frana o a miglioramenti fondiari" regolarmente autorizzati (attività R10, di cui all'allegato C alla Parte IV del D. Lgs. 152/06), a seconda delle effettive possibilità che saranno riscontrate al momento della esecuzione dei lavori.

Il materiale derivante dalla demolizione e dalla fresatura delle pavimentazioni stradali dovrà essere avviato a impianti autorizzati per il riciclaggio dei conglomerati bituminosi per la produzione di materie prime seconde, quali conglomerati bituminosi ed aggregati riciclati. In questo modo sarà ulteriormente ridotta la quantità di rifiuti prodotti dal cantiere, con evidente miglioramento della sostenibilità ambientale.

Avendo adottato tutte le misure volte a favorire in via prioritaria il reimpiego dei materiali da scavo, risulta pari a circa 456.15 mc la quantità di materiale da destinare allo smaltimento.

Le quantità sono dettagliate nel bilancio di produzione di materiale da scavo e demolizione riportato a seguire, dove sono specificate le quantità di materiale scavato e di demolizione che sarà destinato al riutilizzo all'interno del cantiere e delle eccedenze da avviare ad altri usi.

1. Materiale proveniente dalle demolizioni

Voce n. el. 1.1 Demolizione di muri esistenti in calcestruzzo di qualsiasi forma e genere: 103,550 mc

2. Materiali provenienti dagli scavi

Voce n. el. 1.2, 1.3, 1.4, Scavo di sbancamento, in materie di qualsiasi natura e consistenza: 4.486,598 mc

3. Quantità di materiale da scavo destinati al riutilizzo all'interno del cantiere

Voce n. el. 1.7 - 1.8 Costituzione di rilevato per opere d'arte o per la formazione di rilevati, eseguito con materiale proveniente dagli scavi opportunamente vagliato ed esente da argilla: 4.134,010 mc.

4. Quantità di rifiuti non riutilizzati in cantiere da avviare presso centri di riciclaggio

Totale materiale proveniente dagli scavi: 456,15 mc

5. Quantità di materiale da prelevare dalle cave per rilevati e sottofondi stradali

Voce n. el. 2.1 Fondazione stradale eseguita con *tout-venant* di cava, costituiti da materiali rispondenti alle norme CNR-UNI 10006.: 854,608 mc

Voce n. el. 2.2 Fondazione stradale eseguita con misto granulometrico [...], con idonee materie provenienti da cave regolarmente autorizzate: 1.548,142 mc.

Si precisa che le effettive produzioni di rifiuti e la loro destinazione (riutilizzo, recupero, smaltimento, ecc.) saranno comunicate al termine dei lavori, comprovandole tramite la modulistica prevista dalle vigenti normative in materia.

In tutti i casi sopra descritti, il materiale di risulta degli scavi sarà smaltito nel rispetto della normativa vigente.

Parte delle terre scavate utilizzate ai fini costruttivi (ritombamenti, inerbimenti di scarpate ecc.) nello stesso sito di produzione, come ad esempio il terreno vegetale e il suolo, saranno accumulati presso le aree di cantiere, caratterizzati e poi riutilizzati in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi del comma 1 c-bis art.185 del D. Lgs. 152/06.

La parte di terre e rocce da scavo non riutilizzata in cantiere sarà destinata a un centro di recupero autorizzato.

- **Modalità di gestione dei materiali di risulta**

Secondo la metodologia di scavo adottata e dalla natura dei materiali scavati, la gestione dei materiali di risulta si può suddividere in due macro modalità, ossia, in esclusione dal regime dei rifiuti (ex c.1 c-bis art.185 D.Lgs 152/06) oppure come rifiuti.

Per ogni macro modalità di gestione dei materiali di risulta vi sono sottotipologie di gestione:

ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI

- Suolo non contaminato allo stato naturale utilizzato a fini di costruzione.

GESTIONE RIFIUTI

- terreni di scavo con metodo tradizionale.

Per ognuna delle categorie sopra riportate la gestione dei materiali di risulta dovrà necessariamente essere diversa.

ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI

Il suolo scavato allo stato naturale e non contaminato, come ad esempio il terreno vegetale, potrà essere utilizzato ai fini di costruzione nello stesso sito in cui è stato scavato. Tali materiali di risulta, infatti, ai sensi del comma 1 c-bis) art.185 non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta (rifiuti) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Lo stoccaggio non è regolato da termini temporali e la loro movimentazione nelle aree esterne al sito di produzione viene effettuata con la scheda di trasporto.

Il terreno verrà accumulato presso le aree di cantiere.

L'art. 185 prevede che le terre e rocce da scavo non contaminate provenienti dall'attività di scavo possano essere riutilizzate a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui sono state scavate.

Qualora si ricada in una casistica in cui le terre escavate non siano comprese nella descrizione di cui al precedente paragrafo, ovvero presentino sospetto di contaminazione, è necessario che le medesime matrici siano sottoposte a test di cessione, come previsto dall'art. 41 della L. 98/2013, effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'art. 9 del decreto del Ministro dell'Ambiente 5 febbraio 1998, e, ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati.

GESTIONE RIFIUTI

I materiali prodotti dagli scavi non riutilizzati nel cantiere dovranno essere gestiti come rifiuti e quindi si dovranno essere conferiti presso un centro autorizzato. I materiali recuperati da soggetti autorizzati saranno utilizzati per la realizzazione d'interventi di recupero ambientale di aree morfologicamente degradate.

Nel caso il conferimento a un centro autorizzato è necessario:

- individuare un centro autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo (CER 170504);
- individuare l'eventuale deposito temporaneo presso cantiere di produzione (non deve superare i 3 mesi o i 20 mc);
- il trasporto deve essere portato a termine da ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali o dell'impresa previa richiesta all'Albo per il trasporto in conto proprio;
- emettere Formulario di Identificazione per il trasporto.

In sede progettuale o al più prima dell'Inizio Lavori il centro autorizzato prescelto deve essere comunicato all'Ente per le necessarie verifiche.

- **Stoccaggio per la caratterizzazione**

Il materiale derivante dallo scavo, sarà trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione. Secondo l'esito delle analisi le terre di scavo potranno essere avviate alle operazioni di recupero oppure a smaltimento presso centri di recupero.

- **Recupero del materiale di scavo**

I materiali prodotti dallo scavo saranno avviati ad operazioni di recupero dei rifiuti così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) e art. 5 (recupero ambientale) del DM 05/02/98 e s.m.i.. Il recupero delle terre e rocce da scavo CER 17 05 04 "terra e rocce", qualora debbano essere considerate rifiuti e quindi non ricomprese nell'ambito dell'art.186 D.Lgs 152/06 e s.m.i.

C) CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

La scelta progettuale della sede viaria ammodernata, legata alle caratteristiche dello stato di fatto, consente una velocità di progetto del tratto stradale da ammodernare pari a **90 Km/h**. Ai sensi della normativa vigente sulle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, approvate con il D.M. 05 novembre 2001, il raggio di curvatura di progetto sarà di 340 m.

Le **opere di regimentazione idraulica** progettate consentono una portata massima Q' che può defluire attraverso il canale secondo la relazione di *Kutter*. Data la struttura e la forma del canale adottato e la pendenza minima $i=0,50\%$, che si ottiene (legata al valore della velocità V in metri al secondo data dalla formula seguente) si ottiene $Q' = 5,148 m^3/s$.

Le **barriere di sicurezza** adottate secondo la caratterizzazione e classificazione della norma UNI EN 1317, in funzione dei parametri e del tipo di strada in progetto, saranno del tipo **H2 tripla onda in acciaio** Fe 360 B zincato a caldo, conformi al D.M. 18 febbraio 1992 n. 223 e successive modifiche (D.M. 3 giugno 1998 e D.M. 11 giugno 1999), sottoposte alle

prove di impatto come definito dalle Autorità Competenti, con i relativi sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi ai pali di sostegno.

D) Tracciato viario ammodernato

In merito alla geometria del tracciato, il progetto prevede la Revisione completa del tracciato planimetrico dell'intero tratto attraverso l'**allargamento della sede stradale** a metri 10,00 nel tratto dal Km. 2+300 al Km. 3+00, con costante ampiezza di metri 8,50 della carreggiata e rimanenti spazi laterali destinati a banchine, variabili da 0,75 m a 1,00 m.

Sono stati altresì previsti due rettifili: il primo dalla sezione 1 al punto medio tra la sezione 11 e la 12, e il secondo rettilineo tra la sezione 19 e la 22. Nel tratto compreso tra il punto medio delle sezioni 11 e 12 e la sezione 19 è stato inserito un raccordo planimetrico clotoideo.

Per tale scelta si è ipotizzata una velocità di progetto del tratto stradale pari a 90 Km/h per cui si deduce, ai sensi delle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, approvate con il D.M. 5/11/01, un raggio di curvatura minimo di 339 m. Il raggio di curvatura di progetto sarà di 340 m. L'angolo sul piano tra i due rettifili è di 23,53° e la lunghezza minima di ciascun rettifilo sarà di 115 m. I raccordi clotoidei tra i due rettifili e il tratto di raccordo circolare tra le sezione 15 e 17 sono stati tracciati usando i seguenti parametri:

- $A = 175,25$ parametro clotoide;
- $V = 90$ Km/h velocità di progetto;
- $f_t = 0,12$ coefficiente di aderenza;

Il raccordo verticale di tipo circolare tra le sezioni 12 e 19 è costituito da un arco di cerchio convesso, soluzione normalmente adottata per le strade italiane (all'estero è più diffuso il raccordo parabolico). Essendo convesso, per garantire una sufficiente visibilità, il raggio di curvatura deve essere superiore a 3500 m essendo 90 Km/h la velocità di progetto. Nel caso specifico si è scelto di adottare un raggio di curvatura di 8000 m perché i tratti retti da raccordare presentano un angolo molto ampio. I centri dei raccordi verticale ed orizzontale sono stati fatti coincidere con l'obiettivo di evitare il problema della "perdita di tracciato".

- Allargamento "e" in curva, previsto dalla normativa vigente, per il caso specifico è stato calcolato con la formula:

$$e = 45 / r$$

dove il parametro “*r*” rappresenta il raggio di curvatura dell’asse del raccordo orizzontale. La formula fornisce un valore di 0,13 m e pertanto un valore non apprezzabile che rispetto allo stato dei luoghi si è ritenuto trascurabile.

Il tutto come rappresentato negli elaborati grafici progettuali TAVV. n. 2.4 P – 2.5 P – 2.6 P

E) Barriere di sicurezza (Tav 2.11 p)

Le barriere di sicurezza previste per l’intero tratto ammodernato sono state scelte ai sensi della norma UNI EN 1317 e sue successive modifiche e integrazioni e sulla base dei D.M. LL.PP. 223/92, D.M. LL.PP. del 03/06/1998 e del D.M. LL.PP. del 11/06/1999. La citata normativa introduce il concetto prestazionale della barriera di sicurezza. Tale prestazione è valutata sulla base del livello di energia che la barriera riesce a contenere. La formula:

$$Lc = 0,5 \cdot M \cdot v \cdot \text{sen}(\varphi) \quad [\text{KJ}];$$

fornisce la quantità di energia che la barriera deve contenere nel caso di impatto di un veicolo di massa “*M*”, a velocità “*v*” e la cui traiettoria di impatto formi un angolo “ φ ” con la barriera.

In particolare le barriere da utilizzare sono caratterizzate e classificate come segue:

CLASSIFICAZIONE BARRIERE UNI EN 1317				
BARRIERA	Lc (KJ)	M (t)	v (Km/h)	angolo (gradi)
N1	43,3	1,5	80	20
N2	81,9	1,5	110	20
H1	126,6	10	70	15
H2	287,5	13	70	20
H3	462,1	16	80	20
H4a	572,0	30	65	20
H4b	724,6	38	65	20

Per i tipi di barriera elencati, per i parametri e il tipo di strada in progetto, si è scelto di utilizzare il tipo H2 tripla onda in acciaio Fe 360 B zincato a caldo, conforme al D.M. 18 febbraio 1992 n. 223 e successive modifiche (D.M. 3 giugno 1998 e D.M. 11 giugno 1999), sottoposta alle prove di impatto come definito dalle Autorità Competenti, con i relativi sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi, l’infissione dei pali di sostegno da collocare, come previsto dalla norma, sul bordo stradale in corrispondenza del rilevato che presenta una pendenza di 2/3. Tale barriera di classe H2, è da posizionare su rilevato nella parte laterale della carreggiata, costituita da fascia orizzontale a tripla onda ed elementi complementari, come da documento certificante l’effettuazione delle prove previste dalle

normative. La barriera di sicurezza dello stesso tipo deve essere installata anche in corrispondenza del manufatto in c.a. che costituisce un solaio piano di copertura della sezione di canale in corrispondenza dei varchi stessi. Tale manufatto è ovviamente carrabile.

3.3.4 OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA: CANALE OVOIDALE DIMENSIONAMENTO - (ALL. G)

L'Allegato G è stato specificatamente predisposto, da questo gruppo, per il dovuto Visto ed Autorizzazione del competente Ufficio del Genio Civile di RG ai sensi della vigente normativa in materia di regimentazione idraulica.

Elementi geometrici e caratteristiche prestazionali

Le opere specifiche sono costituite dal canale in conglomerato cementizio vibrocompresso prefabbricato di sezione ovoidale e da un tratto in conglomerato cementizio gettato in opera, costituente il tratto finale di condotta (a sezione trapezoidale) per il raccordo con la vasca di calma. *Sezioni e particolari esecutivi sono indicati nella tav. 2.11 P.*

Il canale verrà realizzato attraverso tubo prefabbricato in conglomerato cementizio vibrocompresso da rinfiancare con innesto a bicchiere in moduli di lunghezza 2,00 metri, altezza 1,80 metri e larghezza 1,20 (vedasi particolari costruttivi Tav.2.11 P).

Per la determinazione della portata massima che può defluire attraverso il canale si è applicata la relazione di *Kutter* secondo cui il canale adottato, in presenza di una pendenza minima $i=0,50\%$, avrà una portata legata al valore della velocità V in metri al secondo data dalla

formula seguente:

$$V = \frac{100 \cdot \sqrt{R}}{m + \sqrt{R}} \cdot \sqrt{R \cdot i} = 3,11 \text{ m / sec}$$

La relazione di *Kutter* per la velocità V del canale con $m = 0,20$ fornisce $V = 3,11 \text{ m / sec}$ e, considerato che l'area interna $A = 1,655 \text{ mq}$, si arriva a un valore di $Q' = 5,148 \text{ m}^3/\text{s}$.

Essendo $Q_{max} = 1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ come si deduce dallo studio idrogeologico, il valore di $Q' > Q_{max}$ garantisce una portata superiore alla massima portata prevedibile.

Vedi Tavv. N. 2.5 P - 2.8 P – 2.9 P – 2.11 P.

Per la posa in opera di tale canale occorre tenere in considerazione il fatto che le prestazioni statiche delle tubazioni dipendono essenzialmente dagli accorgimenti adottati nella loro posa in opera e, più precisamente, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- a) Le tubazioni devono poggiare su uno strato continuo di calcestruzzo di base, di spessore opportuno, tale che la pressione trasmessa sul terreno sia contenuta in valori

ammissibili e dovrà porsi attenzione che i tubi appoggino per intero su tutta la superficie di base.

b) Il rinterro dovrà essere effettuato con materiale sabbioso - a granulometria sottile - per una altezza che va dal piano di appoggio a non meno di 50 cm dall'estradosso della tubazione.

c) Affinché vengano rispettate le ipotesi adottate nei calcoli statici di verifica, particolare cura dovrà porsi alla costipazione del rinterro nelle zone adiacenti le pareti laterali.

d) Lo scavo deve essere effettuato rispettando la condizione di trincea stretta (vedi disegno) evitando franamenti delle pareti per non avere modifiche della sezione, accumulando il materiale di risulta ad una distanza tale da evitare il pericolo di cadute di pietre sulla tubazione posata.

La trincea può considerarsi stretta qualora si verifichi una delle seguenti condizioni:

1° Condizione $B < 2 D$; $H > 1,5 B$

2° Condizione $2D < B < 3 D$; $H > 3,5 B$.

In armonia con quanto previsto dalle norme DIN 4032 e qualora venga effettuata una corretta posa in opera secondo le prescrizioni menzionate, i manufatti possono essere posti sotto un rinterro stretto, variabile da 1 a 4 metri, senza che occorra effettuare alcuna verifica statica ($1,00 < H < 4,00$).

Oltre alla realizzazione del predetto canale ovoidale, è prevista la realizzazione di un pozzetto di collegamento tra il tratto esistente di opera di regimentazione idraulica a monte del Km 2+300 e il tratto ovoidale appena descritto. Quest'opera sarà realizzata in conglomerato cementizio e avrà caratteristiche e dimensioni riportate nelle Tavv. N. 2.5 P - 2.8 P - 2.9 P - 2.11 P.

Alla fine del tratto ovoidale, in corrispondenza del Km 2+980, sarà realizzato un tratto di canale a sezione trapezoidale. Il canale verrà realizzato con base di 1,60 m, e altezza di 1,00 m. Per la determinazione della portata massima che può defluire attraverso il canale si è applicata la relazione di *Chezy* secondo cui:

$$Q' = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (\text{relazione di } Chezy \text{ per la portata di un canale})$$

dove i parametri utilizzati sono i seguenti:

- $\chi = c \cdot R^{1/6}$ (coefficiente di scabrezza secondo la formula di *Gauckler - Strickler*)
- c (coefficiente di resistenza per pareti in calcestruzzo)

- A (area di sezione liquida)
- C (contorno bagnato)
- $R = A/C$ (raggio idraulico)
- i (pendenza del fosso di guardia).

Pertanto, assumendo una sezione di canale con base di 1,00 m, e altezza di 1,00 e scarpa 1/1, nell'ipotesi di riempimento pari all'75% dell'altezza totale, si ottiene una area di sezione liquida $A = 1,59 \text{ mq}$, un contorno bagnato $C = 3,42 \text{ m}$ e quindi un raggio idraulico $R = 0,46 \text{ m}$.

La pendenza minima del canale nel tratto finale, dove sversa sul torrente, è pari a $i = 0,45\%$ e quindi si deduce una portata $Q' = 5,50 \text{ m}^3/\text{s}$. Al termine di questo ultimo tratto di canale a sezione trapezoidale è realizzata una vasca di calma che consente di dissipare l'energia cinetica dell'acqua trasportata dal canale, al fine di immettersi nel torrente senza provocare turbolenze nel corso d'acqua naturale. Le dimensioni e la collocazione della vasca di calma sono tali da consentire la conservazione degli argini naturali del torrente.

Giusto parere ai sensi del R.D. n 523/1904 reso con prot. 11479 del 31/05/2007 dal Genio Civile di Ragusa, progettualmente sono state apportate tutte le modifiche integrative indicate in risposta alla richiesta di parere e specificatamente, negli elaborati progettuali, sono state rappresentate:

- **l'angolo di immissione** tra l'asse del tratto finale del canale (in prossimità del torrente SULLA su cui convogliano le acque, avente funzione di raccordo con la vasca di calma posta a ridosso dell'argine del torrente), e l'asse del torrente stesso.
- **opere di protezione degli argini** del torrente SULLA.

Considerato che dalla relazione geologica si evince che:

- mediamente, i primi 100 – 150 cm di profondità sono costituiti da un *top soil* di origine alluvionale (**A**), costituito da ciottoli carbonatici di dimensioni variabili, da centimetrici a decimetrici, in matrice sabbioso-limosa;
- al di sotto si rinvengono i termini della Formazione Tellaro, che si presentano litologicamente come strati marnoso-argillosi grigio azzurri a frattura concoide (**Mm**), e come marne giallastre a stratificazione poco evidente (**Ms**), dello spessore di circa 3 metri;

al fine di consentire il **ripristino eco-ambientale** nel corso d'acqua naturale, si prevede di salvaguardare l'argine su cui la vasca di calma immette l'acqua, attraverso la posa di un "materasso geotessile". Detto "materasso" è costituito da un pacchetto di strati (di materiali

vivi ed inerti), è fissato con opportuni ancoraggi permanenti ed è costituito dai seguenti strati dal basso verso l'alto:

1) Materasso idraulico di spessore cm 23 con maglia cm 6 x 8 e filo mm 2,2 protetto contro l'erosione mediante galvanizzazione con lega eutettica di Zinco – Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m² di dimensioni indicate nelle tavole allegate.

2) Rivestimento del materasso su fondo, lati e diaframmi con uno strato di filtro e ritenzione del fine, costituito da un geotessile tessuto monofilamento in HDPE con diametro efficace di filtrazione o 90 600 micron. L'accoppiamento geotessile / rete metallica del materasso, deve essere del tipo eseguito in stabilimento mediante collegamento meccanico con idonei punti di fissaggio.

3) Coperchio, cioè la rete di copertura del materasso, realizzata attraverso la tipologia solo bistuoia, cioè una rete metallica che compone la copertura del materasso accoppiata esclusivamente ad una stuoia ad alta resistenza in fibra naturale (agave o cocco) autoestinguenta.

Le operazioni necessarie alla realizzazione di tali opere si possono dunque riassumere nei seguenti passi:

1. Riprofilatura con mezzo meccanico;
2. Ancoraggio al suolo dei materassi con picchetti in Feb44k diam. mm 12;
3. Ancoraggio del materasso mediante riempimento delle tasche previste con pietrame dal basso verso l'alto;
4. Chiusura del telo di copertura in rete metallica per le tasche previste con pietrame;
5. Fissaggio di dettaglio del filtro per una completa aderenza alla rete mediante pistola ad aria e/o legature manuali.

3.4 COSTI DELL'INTERVENTO

Generalmente si tende a distinguere i costi di costruzione e quelli di manutenzione. Tuttavia questa tradizionale divisione deve essere superata in quanto progettazione, costruzione, esercizio e manutenzione debbono essere considerati componenti dello stesso disegno generale, che non deve essere scisso né concettualmente né praticamente. Infatti la strategia dell'intervento manutentivo è strettamente legata al dimensionamento iniziale dell'opera.

Da questa fase dipende la risposta strutturale e funzionale alle azioni del traffico e dell'ambiente e quindi il tasso di deterioramento nel tempo ed il livello di manutenzione di cui

l'opera abbisogna. Chiaramente la fase di costruzione risulta essere la più interessante in quanto in essa si devono esprimere le migliori soluzioni coi costi più vantaggiosi. Considerato che i condizionamenti geometrici non sono discutibili in relazione alle esigenze della viabilità, è evidente che si deve operare principalmente nella scelta dei materiali e delle modalità realizzative delle opere, aspetti questi che devono essere considerati sempre parallelamente in dipendenza gli uni dagli altri. Al fine di quantificare più esaurientemente il problema economico connesso alla costruzione di una infrastruttura viaria, si deve impostare uno studio di redditività dell'investimento, ossia un'analisi costi/benefici nella quale si contempera il costo di costruzione e manutenzione dell'infrastruttura ed il costo dell'utenza. Questo tipo di approccio metodologico è certamente più completo di quello tradizionale. L'utenza viene considerata quantizzando fondamentalmente due costi: i tempi di percorrenza ed il consumo di carburante. Si prendono in considerazione anche i costi di manutenzione dei veicoli, i costi dei pneumatici e dell'olio lubrificante; ma questi costi sono generalmente trascurabili rispetto a quelli precedenti. Chiaramente per tenere conto del costo dell'utenza, occorre conoscere il volume di traffico e la sua composizione, e quindi occorre preventivamente fare una riassegnazione di traffico alla rete con l'inserimento della nuova infrastruttura. Tale operazione viene fatta sulla base di un'indagine di traffico che fa riferimento alle rilevazioni generalmente fatte periodicamente dagli enti gestori delle strade, ed a rilevazioni appositamente effettuate. Questa è certamente un'operazione che va condotta con precisione perché, sbagliando le ipotesi di traffico iniziale, si dimensionano le opere in maniera errata. La determinazione del traffico non può esaurirsi nella posizione iniziale all'atto dell'apertura della nuova infrastruttura, ma deve proiettarsi nel tempo. A questo punto si innesta il concetto di *vita utile* dell'infrastruttura viaria, intesa come l'arco temporale nel quale l'infrastruttura riesce a sopportare il carico di traffico con un accettabile livello di servizio. Generalmente per la vita utile delle infrastrutture viarie si accetta il tempo di trenta anni. Ciò non significa che dopo trenta anni l'infrastruttura non sia più utilizzabile, significa invece che l'infrastruttura va potenziata (ad esempio con un aumento della sezione).

3.5 CONTO ECONOMICO

Ai fini della valutazione del costo per la realizzazione delle opere in progetto (2^a Fase **PROGETTO DEFINITIVO**), sulla scorta degli elaborati progettuali, è stato desunto l'elaborato contabile di progetto, procedendo alla stesura del Computo Metrico Estimativo (Allegato B), i cui prezzi delle varie categorie di lavoro sono stati desunti dal

“Nuovo Prezziario Unico Regionale per le opere pubbliche nella Regione Siciliana “ supplemento ordinario Gazzetta Ufficiale della Reg. Siciliana n 56 del 31 Dicembre 2004 — D.P. 26 Nov. 2004 e **successivamente qui aggiornati al “Nuovo Prezziario Unico Regionale per le opere pubbliche nella Regione Siciliana anno “ 2009 (GURS n.18 del 24 aprile 2009).**

Per alcune categorie mancanti in prezziario, secondo quanto previsto agli art. 21 e 22 del Regolamento per la D.L. — Contabilità e Collaudazione dei lavori dello Stato, è stata redatta apposita Analisi Prezzi (Allegato C 1) tenendo conto dei prezzi della Manodopera – materiali - trasporti e noli al maggio 2007 per la Prov. di Ragusa e **successivamente aggiornati ai prezzi di mercato ed ai prezzi della manodopera – trasporti e noli in vigore applicati al gennaio 2009 per la manodopera ed al nov.-dic. 2008 per materiali –trasporti e noli) per la Provincia di Ragusa.**

Per quanto attiene specificatamente al programma di spesa ed alle articolazioni contrattuali, si fa riferimento al computo metrico dei lavori per specifica opera ed agli elaborati contabili : Computo metrico, Elenco prezzi, Analisi prezzi (Allegati B-C-C1)

Programma di Spesa

Detta proposta progettuale è stata illustrata dettagliatamente in n.21 elaborati grafici e n.12 allegati, con un importo previsto in euro € 1.699.444,14 di cui € 1.086.939,28 per i lavori a misura

RAGUSA 23/06/2009

Alla luce delle successive opere prescritte dall'ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE DELLA REGIONE SICILIA, nella fase di verifica di ASSOGGETTABILITA' VAS – VIA - Ai sensi del D.LGS 152/2006 e s.m.i. il relativo conto e quadro economico, nonché gli elaborati grafici di progetto, sono stati modificati/aggiornati così come riportati ai successivi capitoli successivi della presente relazione, costituendone il prescritto Progetto Esecutivo.

4. 3^a FASE PROGETTO ESECUTIVO

4.1 PRESCRIZIONI DELL'ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE DELLA REGIONE SICILIA - D.LGS 152/2006 ASSOGGETTABILITÀ VAS – VIA -

Premesso

Che con nota prot. n° 0045042 del 12/08/2009, acquisita in pari data al protocollo dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente con numero 62915, la Provincia di Ragusa ha chiesto l'avvio della procedura di verifica di assoggettabilità ex art. 20 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. relativamente ai lavori di ammodernamento del tronco stradale oggetto della presente relazione;

Che l'istanza inviata all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente era accompagnata dalla nota prot. n° 0043720 con la quale si richiedeva al competente Dipartimento la pubblicazione sulla GURS dell'avviso di avvio della procedura e deposito degli elaborati progettuali e, dalla nota prot. n° 0044898 del 12/08/2009, con la quale veniva richiesto al Comune di Ispica l'affissione all'Albo Pretorio comunale di un estratto dell'avviso relativo all'avvio della procedura ambientale.

Che in data 16/12/2009 con nota prot. n° 91513, l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, per la corretta attivazione della procedura ambientale, ha richiesto l'invio della parte di documentazione non trasmessa in allegato all'istanza;

Che con nota prot. n° 0023602 del 20/04/2010 la Provincia, in risposta alla nota prot. n° 91513 di questo Servizio, trasmetteva in allegato:

- copia delle pagine della GURS n° 34 del 21/08/2009 riportanti l'avviso di avvio della procedura;
- copia conforme dell'estratto pubblicato all'Albo Pretorio Comunale;
- copia conforme del Nulla Osta con prescrizioni rilasciato dal Genio Civile di Ragusa, in allegato alla nota prot. n° 25462 del 24/12/2007, ai fini dell'art. 93 del Regio Decreto 523/1904;

- copia del certificato di conformità urbanistica rilasciato in data 05/06/2007 dal Comune di Ispica;
- copia dell'autorizzazione con prescrizioni rilasciata dalla Soprintendenza per i beni culturali e ambientali;
- CD contenente la documentazione in formato digitale.

Che al termine del periodo di evidenza pubblica, non sono pervenuti all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente contributi terzi per l'espletamento della procedura.

Che i sottoscritti progettisti hanno preso parte a una riunione svoltasi il giorno 08/07/2010 tra il gruppo di progetto e il personale del Servizio dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente.

Che la Provincia, con nota prot. n° 0017729 del 30/03/2011, acquisita agli atti dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente con protocollo n° 28095 del 29/04/2011, trasmetteva una nota esplicativa ed integrativa degli elaborati presentati.

Che i progettisti hanno provveduto ad elaborare tutte le necessarie modifiche e integrazioni al progetto definitivo dell'opera, così come prescritte dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, e dettagliatamente hanno modificato le opere da realizzare e il relativo progetto avendo cura che:

- a) gli interventi di mitigazione previsti nel documento ambientale saranno attuati interamente ove non in contrasto con le sottostanti prescrizioni;
- b) in fase di cantiere particolare cura sarà posta nell'evitare sversamenti di materiale, di qualunque tipo e provenienza, nel torrente Sulla;
- c) il materiale di risulta, non utilizzato nell'ambito del cantiere, sarà prioritariamente ceduto ad impianti di riciclaggio di inerti, ovvero riutilizzato per riqualificazione ambientale di siti degradati mentre solo quale ultima ipotesi potrà essere considerato il conferimento a discarica autorizzata;
- d) considerata la modesta lunghezza del tracciato di progetto, è stato valutato l'utilizzo di una sezione stradale, ai sensi del citato D.M. 67/S nonché dell'art. 4 del D.M. 6792, prossima a quella esistente e, in particolare, alla sezione utile del ponte sul torrente Sulla. Per motivi strettamente tecnici, tuttavia si è dimostrato non del tutto fattibile un tale tipo di intervento e quindi il tracciato sarà tale che la sezione stradale indicata sarà realizzata ai sensi del D.M. 6792 del 05/11/2001;
- e) particolare attenzione sarà posta per la realizzazione degli accessi alla proprietà

- privata, nel garantire una adeguata visuale libera agli utenti che percorrono la Strada provinciale;
- f) il progetto è stato realizzato, con le modifiche sopra prescritte, nei particolari, nelle quote e nelle dimensioni conformemente ai grafici presentati;
 - g) il progetto esecutivo, completo delle modifiche richieste con le prescrizioni qui indicate, sarà trasmesso all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente per la verifica di ottemperanza;
 - h) sarà comunicata la data d'inizio e di fine dei lavori, fornendo una adeguata documentazione fotografica delle opere ultimate;
 - i) la non ottemperanza di una soltanto delle superiori prescrizioni comporterà la sospensione sino all'ottemperanza della stessa ovvero, ove necessario, l'annullamento del provvedimento autorizzativo con la conseguente decadenza dei successivi atti deliberativi e l'eventuale avvio della procedura di cui all'art. 29 del D.Lgs 152/06 e s.m.i..

4.2 INTERVENTO PROGETTUALE ESECUTIVO ADOTTATO A SEGUITO DELLE PRESCRIZIONI E DIMENSIONAMENTO

OPERE DI MITIGAZIONE: TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PRIMA DELLO SVERSAMENTO NEL TORRENTE SULLA.

Le opere di mitigazione prescritte saranno costituite, seguendo i calcoli di portata, da una vasca coperta di sedimentazione iniziale, della lunghezza di ml 2,40 (in c.a. gettato in opera) che raccoglie le acque convogliate nel progettato tubo ovoidale di regimentazione idraulica del tratto stradale da ammodernare.

Dalla vasca di sedimentazione diparte, attraverso un setto di stramazzo, un canale di *bypass* necessario per fare defluire nella vasca di uscita le acque in eccesso delle piogge. Dalla vasca di sedimentazione il flusso d'acqua complessivo, pari a 1900 litri al secondo, verrà convogliato attraverso una parete in c.a. forata con tubazioni Ø 200 nella vasca di filtraggio, stramazzo e disoleazione, anch'essa in c.a. gettato in opera, della lunghezza complessiva di ml 12,00. All'uscita della vasca di disoleazione il flusso d'acqua sarà riversato nella vasca di calma e successivamente nel torrente SULLA, come prescritto dal Genio Civile con parere n. 25462 del 24 dicembre 2007. Il tutto così come descritto negli elaborati grafici esecutivi di progetto (allegati G1 e tav. 2.11P).

La Normativa italiana in materia di tutela delle acque non definisce in modo univoco le acque di dilavamento dalla superficie stradale e, in generale, l'inquinamento diffuso; secondo il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 "Codice dell'Ambiente" (Parte terza – "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche") le acque meteoriche restituite al reticolo idrografico devono rispettare determinati limiti qualitativi e comunque non devono determinare situazioni tali da peggiorare la qualità dei corpi idrici recettori. Per talune applicazioni, come nel caso di piazzali di attività produttive, è espressamente richiesto dalla Normativa il rispetto della Tabella 3 – All. 5 Parte III DL 152/06 relativamente allo scarico in acque superficiali e della Tabella 4 se lo scarico è sul suolo.

L'Art.113 "Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia" del D.L. 152/06 stabilisce che:

1. Ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le Regioni disciplinano:
 - a) le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;
 - b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.
2. Le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma precedente non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dal presente decreto.
3. Le Regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione. Ciò per particolari ipotesi nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.
4. E' comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee.

Alle Regioni spetta, quindi, il compito di disciplinare i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne siano canalizzate ed opportunamente trattate e la definizione stessa dei parametri tecnici per la valutazione e quantificazione delle acque di prima pioggia.

Al momento della redazione del presente progetto, la Regione Sicilia non ha emanato una specifica Direttiva concernente le acque di prima pioggia.

Come visto nel paragrafo precedente, si prevede di dotare, comunque, l'intera infrastruttura di un sistema di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque di piattaforma di tipo chiuso, in accordo a quanto prescritto dal Dipartimento Regionale Territorio e Ambiente – Servizio 2 - V.A.S. - V.I.A..

Nel dimensionamento del sistema di raccolta e trattamento delle acque di piattaforma si sono presi a riferimento regolamenti emanati da altre regioni italiane (ad esempio Regione Lombardia - Regolamento Regionale del 24 marzo 2006 n. 4 “*Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell' articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26*”- BURL del 28 marzo 2006 n. 13; Regione Emilia – Romagna - Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005, n.286 “*Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art.39, DLgs 11 maggio 1999, n.152)*”; Regione Emilia - Romagna - Deliberazione della Giunta Regionale 18 dicembre 2006, n.1860 “*Linee guida di indirizzo per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della Deliberazione G.R. N.286 del 14/02/2005*”), i quali sono tutti concordi nel definire “*acque meteoriche di prima pioggia le acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti*”.

La corrispondente intensità di pioggia è dunque pari a 20 mm/h.

Come si deduce dagli allegati tecnici predisposti dai geologi, la portata di massima che può afferire nella vasca in progetto è pari a circa 1900 l/s valutata per tempo di ritorno di 50 anni.

Per il dimensionamento della vasca di trattamento delle acque di prima pioggia sono state condotte le seguenti verifiche nei confronti di:

- separazione delle portate di prima pioggia da quelle di seconda pioggia;
- sedimentazione;
- disoleazione.

Nella vasca di sedimentazione e disoleazione vera e propria è stato garantito un tempo di detenzione superiore a 3 minuti ed una velocità massima dell'acqua inferiore a 0,10 m/s, in modo tale da permettere la separazione delle sostanze sedimentabili e di quelle flottabili.

Separazione delle portate di prima pioggia da quelle di seconda pioggia

Al fine di separare le portate di prima pioggia da quelle di seconda pioggia sono previsti, subito a valle della condotta di ingresso, due stramazzi di larghezza pari a 3 m. Lo stramazzo che permette il passaggio delle acque di prima pioggia all'interno della vasca dissabbiatrice e disoleatrice è caratterizzato da una quota di sfioro di 25 cm inferiore al secondo stramazzo.

La portata effluente da uno stramazzo di larghezza l , caratterizzato da un carico idraulico h sul ciglio sfiorante (coincidente, per acqua ferma, con il sopraelevamento del pelo libero rispetto al ciglio sfiorante) è pari a:

$$Q = 0.45lh\sqrt{2gh}$$

Nel caso in esame, essendo l pari a 3 m ed h pari a 25 cm, la portata massima effluente prima che si inneschi il secondo stramazzo è pari a 747,5 l/s, valore superiore alla portata di prima pioggia, la quale, è pari a 448 l/s come si evince dalla tabella seguente per una corrispondente intensità di pioggia di 20 mm/h:

	Bacino piattaforma stradale	Bacino area esterna	i	Portata
	m²	m²	mm/h	l/s
TOTALE	8400	1380000	84,93	1900
1^a PIOGGIA	8400	1380000	20	448

E' da sottolineare, infine, che anche lo stramazzo finale della vasca, a valle del setto per la trattenuta degli olii, ha quota di sfioro di 25 cm inferiore allo stramazzo relativo alle portate di prima pioggia, cosicché è garantito un funzionamento di quest'ultimo senza effetti di rigurgito.

Sedimentazione

Affinché le particelle solide trasportate dalle acque di piattaforma possano essere trattenute, è necessario che il tempo di sedimentazione delle stesse sia inferiore a quello di permanenza delle acque all'interno della vasca.

Poiché la quota massima di ingresso delle particelle è di 2,30 m, il tempo di sedimentazione è pari a:

$$t_{sed} = \frac{h}{v_{sed}} = \frac{2.30}{v_{sed}} [s]$$

Per il calcolo della velocità di sedimentazione (v_{sed}), si fa riferimento alla teoria di *Stokes*, in base alla quale:

$$v_{sed} = \frac{1}{18} \frac{(\rho_s - \rho_w)gD^2}{\mu}$$

dove ρ_s è il peso specifico delle particelle solide, pari a 2650 kg/m³;

ρ_w è il peso specifico dell'acqua, pari a 1000 kg/m³;

g è la costante di accelerazione gravitazionale, pari a 9.81 m/s²;

D è il diametro delle particelle solide; come da prassi progettuale, si è assunto quale diametro limite delle particelle trattenute quello di valore 0.2 mm;

μ è la viscosità dell'acqua, la quale a 15 °C risulta pari a 0.00114 N/m² s

La velocità di sedimentazione risulta pari a 3,155 cm/s e, di conseguenza, il tempo di sedimentazione a 72,90 s.

Il tempo di permanenza dell'acqua all'interno della vasca è dato da:

$$t_p = \frac{L}{v_h} = \frac{Lhb}{Q_{pp}} [s]$$

dove L è la lunghezza della vasca, pari a 12.00 m;

v_h è la velocità orizzontale della corrente all'interno della vasca;

h è il tirante idrico all'interno della vasca, pari a 2.30 m;

b è la larghezza della vasca, pari a 3.00 m;

Q_{pp} è la portata di prima pioggia, pari a 448 l/s.

Il tempo di permanenza risulta pari a 185 s, abbondantemente superiore al tempo di sedimentazione.

Disoleazione

Affinché le particelle oleose contenute nelle acque di piattaforma possano essere trattenute dal setto di separazione, è necessario che esse risalcano, a partire dal punto minimo di ingresso

alla vasca (35 cm dal fondo), fino ad una quota superiore a quella minima del setto (30 cm dal fondo) garantendo un franco di almeno 25 cm, così da evitare possibili fenomeni di richiamo.

L'altezza di risalita è data da:

$$h_r = \frac{v_{ris}}{v_h} L$$

dove L è la lunghezza della vasca, pari a 12.00 m;

v_h è la velocità orizzontale della corrente all'interno della vasca;

v_{ris} è la velocità di risalita delle particelle oleose.

La velocità orizzontale della corrente all'interno della vasca è pari a:

$$v_h = \frac{Q_{pp}}{hb} = 7,82 \text{ cm/s}$$

dove Q_{pp} è la portata di prima pioggia, pari a 448 l/s

h è il tirante idrico all'interno della vasca, pari a 2.30 m;

b è la larghezza della vasca, pari a 3.00 m.

Per il calcolo della velocità di risalita (v_{ris}), si fa riferimento alla teoria di *Stokes*, in base alla quale:

$$v_{ris} = \frac{1}{18} \frac{(\rho_w - \rho_o)gD^2}{\mu} = 0.108 \text{ cm/s}$$

dove ρ_o è la densità delle particelle oleose, che, considerando l'olio motore, è pari a 900 kg/m³;

ρ_w è la densità dell'acqua, pari a 1000 kg/m³;

g è la costante di accelerazione gravitazionale, pari a 9.81 m/s²;

D è il diametro delle particelle oleose; in base alle indicazioni fornite dall'A.P.I. (American Petroleum Institute) si è assunto quale diametro limite delle particelle trattenute quello di valore 150 μ m;

μ è la viscosità dell'acqua, la quale a 15°C risulta pari a 0.00114 N/m² s.

L'altezza di risalita h_r risulta, perciò, pari a 19,9 cm, cosicché, le particelle oleose raggiungono una quota pari a 56,0 cm dal fondo e sono trattenute dal setto con un franco pari a 26 cm, valore ritenuto sufficientemente cautelativo.

METODO DI CALCOLO - VASCA DI SEDIMENTAZIONE E DISOLEAZIONE

Il dimensionamento strutturale delle opere in c.a. della vasca di sedimentazione e disoleazione è stato eseguito nel pieno rispetto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni in zone sismiche ai sensi del D.M del 16 Gennaio 1996 .

Le presenti norme riguardano le costruzioni ad uso civile ed industriale. I metodi generali di verifica e i valori delle azioni qui previsti sono applicabili a tutte le costruzioni da realizzare nel campo dell'ingegneria civile per quanto non in contrasto con vigenti norme specifiche.

Scopo delle verifiche di sicurezza è garantire che l'opera sia in grado di resistere con adeguata sicurezza alle azioni cui potrà essere sottoposta, rispettando le condizioni necessarie per il suo esercizio normale, e che sia assicurata la sua durabilità.

Tali verifiche si applicano alla struttura presa nel suo insieme ed a ciascuno dei suoi elementi costitutivi; esse devono essere soddisfatte sia durante l'esercizio sia nelle diverse fasi di costruzione, trasporto e messa in opera.

I metodi di verifica ammessi dalle presenti norme sono:

- a) il metodo agli stati limite (metodo dei coefficienti parziali);
- b) il metodo delle tensioni ammissibili.

5. ESPROPRI - (All. M)

Sulla base del Progetto Definitivo, formulato dal gruppo di progettazione dei tecnici laureati, tenendo conto anche delle indicazioni del RUP, è stato redatto a cura dei tecnici diplomati specificatamente incaricati dall'Ente Provincia Reg., il Piano Particellare di Esproprio. In prima istanza sono state fornite dai sottoscritti progettisti gli elaborati grafici progettuali, con la individuazione delle aree (particelle catastali) di proprietà privata interessate dalle opere previste in progetto (Tav.1.3 SF et 2.14P);

Dette porzioni di aree private da occupare ricadono all'interno della fascia di proprietà del Demanio Pubblico Armentizio di mt 37,68 di cui al R.T. piano di Gesù (Ispica) – Pachino con Decreto N. 230/383 del 2.2.1954.

Premesso tutto ciò, il piano di esproprio ha tenuto conto delle mappe e delle visure aggiornate delle particelle interessate, consentendo la compilazione della Tabella "ESPROPRI", dove sono state elencate tutte le superfici (Particelle) interessate, con indicazione della ditta catastale, del foglio di mappa, del numero delle particelle con superficie originaria, con qualità, classe, nonché la superficie da espropriare per ogni particella interessata e quindi l'indennità dovuta ai rispettivi proprietari.

L'indennità, così come meglio specificata nella detta tabella "ESPROPRI", è stata calcolata con tutte le maggiorazioni previste per legge, tenendo conto dei valori agricoli medi per tipo di coltura (ai sensi del D.P.R. n. 327 del 08/06/2001 e successive modifiche ed integrazioni) i cui valori sono stati aggiornati con tabella pubblicata nella GAZZETTA UFFICIALE della Regione Siciliana parte I n° 11 del 03/03/2006 Regione Agraria N.3 denominata "Colline litoranee di Modica" comprendente i comuni di Ispica, Modica, Pozzallo e Scicli e con i valori di cui al Decreto Assessoriale del 29 gennaio 2008 pubblicato in GAZZETTA UFFICIALE della Regione Siciliana parte I n° 11 del 07/03/2008.

Per il calcolo dell'indennità offerta a ciascuna ditta proprietaria, i tecnici diplomati hanno tenuto conto anche dell'esistenza di essenze arboree ricadenti all'interno della fascia di esproprio, che sono state opportunamente valutate con metodo di stima a vista.

Particolare attenzione si è posta nelle particelle del lato sinistro (direzione Ispica – Pachino), recanti i n. 161, 196, del F.42, nelle quali esistono degli alberi di "pino", per età definibili "secolari", che non saranno rimossi nonostante rientrino nella fascia d'intervento progettuale. In tale fascia e/o area da occupare (espropriare) sarà realizzata la scarpata del tratto di strada della S.P. interessato dal progetto. Pertanto, visto l'importanza di carattere

ambientale costituito da detto filare di alberi di “Pino” ed in considerazione che gli stessi non saranno spiantati ma rimarranno a dimora ed a delimitazione dei nuovi limiti dei terreni di proprietà, è stato attribuito a ciascun albero un valore adeguato e congruo che tiene conto di quanto specificatamente esposto.

Nella redazione del piano particellare di esproprio in fase di **PROGETTO ESECUTIVO** si è tenuto conto che il tratto di strada provinciale n.49 Ispica-Pachino, interessato dai lavori concernenti il progetto in questione ricade quasi interamente all’interno della Regia Trazzera n. 383, così come si evince dagli atti redatti dall’ufficio Tecnico Speciale per le trazzere di Sicilia, sito in Palermo, che ha inserito la suddetta strada provinciale nell’elenco delle Regie Trazzere situate nel territorio della Provincia di Ragusa, con Decreto n°230/383 del 02/02/1954.

Tale decreto asserisce che le zone colorate in giallo comprese tra le due linee parallele, distanti tra loro mt. 37,68, sono di proprietà del Demanio Pubblico Armentizio, in quanto rientrano a far parte della originaria consistenza, larga canne 16 e palmi 2, della Regia Trazzera Piano di Gesù (Ispica)-Pachino, riconosciuta appartenente al Demanio, così come appunto stabilito dal suddetto decreto.

Ovviamente, l’esistenza della Regia Trazzera comporta per le ditte private interessate dal progetto, intestatarie in Catasto delle particelle ricadenti all’interno della fascia di competenza della stessa, la mancata indennità per le aree espropriate, così come previsto nel Decreto n°230/383 del 02/02/1954, secondo il quale appunto queste aree risultano essere di proprietà del Demanio Pubblico Armentizio.

Invece, per le aree interessate dal progetto e ricadenti al di fuori della fascia di competenza della Regia Trazzera n.383 è stata calcolata l’indennità di esproprio, meglio specificata nella Tabella “ESPROPRI”, con tutte le maggiorazioni previste per legge, tenendo conto dei valori agricoli medi della provincia di Ragusa, annualità 2014, forniti dalla Commissione Provinciale n.490 del 27-01-2014, aggiornati con Tabella pubblicata dalla Agenzia delle Entrate (Ufficio del Territorio di Ragusa) - Regione Agraria N.3 denominata “Colline litoranee di Modica” comprendente i comuni di Ispica, Modica, Pozzallo e Scicli. In particolare, si precisa che le particelle interessate in parte da esproprio sono le n. 191 e 192, per una superficie complessiva di mq 303,00 ricadente al di fuori della Regia Trazzera.

Occorre tuttavia precisare che rimane obbligo dell’Ente Espropriante, con il medesimo progetto, di effettuare l’operazione di estirpare e ripiantare gli alberi che ricadono, allo

stato attuale, all'interno dell'area di intervento e che pertanto verranno rimpiantati nei pressi della loro originaria collocazione. (vedi tav. 2.13)

Alla luce di quanto sopra esposto, per la realizzazione dell'opera, si prevede un costo complessivo di € 9.077,01 (di cui €7.725,95 estirpazione e ripiantumazione di n. 58 alberi ed € 1351,06 per l'esproprio).

Tutte le particelle interessate dall'esproprio ricadono in zona "E" sottozona E1 del P.R.G. vigente del Comune di Ispica, e quindi in zona agricola, senza nessuna maggiorazione dovuta ad eventuali indici di edificabilità. Le categorie catastali rispecchiano, in linea di massima, le colture esistenti sui luoghi, trattandosi generalmente di seminativo semplice, seminativo irriguo, seminativo alborato, ad eccezione per la particella 158 del F.53 con qualità mandorleto.

Gli accessi esistenti nelle proprietà delle ditte espropriate saranno opportunamente ripristinati e realizzati secondo quanto previsto nel progetto esecutivo.

La Superficie Totale interessata ed occupata dalle nuove opere per l'ammodernamento e la regimentazione del tratto della S.P. 49, risulta essere di mq. 10.223,49.

Il tutto come meglio illustrato ed elaborato nelle tavole progettuali (Atti Espropriativi – All. M) elaborati dai Tecnici Diplomatici incaricati dall'Ente Appaltante.

6. PIANO DI SICUREZZA - (All. L)

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (**PSC**), è stato redatto dai tecnici diplomati incaricati, in conformità alle disposizioni contenute nell'art.12 dell'ex D.Lgs. 494/96 e del D.Lgs. n. 81 del 2008 concernente la natura dell'opera in questione.

Al fine di assolvere alle funzioni di Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la progettazione dell'opera, espresse nell'art. 4 del decreto in questione, e agli adempimenti collegati alle misure di prevenzione del processo lavorativo ed ai metodi di esecuzione delle opere in funzione dei rischi conseguenti, il PSC coordina le diverse figure professionali operanti nello stesso cantiere e rappresenta anche un valido strumento di formazione ed informazione per gli addetti della sicurezza collettiva ed individuale, oltre ad avere funzioni operative.

Tale piano sarà soggetto ad aggiornamento, durante l'esecuzione dei lavori, da parte del Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la realizzazione dell'opera, che potrà recepire le proposte di integrazione presentate sia dall'impresa esecutrice (art. 12) sia dal medico competente dell'impresa (art. 17).

Il PSC riporta un'analisi sistematica dei vari fattori di rischio, che si possono presentare durante le fasi d'installazione del cantiere o durante l'esecuzione dei lavori necessari per la realizzazione di quanto viene commissionato, ed individua quelle misure di tutela tecniche, organizzative e procedurali da mettere in atto per eliminare, o perlomeno ridurre, i rischi alla fonte in regola alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico.

L'analisi relativa alla presenza dei fattori di rischio per la sicurezza e la salute è stata condotta tenendo conto della realtà specifica del cantiere da realizzare, considerando le strutture presenti, le macchine, gli impianti tecnologici, la presenza di eventuali sostanze pericolose, le condizioni igienico - sanitarie del luogo di lavoro, ancorché dei fattori trasversali di rischio presenti.

L'analisi è stata condotta esaminando le situazioni anormali prevedibili che possono determinare un maggior rischio, facendo riferimento alle norme di legge, alle norme tecniche ed alle regole di buona tecnica.

La metodologia è stata definita con l'obiettivo di individuare le misure tecniche, organizzative e procedurali da attuare, in aggiunta a quelle già adottate per ottenere l'eliminazione o la riduzione del rischio per gli addetti alle varie attività.

6.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ED OBIETTIVO DELLA VALUTAZIONE

I progettisti del Piano hanno tenuto conto che per valutare la presenza di un rischio non è necessario quantificare numericamente il rischio, ma semplicemente comprendere se esso è nullo, ricercando la presenza di fattori nulli.

Tali misure sono state scelte, a seconda dei casi, fra le seguenti, quando di possibile adozione e concreta attuabilità e non già adottate:

- ↳ modifiche del processo tese ad annullare la presenza del pericolo;
- ↳ installazione di dispositivi tecnici, tesi ad annullare il rischio rendendo nullo il fattore di contatto, e cioè rendendo inaccessibile il pericolo all'uomo;
- ↳ installazione di dispositivi tecnici, tesi a ridurre il rischio riducendo la probabilità di contatto fra pericolo ed uomo o la concentrazione del pericolo;
- ↳ adozione di dispositivi di protezione individuali, tesi a ridurre il rischio riducendo la probabilità del contatto fra pericolo e singolo uomo o la concentrazione del pericolo che può raggiungere il singolo uomo;
- ↳ uso di personale esperto per l'esecuzione di operazioni rischiose, per le quali la professionalità del personale esperto ed addestrato possa ridurre la probabilità che si verifichi un contatto fra uomo e pericolo, grazie alla conoscenza delle migliori metodologie operative;
- ↳ istruzioni comportamentali, tese a ridurre il rischio non riducibile attraverso dispositivi tecnici modificando le modalità operative (in modo da eliminare o ridurre il fattore contatto) o modificando i comportamenti attraverso informazione, formazione, addestramento, disposizioni aziendali;
- ↳ uso di segnali visivi, acustici o luminosi di avvertimento e di sicurezza, tesi ad avvisare del pericolo e ad attivare comportamenti idonei da parte dell'operatore, che deve essere in grado di comprendere il significato del segnale (segnaletica monitoria, allarmi veri e propri ed idonea informazione degli addetti).

Operativamente, nel redigere il piano di sicurezza e coordinamento, si è provveduto, facendo ricorso al supporto degli altri professionisti coinvolti nella progettazione o futura realizzazione della commessa, a raccogliere i dati, previa una fase iniziale necessaria per fotografare la situazione del cantiere da realizzare, relativamente all'elenco dei pericoli potenzialmente presenti in funzione dell'attività da svolgere.

Il PSC precedentemente elaborato in fase di **PROGETTO DEFINITIVO** ha previsto per gli oneri specifici della Sicurezza (OD+OS) una percentuale del 2,19% (non sottoposta a ribasso

d'asta) sull'importo complessivo dei Lavori ed una durata dei lavori di mesi Nove specificandone in apposita tabella il Cronoprogramma e l'Incidenza della Manodopera (All.E). Successivamente, in fase di elaborazione del **PROGETTO ESECUTIVO**, è stato aggiornato il PSC a norma di legge prevedendo per gli oneri specifici della Sicurezza (OD+OS) un importo complessivo di € 37.786,30 (non sottoposto a ribasso d'asta) ed una durata dei lavori di mesi Nove.

Il PSC dovrà essere aggiornato con le osservazioni migliorative proposte dal RSPP dell'impresa durante la fase di realizzazione dell'opera.

Il tutto come meglio illustrato ed elaborato nelle tavole progettuali (Piano per la Sicurezza – All. L) elaborati dai Tecnici Diplomatici incaricati dall'Ente Appaltante.

7. FATTIBILITA' DELLE OPERE

Tutte le opere sono fattibili, in quanto realizzabili nel rispetto dello stato dei luoghi, se non modificano in modo sostanziale tale stato e non interferiscono con gli altri manufatti esistenti. I lavori previsti dalla proposta progettuale sono finalizzati all'ottenimento dei risultati posti come obiettivo dall'incarico di progettazione e si possono così riassumere:

- a) rimozione definitiva delle anomalie geometriche, migliorando la percorribilità del tratto stradale, adeguandolo alla normativa vigente e rendendolo più sicuro anche nei periodi più piovosi dell'anno;
- b) eliminazione dei pericoli, rappresentati dai diversi varchi di accesso alle proprietà private, attraverso l'adozione di barriere di sicurezza;
- c) convogliamento delle acque in un nuovo canale, ubicato a valle della strada provinciale, che versa direttamente a valle del ponte, sul torrente Sulla. Si persegue così la doppia finalità di evitare il concentrazione delle acque lungo il ciglio stradale e di diminuire la portata, che allo stato attuale si concentra tutta a monte del torrente Sulla, creando seri problemi di deflusso in corrispondenza del ponte stesso.

8. CONTO ECONOMICO ESECUTIVO

Ai fini della valutazione del costo esecutivo per la realizzazione delle opere in progetto, comprensive delle prescrizioni dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, sulla scorta degli elaborati progettuali esecutivi, è stato desunto l'elaborato contabile di progetto esecutivo procedendo alla stesura del Computo Metrico Estimativo (**Allegato B**) i cui prezzi delle varie categorie di lavoro sono stati ancora una volta aggiornati e desunti dal "Nuovo Prezziario Unico Regionale per le opere pubbliche nella Regione Siciliana 2013" (**GURS n.13 del 15 Marzo 2013**), **ad oggi in vigore**.

La qualifica dell'Impresa esecutrice dei lavori , nel rispetto dell'art.8 della Legge N.109 del 11/02 1994, sarà delle categoria " G3 " et "G8".

Per alcune categorie mancanti in prezziario, secondo quanto previsto agli art. 21 e 22 del Regolamento per la D.L. — Contabilità e Collaudazione dei lavori dello Stato, è stata redatta apposita Analisi Prezzi (Allegato C1) tenendo conto dei prezzi della Manodopera – materiali - trasporti e noli per la Prov. di Ragusa e **aggiornati ai prezzi di mercato ed ai prezzi della manodopera – trasporti e noli in vigore applicati al nov.-dic. 2013 per la provincia di Ragusa**.

8.1 PROGRAMMA DI SPESA

Per quanto attiene specificatamente al programma di spesa ed alle articolazioni contrattuali, si fa riferimento al computo metrico dei lavori per specifica opera ed agli elaborati contabili : Computo metrico, Elenco prezzi, Analisi prezzi e Capitolato Speciale d'Appalto (Allegati B – C - C1 - D) opportunamente aggiornati.

Detti allegati annullano e sostituiscono integralmente i precedenti elaborati contabili.

Detta proposta progettuale è stata illustrata dettagliatamente in n.22 elaborati grafici e n.12 allegati, con un importo previsto in € 1.305.829,45 per i lavori a misura ad esclusione degli oneri per la sicurezza.

RAGUSA Novembre 2014

I PROGETTISTI

Capo Gruppo