



# Provincia Regionale di Ragusa

## Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE

Responsabile Unico Procedimento

**Dott. Ing. Salvatore Dipasquale**

Dirigente Pianificazione del Territorio

**Dott. Ing. Vincenzo Corallo**

### PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO: <ul style="list-style-type: none"><li>● PARTE GENERALE</li><li>● INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO</li><li>● RELAZIONE TECNICA GENERALE</li></ul>	ARCHIVIO	PR147
	SCALA	-
	ELABORATO	1.1.3
GRUPPO DI PROGETTAZIONE A.T.I.  <b>TECHNITAL S.p.A.</b> (Mandataria)  <b>I.R. INGEGNERI RIUNITI</b> STUDIO TECNICO ASSOCIATO  <b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b>	RESPONSABILE DELLE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE Dott. Ing. M. Raccosta	
	RESPONSABILI DI PROGETTO Dott. Ing. M. Raccosta	
	Dott. Ing. G. Failla Dott. Ing. F. Iudice	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
3	NOVEMBRE 2014	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ITALSOCOTEC del 27/10/14	CANNISTRA'	GRASSO	FAILLA
2	SETTEMBRE 2014	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ITALSOCOTEC del 15/07/2014	CANNISTRA'	GRASSO	FAILLA
1	GIUGNO 2014	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ITALSOCOTEC del 18/04/2014	CANNISTRA'	GRASSO	FAILLA
0	MARZO 2014	PRIMA EMISSIONE	CANNISTRA'	GRASSO	FAILLA

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	STUDIO <small>di</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

## RELAZIONE TECNICA GENERALE

### AMMODERNAMENTO DEL TRACCIATO DELLA S.P. 46 ISPICA-POZZALLO

#### 1° STRALCIO FUNZIONALE

#### PROGETTO ESECUTIVO

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Provincia Regionale</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA: L'ITINERARIO S.P. 46 ISPICA-POZZALLO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LE INDAGINI PRELIMINARI SULL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO .....</b>	<b>12</b>
2.1	STUDIO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	12
2.1.1	<i>Cenni geomorfologici e geologici.....</i>	13
2.1.2	<i>Caratteri idrogeologici dell'area.....</i>	14
2.2	STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO .....	15
2.3	INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO .....	24
2.3.1	<i>Riflessioni in merito al nuovo progetto.....</i>	24
<b>3</b>	<b>IL TRACCIATO DI PROGETTO .....</b>	<b>25</b>
3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	25
3.2	CARATTERISTICHE GENERALI .....	26
3.3	PIATTAFORMA STRADALE .....	26
3.3.1	<i>Sezione tipo piattaforma su corpo stradale.....</i>	26
3.3.2	<i>Elementi marginali.....</i>	28
3.3.3	<i>Pavimentazione stradale .....</i>	28
3.3.4	<i>Sagoma trasversale .....</i>	28
3.3.5	<i>Pendenza delle scarpate .....</i>	29
3.3.6	<i>Rilevato stradale.....</i>	29
3.4	GEOMETRIA D'ASSE .....	30
3.4.1	<i>Rettifili .....</i>	31
3.4.2	<i>Curve circolari .....</i>	31
3.4.3	<i>Curve progressive .....</i>	32
3.4.4	<i>Livellette .....</i>	36
3.4.5	<i>Raccordi verticali .....</i>	36
3.4.6	<i>Verifiche globali sul tracciato .....</i>	38
3.5	SVINCOLI .....	39

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

3.6	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI .....	41
3.7	SVINCOLI A ROTATORIA.....	41
3.7.1	<i>Verifica delle distanze di visibilità</i> .....	46
<b>4</b>	<b>SISMICA.....</b>	<b>53</b>
4.1	CARATTERISTICHE SISMICHE DEL PLATEAU IBLEO .....	53
4.1	MODELLO SISMICO DEL SITO - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	55
4.2	MODELLAZIONE SISMICA.....	56
4.2.1	<i>Pericolosità sismica di base</i> .....	56
4.2.2	<i>Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento</i> .....	57
4.2.3	<i>Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche</i> .....	57
4.2.4	<i>Valutazione dell'azione sismica</i> .....	59
<b>5</b>	<b>OPERE D'ARTE .....</b>	<b>61</b>
5.1	PONTE SUL TORRENTE SALVIA.....	61
5.2	OPERE D'ARTE MINORI .....	64
<b>6</b>	<b>INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE PRESENTI LUNGO IL TRACCIATO ...</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>ESPROPRI .....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE.....</b>	<b>69</b>
8.1	ILLUMINAZIONE DI SVINCOLO.....	69
<b>9</b>	<b>SEGNALETICA STRADALE.....</b>	<b>71</b>
<b>10</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>72</b>
<b>11</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>75</b>
11.1.1	<i>Opere a verde</i> .....	75

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

## 1 PREMESSA: L'ITINERARIO S.P. 46 ISPICA-POZZALLO

Il Progetto Esecutivo relativo al I° Lotto Funzionale della SP46 Ispica-Pozzallo, oggetto della presente relazione, e degli altri Lotti Funzionali della SP46, oggetto di altro Appalto, nel tratto compreso tra la sua intersezione con la SP86 Zappulla – Scorrione ed il centro abitato di Pozzallo, va inquadrato nell'ambito del potenziamento del sistema viabilistico della Provincia di Ragusa. Quest'ultimo si sviluppa con tipologia autostradale lungo la direttrice pedemontana iblea, collegando al sistema regionale dei trasporti i principali centri urbani (Acate, Vittoria, Comiso, S.Croce Camerina, Ragusa, Scicli, Modica, Ispica, Pozzallo), i centri turistico balneari litoranei, ed i principali poli produttivi della Provincia (polo agro-alimentare del Vittorinese, polo lapideo di Comiso, polo zootecnico-caseario dell'altopiano, poli produttivi ASI, etc.).

Lungo tale direttrice il previsto asse viario autostradale viene a realizzare un collegamento privilegiato fra il polo aeroportuale ex base NATO di Comiso ed polo portuale di Pozzallo, assicurando la piena intermodalità del Sistema Provinciale dei Trasporti.



*Figura 1 - Zona d'intervento*

Tale obiettivo viene conseguito con il prolungamento della tratta autostradale SR – Gela per una lunghezza di circa 80 km per il tratto relativo al territorio provinciale. Lungo la tratta autostradale sono previste le seguenti stazioni di accesso:

- Ispica – Pozzallo;

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

- Modica – Scicli;
- Ragusa – S. Croce Camerina;
- Vittoria – Comiso;
- Acate.

Nell'ottica dell'intermodalità del trasporto assume un ruolo strategico l'infrastruttura portuale di Pozzallo per la quale vanno previste opere specifiche di adeguamento conseguenti alla sua individuazione funzionale nell'ambito della portualità del Mediterraneo.

Il Progetto Definitivo presentato dal soggetto aggiudicatore ed approvato dall'Assessorato Regionale Infrastrutture e Mobilità Ufficio del Genio Civile con Conferenza dei Servizi del 06 Maggio , prot. 158531, prevedeva l'Ammodernamento del Tracciato della SP46 nel tratto compreso tra la sua intersezione con la SP86 Zappulla – Scorrione ed il centro abitato di Pozzallo.

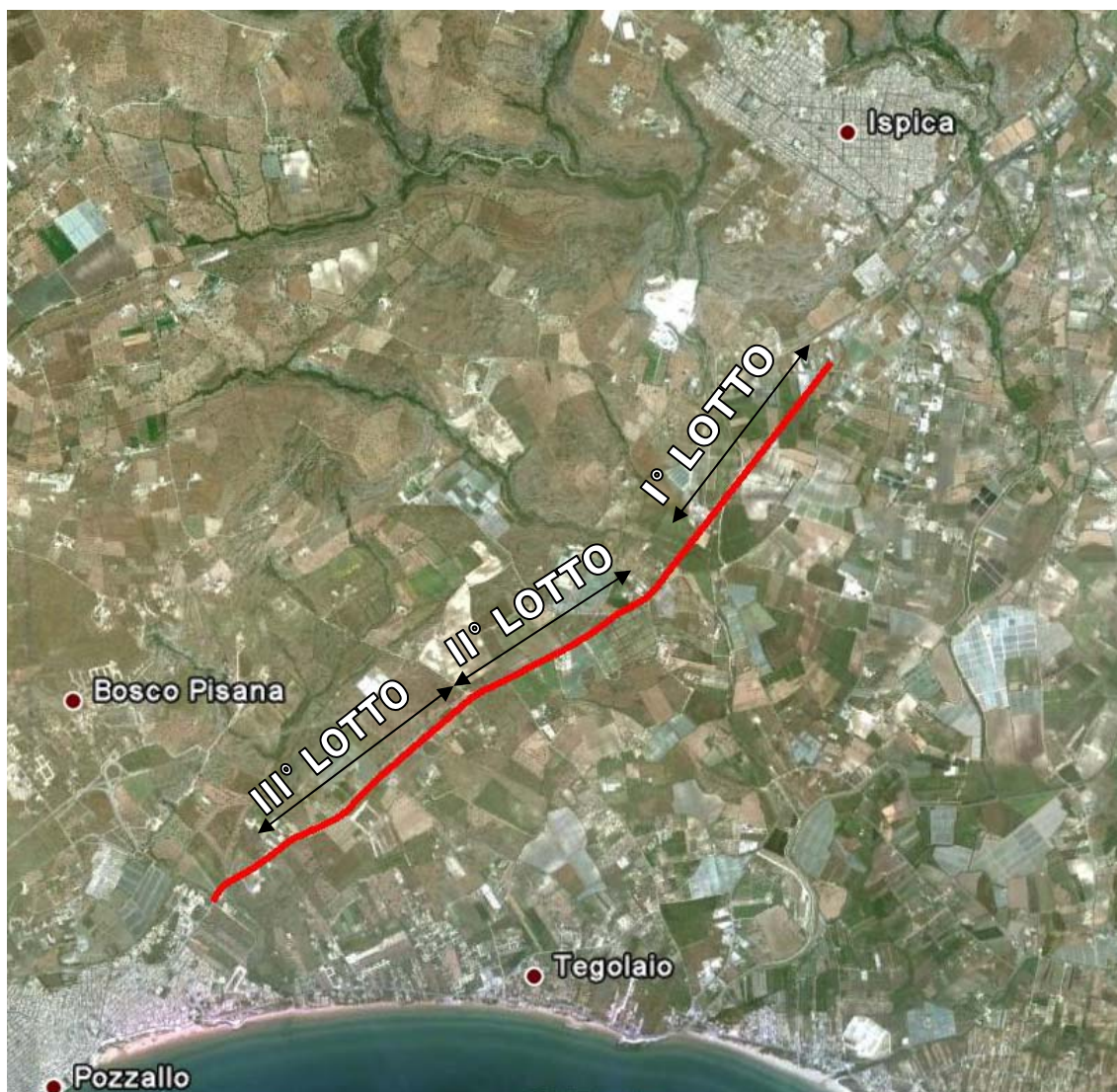
L'Assessorato Territorio e Ambiente, in sede di approvazione del Progetto Preliminare, ha prescritto taluni accorgimenti riguardanti il miglioramento dell'inserimento ambientale delle opere e della mitigazione delle stesse in fase di cantiere.

L'itinerario stradale della SP46, nella configurazione del Progetto Definitivo, è ripartito in tre tronchi distinti che presentano una loro autonoma funzionalità:

- il primo tronco dal nodo Ispica alla prevista rotatoria di collegamento con la futura stazione autostradale (quest'ultima da realizzare a cura del Consorzio per la Autostrade Siciliane ed esclusa dalle previsioni di intervento), della lunghezza di 1+943 km;
- il secondo tronco intermedio dalla rotatoria di collegamento con il casello autostradale allo svincolo esistente, di collegamento con il porto di Pozzallo e l'Area di Sviluppo Industriale ASI della lunghezza di circa 1+300 km;
- il terzo tronco dallo svincolo ASI al nodo Pozzallo, della lunghezza di circa 1+500 km.



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)



*Figura 2 - Itinerario di progetto.*

Si specifica che il tratto di S.P. n. 46 di competenza della Provincia Regionale di Ragusa inizia all'incirca alla progressiva 0+300.

Nel dettaglio, per il **primo tronco**, dal nodo Ispica alla rotatoria dell'autostrada, il progetto prevede:

- la riconfigurazione a rotatoria del quadrivio all'incrocio con la ex S.P. n. 86 Zappulla – Scorrione – Ispica;
- la riorganizzazione degli innesti della viabilità secondaria e degli accessi privati tramite strade di servizio confluenti ad interdistanze non inferiori alle prescrizioni normative;
- il rimodellamento plano-altimetrico in sede del tracciato;
- il rifacimento del ponte sul torrente Salvia.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	STUDIO <small>Provincia Regionale</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

Per il **secondo tronco**, compreso fra la rotatoria autostradale e l'intersezione della strada di accesso al porto di Pozzallo e alle aree ASI, il progetto prevede:

- la riorganizzazione degli innesti della viabilità secondaria e degli accessi privati, con realizzazione di strade confluenti ad interdistanze non inferiori alle prescrizioni normative;
- il rimodellamento plano-altimetrico in sede del tracciato;
- la eliminazione del passaggio a livello esistente alla P.km 3+425,98.

Per il **terzo tronco**, compreso fra l'intersezione della strada di accesso al porto e alle aree ASI e l'abitato di Pozzallo, il progetto prevede:

- la riorganizzazione degli innesti della viabilità secondaria e degli accessi privati, con formazione di strade di servizio confluenti ad interdistanze non inferiori alle prescrizioni normative;
- il rimodellamento plano-altimetrico del tracciato;
- il rifacimento del tombino idraulico sul torrente Graffetta.

Di seguito si riporta uno schema di riepilogo dei costi per i tre tronchi ricavato dal Quadro Tecnico Economico del Progetto Definitivo generale.

<b>Anmodernamento SP 46 Ispica Pozzallo;</b>	<b>importo lav. con oneri aggiuntivi del lotto (€)</b>	<b>incidenza del lotto (%)</b>	<b>somme a disposizione</b>	<b>TOTALE</b>
1° TRONCO (ex SP 84 - Casello Autostradale): dalla (P.km 0+000) alla (P.km 1+943).	€ 5.991.137,26	49%	€ 2.994.339,44	€ 8.985.476,71
2° TRONCO (Casello Autostradale - Svincolo ASI - Porto di Pozzallo), (P.km 2+442) alla (P.km 4+216).	€ 2.901.685,27	24%	€ 1.293.613,05	€ 4.195.298,31
3° TRONCO (Svincolo ASI - Pozzallo), dalla (P.km 4+216) alla (P.km 5+832)	€ 3.446.569,92	28%	€ 1.507.954,96	€ 4.954.524,88
<b>TOTALE</b>	<b>€ 12.339.392,45</b>	<b>100%</b>	<b>€ 5.795.907,45</b>	<b>€ 18.135.300,00</b>

La Provincia con nota n. 32145 del 29/06/2012 dichiara che intende procedere alla redazione del progetto esecutivo del primo tronco per un importo massimo presunto di € 4 449 800,00.

Tenuto conto che le suddette risorse non sono sufficienti a realizzare tutto il primo tronco, L'Amministrazione provinciale con nota n. 25092 del 19/06/2013 ha richiesto di approfondire lo studio di alcune soluzioni di progetti esecutivi stralcio del tronco stradale in esame.

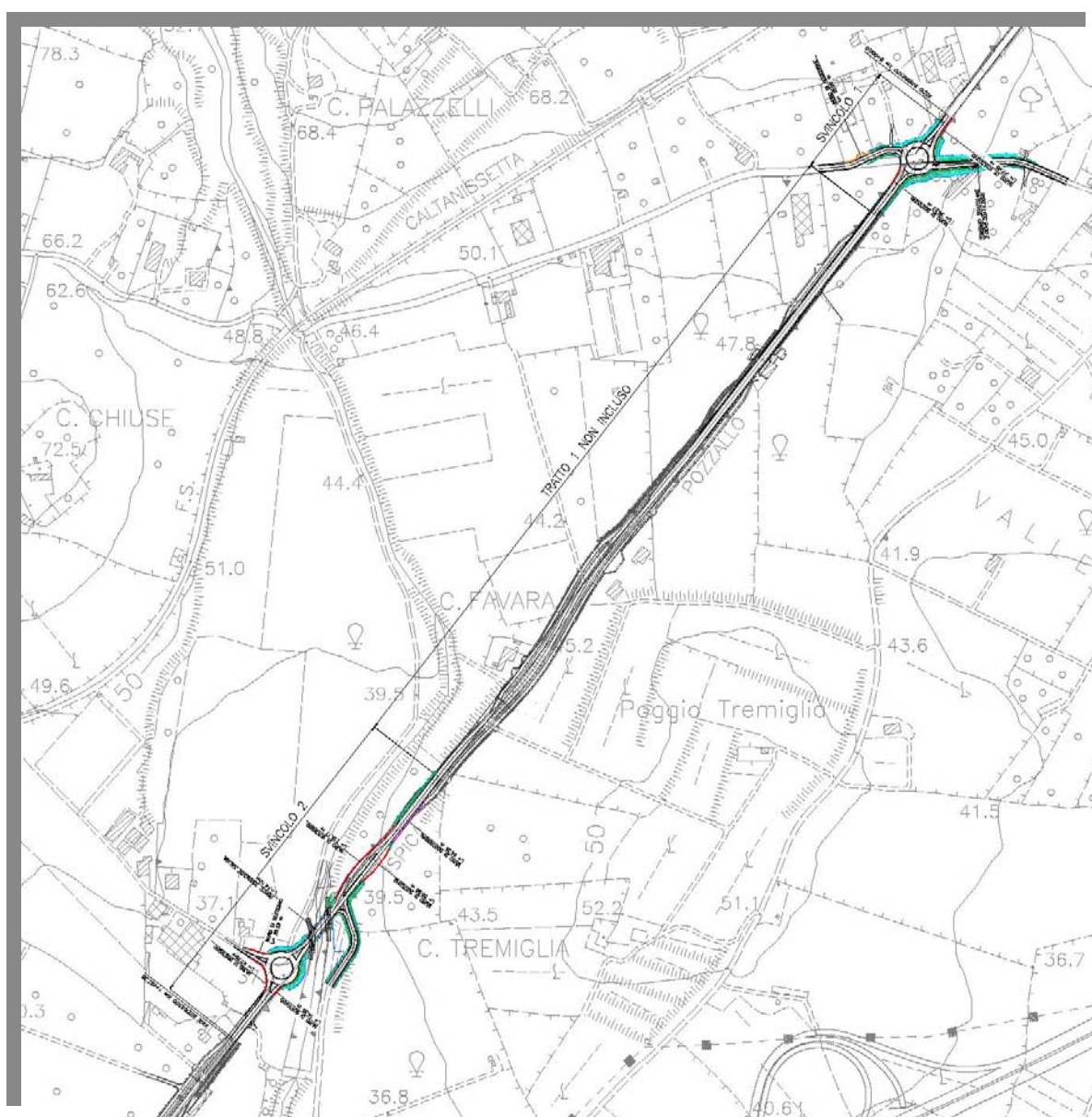
La soluzione prescelta dalla Amministrazione Appaltante, descritta nel dettaglio nei capitoli successivi, prevede:

- **la realizzazione completa dello Rotatoria n.1, dalla Pkm 0+000 alla P.km 0+150,00** con:
  - due bracci destro e sinistro aventi sezioni trasversali con corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m;
  - impianto di illuminazione;
  - opere idrauliche a servizio della piattaforma stradale.



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammendamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

- **la realizzazione completa dello Rotatoria n. 2, dalla P.km 1+016,11 alla P.km 1+422,19 con:**
  - due bracci destro e sinistro, aventi il primo sezione trasversale con corsie da 3,50 m e banchine da 1,25 m, ed il secondo con corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m.;
  - impianto di illuminazione;
  - opere idrauliche a servizio della piattaforma stradale;
  - impianto di trattamento delle acque meteoriche.
  - Rifacimento del ponte Salvia, tra le prog. 1+236,48 e 1+267,99, in CAP a campata unica in semplice appoggio di luce pari a 32.00 m.
- **il mantenimento dello stato di fatto attuale per i restanti tratti stradali**



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

L'intervento presenterà gli indispensabili requisiti di qualità ed efficacia tecnica e assicurerà il miglior rapporto tra benefici e costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. Andrà attuato con l'adozione delle ordinarie e più moderne tecniche ingegneristiche per la costruzione di opere ed attraversamenti stradali. Le opere andranno inserite nel generale contesto delle importanti preesistenze che il territorio presenta sia dal punto di vista naturalistico-ambientale sia da quello paesaggistico, con particolare riguardo alle previsioni dei piani locali e di quelli sovraordinati (provinciali e regionali). In particolare l'impatto dell'opera sugli originari caratteri geo-morfologici e ambientali andrà conseguito privilegiando il ricorso alle più efficaci tecniche di ingegneria naturalistica.

I criteri adottati nella scelta degli elementi geometrici e nella composizione dell'asse e della piattaforma si accordano alle considerazioni riguardanti la sicurezza della circolazione, il comportamento dell'utente, le condizioni di deflusso ed il comfort di marcia.

Al fine di garantire i requisiti appena descritti, oltre alle specifiche prescrizioni tecniche dell'ente, si è fatto costante riferimento alla normativa italiana vigente in materia, di cui si elencano nel seguito i principali documenti.

*Per le caratteristiche geometriche:*

- “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, DM 05/11/2001, n° 6792 e successive modifiche ed integrazioni (Decreto 22 Aprile 2004);
- “Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle Intersezioni” – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, DM 19/04/2006;
- DM 21/06/2004 “Istruzioni Tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle Costruzioni Stradali”.

*Per l'inserimento ambientale:*

- Decreto Legislativo del 16 gennaio 2008, n.04 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006”, n.152 recante “Norme in materia Ambientale”. (G.U. n.24 del 29/01/2008).
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 “Norme in materia Ambientale” (G.U. n.88 del 14/04/2006- S.O. n.96)
- Decreto Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Modificato ed integrato ai sensi del Decreto Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120”.

*Per lo studio geologico e geotecnico:*

- Decreto Ministeriale 14.01.2008 – Testo unitario – Norma tecnica per le costruzioni;
- Istruzioni per l'applicazione delle “Norme Tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 Gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009;

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007;
- Eurocodice 7 (1997-2002) Progettazione geotecnica;
- Eurocodice 8 (1998-2003) Indicazioni progettuali.

*Per gli aspetti strutturali:*

- Legge n° 1086 del 05/11/71 – “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge n° 64 del 02/02/74 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D.M. 11 luglio 1980 n. 753 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto.
- D.M. dei Lavori Pubblici 3 dicembre 1987, e relative istruzioni emanate con circolare n.31104 del 16 marzo 1989, Norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- D.M. dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988, e relative istruzioni emanate con circolare n.30483 del 24 settembre 1988, Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione e successive variazioni e interpretazioni.
- D.M. 04/05/90 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali”;
- D.NI. LL.PP. 14/02/92 – “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- Circ. Min. LL.PP. 24/06/93 N° 37406/STC – “Legge, 5/11/71 n° 1086 – Istruzioni relative alle Norme Tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14/02/92”;
- D.M. LL.PP. 09/01/96 – “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- D.M. LL.PP. 16/01/96 “Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»”;
- Circolare LL.PP. 4 luglio 1996 n°156/AAGG, Istruzioni per l’applicazione delle norme tecniche relativi ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 9 gennaio 1996.
- Circolare LL.PP. 15 ottobre 1996 n°252/AAGG, Istruzioni per l’applicazione delle norme tecniche per il calcolo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 9 gennaio 1996.
- Circ. LL.PP. n° 27996 del 31/10/96 – “Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica, di cui al D.M. 27/07/85”;
- DM 14/01/08 – “Norme Tecniche per le Costruzioni”;

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

- DM 06/05/08 – “Integrazione al Decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove “Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 Febbraio 2009 N. 617 – “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 2 LE INDAGINI PRELIMINARI SULL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

Sull'area interessata dall'intervento sono state eseguite delle indagini conoscitive preliminari aventi lo scopo di verificare la fattibilità dell'opera e le modalità ritenute più valide, sia sotto il profilo tecnico che sotto quello economico, per la sua realizzazione. Le indagini svolte hanno riguardato in particolar modo:

- la geologia, la geomorfologia e l'idrogeologia;
- la geotecnica;
- l'idrologia e l'idraulica;
- l'archeologia.

### 2.1 Studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico

Lo studio condotto fornisce un quadro completo del contesto geologico destinato a recepire l'opera di progetto ed a definire le relative problematiche, connesse sia con specifici fattori di carattere geologico-strutturale sia con i rapporti tra l'opera stessa ed eventuali interventi realizzati sul territorio, nonché la definizione e la caratterizzazione dei complessi idrogeologici interessati dal progetto. Va evidenziato che nel comprensorio esaminato allo stato attuale in forza dei caratteri litologici e geomorfologici, non sono state rilevate fenomenologie dissestative, o più in generale, instabilità in atto o quiescenti. Le caratteristiche geologiche di superficie sono state oggetto di ulteriori studi tendenti ad accertare la natura e le caratteristiche geologiche e giaciture dei terreni affioranti e posti in profondità, in corrispondenza del corridoio stradale selezionato e delle varianti proposte. Gli studi sono stati svolti in ottemperanza a:

- Decreto Ministeriale 14.01.2008 – Testo unitario – Norma tecnica per le costruzioni;
- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 Gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009;
- Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007;
- Eurocodice 7 (1997-2002) Progettazione geotecnica;
- Eurocodice 8 (1998-2003) Indicazioni progettuali.

Il rilievo geologico e geomorfologico di campagna, rappresentato in scala 1:5.000, è stato eseguito al fine di definire nell'area interessata dal tracciato stradale, la successione stratigrafica, l'eventuale presenza di discontinuità strutturali e la presenza di processi morfogenetici in atto.

I risultati del rilievo geologico, supportati da dati già in nostro possesso per precedenti lavori eseguiti nell'area in esame e dalla bibliografia esistente, hanno consentito un'adeguata caratterizzazione litologica con l'individuazione della successione stratigrafica e dei reciproci rapporti tra i diversi litotipi. Al fine di fornire un quadro completo ed analitico dei vari aspetti presi in esame, nel seguito si riferirà di:

- Cenni geomorfologici;
- Inquadramento geologico;



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- Sismicità dell'area;
- Caratteri idrogeologici dell'area

Gli elementi di carattere morfologico, geologico ed idrogeologico evidenziati lungo il tracciato in argomento, sono stati oggetto di rappresentazioni cartografiche tematiche integrate nei seguenti elaborati:

- Relazione geologica;
- Tav. 1 carta geologica-geomorfologica-idrogeologica a scala 1:5.000;
- Tav. 2 profilo geologico del tracciato
- Tav.3. carta dell'ubicazione delle indagini geognostiche a scala 1:5.000;
- Risultanze geognostiche;
- Risultanze geosismiche;
- Risultanze penetrometriche dinamiche;
- Risultanze di laboratorio.

#### 2.1.1 Cenni geomorfologici e geologici

L'area in esame ricade alle propaggini sud degli Iblei, ai piedi della Scarpata strutturale Pozzallo - Ispica, lungo il bordo meridionale dell'Altipiano calcareo s.s., che è formato da crosta continentale spessa tra 20 e 30 km ed è caratterizzato da anomalie gravimetriche e magnetiche positive.

La crosta esplorata in modo diretto è costituita da una successione sedimentaria potente 6.000 metri circa, rappresentata in prevalenza da rocce carbonatiche, con intercalazioni di livelli vulcanici, i cui orizzonti più profondi e più antichi, conosciuti attraverso perforazioni petrolifere, sono del Trias medio. In particolare, gli affioramenti relativi all'Altipiano calcareo s.s. (substrato) constano di formazioni marine terziarie, appartenenti ad un unico ciclo sedimentario oligo-miocenico, afferenti alla successione calcareo-calcarenitico-marnosa della Formazione Ragusa (Membro Leonardo e Membro Irminio) ed alla successione marnosa della Formazione Tellaro. Nelle zone pedemontane dell'Altipiano calcareo, Piana di Vittoria ad Ovest e Depressione di Ispica – Capo Passero ad Est, la copertura del substrato è formata da un complesso di sedimenti plio – quaternari di ambienti di deposizione che vanno dal marino al continentale (Calcarei marnosi Trubacei, Calcarenitici organogene, conglomerati e ghiaie alluvionali e brecce detritiche, limi neri palustri).

Partendo dal km 1+500 circa e fino al km 3+400 circa, il tracciato stradale attraversa, con andamento rettilineo, l'ampia valle del Torrente Salvia e dei suoi affluenti di destra.

Quindi, da quota 56 m s.l.m. degrada fino a quota 35 m s.l.m. circa, in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Salvia (km 2+750 circa), poi risale fino a quota 43 m s.l.m. dove curva a destra (km 3+400 circa).

In questo settore, il substrato della struttura stradale è costituito da terreni pleistocenici di ambiente continentale, costituiti da sedimenti clastici, ghiaioso-sabbiosopelatici (Alluvioni recenti

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

ed attuali, Coni di detrito, Alluvioni fluviali terrazzate) spessi da qualche metro fino ad una decina di metri.

Il substrato litologico dei depositi quaternari è costituito dalle marne mioceniche della Formazione Tellaro, che affiorano sulla sinistra idrografica del torrente Salvia con spessori stimati tra 20 e 30 metri, e dall'alternanza calcarenitica-marnosa del Membro Irminio della Formazione Ragusa, che affiora a destra del torrente medesimo. Tale successione litostratigrafica ha trovato riscontro, oltre che nel rilievo geologico di superficie, nei sondaggi meccanici eseguiti S4, S4bis, S5, S6 (cfr. Relazione Geologica).

In tale contesto, le forme geomorfologiche sono legate alla dinamica fluvio-torrentizia, difatti, tra il km 2+750 ed il km 3 circa, la strada attraversa prima l'alveo del Torrente Salvia e poi quello di un suo affluente di destra. Nei pressi del km 3, al piede del muro di sostegno stradale di valle, si osservano forme di erosione concentrata (cavitazione) dovute all'azione di ruscellamento di acque selvagge (non incanalate).

Dal km 3+400 al km 6+750 circa, il tracciato dapprima sale fino a circa quota 60 m s.l.m. per poi ridiscendere verso l'impluvio del Graffetta, posto a quota 17 m s.l.m. circa. In questo secondo settore, la strada ricade su uno stretto graben tettonico dove il substrato litologico, tra il km 3+400 ed il km 6 circa, è formato dalle marne della Formazione Tellaro (con sottile copertura metrica di terre brune o terreni di riporto) e tra il km 6 ed il km 6+750 circa, dall'alternanza calcarenitica-marnosa del Membro Irminio della Formazione Ragusa. Lungo il tracciato stradale il passaggio tra le due formazioni è di tipo stratigrafico, mentre sui fianchi della valletta di contrada Recupero il contatto è per faglia diretta.

### 2.1.2 Caratteri idrogeologici dell'area

Le principali caratteristiche idrogeologiche della zona in esame si riferiscono al tipo e grado di permeabilità delle unità litostratigrafiche affioranti ed agli acquiferi individuati.

Le proprietà idrogeologiche delle rocce, quali il tipo e il grado di permeabilità, sono funzione sia delle caratteristiche litologico-stratigrafiche e tessiturali, acquisite dagli stessi durante la loro formazione, che di quelle strutturali, sopravvenute successivamente per il verificarsi di eventi tettonici. I litotipi affioranti nella zona mostrano una permeabilità secondaria per fatturazione e carsismo ed una primaria per porosità. Il grado di permeabilità è molto variabile, oscillando da elevato ad impermeabile.

I litotipi sciolti hanno una permeabilità alta, essendo sempre interessati da porosità, anche se a livelli variabili; pertanto, in essi può instaurarsi una circolazione idrica superficiale.

I litotipi calcarei hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da fratturazione e/o carsismo, anche se a livelli variabili; pertanto, in essi si instaura una sicura circolazione idrica.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) che fa sì che in essi la circolazione idrica

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

sotterranea sia praticamente assente. Talvolta, in corrispondenza di una spessa coltre eluvio colluviale contenente lenti sabbiose e/o litoidi si possono verificare delle infiltrazioni d'acqua fino ad alcuni metri di profondità a formare effimere falde acquifere superficiali.

In relazione alle suddette caratteristiche, le unità sono state raggruppate in quattro diverse classi di permeabilità: Unità litostratigrafiche a permeabilità per porosità (da media a elevata).

Fanno riferimento a quest'ultima classe di permeabilità le unità litostratigrafiche afferenti ai depositi clastici incoerenti quali le sabbie gialle, i detriti, i depositi alluvionali, nonché i depositi sabbioso - calcarenitici.

La permeabilità di tipo primario, dovuta alla porosità, assume valori compresi fra 10-2 e 10-4 cm/s, in relazione alle variazioni verticali e orizzontali della granulometria.

Tra le varie unità appartenenti a questa prima classe di permeabilità, solo i depositi alluvionali di fondo valle possono costituire un acquifero di una certa importanza.

L'elevata porosità di queste rocce permette un'alta percentuale di infiltrazione delle acque di precipitazione e di deflusso superficiale, rispetto agli altri tipi litologici presenti.

Alle unità litostratigrafiche a permeabilità mista per pori e per fessure a cui fanno riferimento la classe delle calcareniti pleistoceniche, presenti generalmente in prossimità della fascia costiera, caratterizzate da una permeabilità sia primaria che secondaria.

Alle unità litostratigrafiche a permeabilità per fessurazione e per carsismo a cui fanno riferimento a la classe delle unità carbonatiche di tutta la Formazione Ragusa, quindi in particolare l'alternanza calcarenitica calcareo-marnosa e le calcareniti calciruditi in banchi del Membro Irminio della Formazione Ragusa.

L'alternanza calcareo-calcarenitico-marnosa della Formazione Ragusa costituisce un potente acquifero carbonatico, dotato di elevata permeabilità secondaria in seguito alla intensa fratturazione, dove le isopiezometriche in zona si dispongono tra 0 e 40 m. s.l.m..

Alle unità litostratigrafiche a permeabilità bassa o impermeabili fanno riferimento la classe dei depositi palustri e le marne grigio-azzurre della Formazione Tellaro.

## 2.2 Studio idrologico ed idraulico

Lo studio idrologico è stato volto a definire l'inquadramento idrologico del territorio e le caratteristiche del reticolo idrografico interferente con il tracciato dell'opera oggetto di intervento. In particolare, gli obiettivi sono stati:

- la stima, in corrispondenza delle interferenze con il reticolo idrografico, delle portate al colmo di eventi di piena con tempi di ritorno 100, 200 e 500 anni;

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- la definizione delle portate di progetto per differenti tempi di ritorno da adottarsi per il dimensionamento delle opere di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma (fossi di guardia, cunette, ecc.).

Lo studio idraulico, invece, è stato finalizzato al dimensionamento ed alla verifica idraulica delle opere di attraversamento di corsi d'acqua e del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma.

A tal fine sono state recepite le direttive, le raccomandazioni e linee guida riportate nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia, redatto ai sensi della L.183/89, della L. 267/98 e del D.L. 180/1998 e a quant'altro redatto in materia da Enti competenti sul territorio quali la Provincia, la Regione e l'Autorità di Bacino (*vedi DPCM del 29/09/98 – Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico; Studio Preliminare Ambientale*).

La caratterizzazione della rete idrografica superficiale è stata condotta facendo riferimento alla cartografia tecnica regionale 1:10.000. A partire da questa, è stata costruita la corografia dei bacini idrografici sottesi dall'opera (*rif. elaborato 4.1.3*), individuando per ciascun bacino la corrispondente sezioni di chiusura e definendo le principali caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua e dei bacini idrografici sottesi (Tabella 1).

**Tabella 1: Caratteristiche geometriche dei bacini idrografici**

BACINO	S	L	H	Z	tc	% IMP	$\phi_{imp}$	$\phi_{perm}$	$\phi$
	km <sup>2</sup>	km	m s.l.m.	m s.l.m.	ore				
A1	7.14	3.30	95.78	13.80	2.16	0.3	0.8	0.4	0.52
A2	5.65	5.50	135.49	30.95	2.17	0.2	0.8	0.4	0.48
A3	1.83	1.50	109.90	31.15	1.08	0.2	0.8	0.4	0.48
A4	21.29	11.70	221.07	32.15	3.27	0.1	0.8	0.4	0.44
A5	0.772	1.07	119.2778	55.00	0.80	0.1	0.8	0.4	0.44

Dove:

S = superficie totale del bacino in km<sup>2</sup>;

L = lunghezza dell'asta principale in km;

H = quota media del bacino in m s.l.m.;

Z = quota della sezione di chiusura in m s.l.m.;

$\phi$  = coefficiente di afflusso del bacino.

Nello specifico, l'intera opera di ammodernamento della SP46 sottende parte di due bacini idrografici: quello del Torrente Salvia (bacini A2, A3, A4), nel tratto compreso all'incirca tra il km 1 ed il km 4, e quello del Bosco Pisana – Graffetta – Recupero (bacino A1), nel tratto compreso tra il km 4 ed il km 8. Tali bacini, a loro volta, ricadono all'interno del più ampio bacino (084) che comprende i territori che vanno dal Torrente Modica fino a Capo Passero. Infine, è stato individuato ed analizzato un piccolo bacino (bacino A5) che drena le proprie acque in un piccolo impluvio che a sua volta interseca in corrispondenza dello svincolo n°1 l'opera in progetto.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Il presente progetto stralcio esecutivo, invece, è interessato solamente dai bacini A4 e A5.

Con riferimento alla corografia dei bacini idrografici sono state individuate, nello stralcio in esame, le interferenze tra il reticolo idrografico e l'infrastruttura in progetto. In particolare, in corrispondenza delle suddette interferenze sono presenti i seguenti attraversamenti:

- attraversamento del torrente Salvia con un ponte con luce 22.25m x 3.30m e per un tratto lungo 19m, in progetto si trovano alle progressive 1+253.37, che costituisce la sezione di chiusura del bacino A4
- attraversamento mediante tombino scatolare delle dimensioni di 2m x 2m x 14 m, da realizzare in corrispondenza del ramo dx dello svincolo n°1 , che costituisce la sezione di chiusura del bacino A5.

Per l'analisi idrologica è stato adottato il modello probabilistico a doppia componente TCEV (rif.: *relazione idrologica 4.1.1*). In particolare, la valutazione dei parametri  $a$  ed  $n$  delle curve di probabilità pluviometrica è stata ottenuta mediante interpolazione lineare delle carte iso- $a \cdot 10^{-2}$  ed iso- $n$  , ricavate per l'intero territorio siciliano da Cannarozzo, D'Asaro e Ferro (rif. "Analisi regionale dei massimi annuali delle piogge di breve durata per il territorio siciliano" memoria estratta dalla rivista "L'Acqua"). Tali carte sono state ottenute a partire dall'analisi idrologica dei dati delle piogge di massima intensità e di breve durata (1, 3, 6, 12 e 24 ore) delle 172 stazioni pluviografiche siciliane che vantano almeno 10 anni di funzionamento in continuo. In tal modo, pertanto, le curve di probabilità pluviometrica, utilizzate nel presente studio idrologico, tengono conto dei dati di pioggia registrati in tutte le stazioni pluviometriche significative (ovvero che dispongono di almeno di dieci anni in continuo di registrazioni) ricadenti nel bacino idrologico interessato dall'opera in progetto. In particolare, tra le stazioni considerate per la creazione delle mappe iso- $a \cdot 10^{-2}$  ed iso- $n$  ci sono la stazione di Ragusa, di Vittoria, di Modica, ...

Le curve di possibilità pluviometrica sono state costruite per diversi tempi di ritorno ( $T_r = 25, 50, 100, 200$  e  $500$  anni) e quindi sono state valutate le altezze ovvero e le intensità massime di pioggia per data durata e tempo di ritorno.

Infine, per la valutazione delle massime portate di piena, con assegnato periodo di ritorno  $T$ , che possono defluire nelle sezioni di chiusura di ciascun bacino idrografico sotteso dall'opera, come modello di trasformazione afflussi deflussi, si è ricorso al metodo della corrivazione ed in particolare alla formula razionale in cui il valore medio del coefficiente d'afflusso  $\Phi$  è stato ricavato, di volta in volta, come media pesata dei coefficienti di afflusso dei singoli sottobacini sottesi dalla sezione di calcolo, questi ultimi valutati secondo la relazione proposta da Wisner e P'ing.

Per la valutazione del tempo di corrivazione del bacino sono state adottate due formulazioni diverse. In particolare, per il bacino A5 avente superficie inferiore a  $10\text{km}^2$  è stata adottata, la formula di Aronica e Paltrinieri ottenuta modificando la formula del Giandotti (valida per bacini di superficie compresa tra 170 e  $70.000\text{ km}^2$ ) per consentirne l'applicabilità a piccoli bacini di



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Provincia Regionale di Ragusa</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

dimensioni inferiori ai 10km<sup>2</sup>, mentre per il calcolo del tempo di corrivazione del bacino A4 avente superficie di circa 20 km<sup>2</sup> è stata adottata la formula di Ferro valida per bacini da 1 a 5500 km<sup>2</sup>

Utilizzando tali modelli si sono allora valutate le portate al colmo, con tempo di ritorno di 100, 200 e 500 anni in corrispondenza delle sezioni di interferenza del tracciato stradale con il reticolo idrografico (Tabella 2).

*Tabella 2: Portate al colmo nelle interferenze con il reticolo idrografico per Tr = 100, 200, 500anni.*

BACINO	tc	φ	i t,100	Q t,100	i t,200	Q t,200	i t,500	Q t,500
	ore		[mm/ora]	[m3/s]	[mm/ora]	[m3/s]	[mm/ora]	[m3/s]
A4	3.11	0.44	32.15	83.66	36.12	93.97	41.36	107.60
A5	0.82	0.44	81.15	7.66	91.11	8.60	104.28	9.84

Come precedentemente accennato, i bacini idrografici sottesi dall'opera in progetto, ricadono all'interno del più ampio bacino (084) che comprende i territori che vanno dal Torrente Modica fino a Capo Passero.

Con riferimento alla perimetrazione delle zone a probabile rischio idraulico presente nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), relativo all'Area territoriale tra il Torrente di Modica e Capo Passero (084), le zone a ridosso dell'attraversamento della strada provinciale n°46 "Ispica-Pozzallo" sul torrente Salvia, non sono considerate degne di attenzione relativamente al pericolo di allagamenti.

Poichè in corrispondenza di tale attraversamento il tracciato stradale in progetto rimane plano-altimetricamente equivalente a quello esistente, le analisi idrauliche condotte nel presente studio sono state limitate alla verifica dell'adeguatezza idraulica di tali strutture in corrispondenza delle condizioni idrauliche di piena più gravose per tempi di ritorno di 100 – 200 – 500 anni.

Per l'opera di attraversamento del Torrente Salvia si è verificato che al passaggio della piena con T=200 anni, fosse assicurato un minimo franco di sicurezza superiore dell'altezza cinetica della corrente e comunque maggiore di 1,00 m. In particolare, la verifica di compatibilità idraulica è stata condotta in regime di moto permanente e nelle seguenti condizioni:

- ANTE OPERAM- simulando l' attraversamento nella configurazione esistente;
- POST OPERAM- in presenza dell'opera progettata nella configurazione definitiva.

Per l'opera di attraversamento minore, ossia il tombino presente nel ramo dx dello svincolo 1, le verifiche idrauliche sono state condotte in regime di moto uniforme, con valutazione speditiva delle perdite di carico localizzate.

In particolare si è verificato che, al passaggio della piena con T=200 anni, fosse assicurato un minimo franco di sicurezza pari al 30% dell'altezza della sezione e comunque maggiore di 0,75 m.

Nello specifico, per l'opera di attraversamento maggiore, relativa alla A4 (Torrente Salvia) le verifiche in regime di moto permanente in condizioni ante e post operam, sono state condotte

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

con l'ausilio del modello matematico HEC-RAS prodotto dal Hydrologic Engineering Center del U.S Army Corp.

HEC-RAS è un sistema integrato di software che consente di simulare il moto di una corrente a superficie libera unidimensionale in condizioni sia di moto permanente (steady flow) che di moto vario (unsteady flow), permettendo di tracciarne i vari profili idraulici. Tale software consente, inoltre di simulare le variazioni lungo la sezione trasversale del coefficiente di scabrezza, la presenza di confluenze, la presenza nell'alveo di sacche, di argini, di zone inattive ai fini del deflusso della corrente (come le pile di un ponte ad esempio) ed inoltre permette di calcolare le perdite di carico dovute alla contrazione ed all'espansione della corrente o alla presenza di risalti idraulici.

In virtù delle potenzialità di HEC-RAS, sopra brevemente elencate, e della sua vasta applicazione sia in campo nazionale che internazionale a casi reali e di ricerca, si è ritenuta idonea una sua applicazione al presente caso di studio.

Per il Torrente Salvia sono state individuate le sezioni trasversali più significative per la rappresentazione dell'alveo facendo cura a comprendere tutte quelle sezioni in cui si manifesta un cambio sostanziale della sezione o dove sono presenti strutture che possono influenzare il normale deflusso della corrente ( ponti, traverse etc). Nel presente studio, utilizzando i dati ottenuti da un apposito rilevamento topografico, sono state individuate 29 sezioni per il Torrente Salvia e si è proceduto all'inserimento di tali dati nel modello.

Per le simulazioni del torrente sono state poste come condizioni al contorno di monte e di valle le corrispondenti altezze di moto uniforme relative alle portate di verifica ( per  $Tr=100, 200$  e  $500$  anni).

Per tutte le sezioni dell'alveo considerate, al variare del tempo, il modello ha fornito come risultati il valore delle seguenti grandezze idrauliche caratteristiche dell'onda di piena simulata:

- livello idrico.
- portata;
- carico idraulico totale ;
- velocità.

Inoltre ha consentito di definire gli inviluppi:

- delle portate massime;
- delle massime velocità della corrente;
- dei massimi livelli idrici;
- dei massimi carichi idraulici totali;

Dall'analisi dei risultati ottenuti ipotizzando lo scorrimento delle portate al colmo, valutate per tempi di ritorno di  $100, 200$  e  $500$ , si è osservato che:

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- in condizioni ante-opera, la sezione A4 ovvero l'attuale sezione del ponte sul torrente Salvia risulta idraulicamente sufficiente e quindi la verifica idraulica ha dato esito positivo. Tuttavia, le verifiche statiche effettuate sull'opera attualmente esistente hanno evidenziato l'esigenza di abbattere l'opera e di ricostruirla. Al nuovo ponte progettato è stata assegnata una nuova sezione idraulica che è risultata pari a 31.90 x 3.3 . Tale nuova sezione, aumentando la luce netta di passaggio della corrente consente di ridurre le interferenze dell'attraversamento sul naturale percorso dei deflussi. Le superfici esondate nelle condizioni post-operam risultano infatti ridotte così come la velocità della corrente, ottenendo in tal modo un'attenuazione del potere erosivo del torrente.

Per l'analisi idraulica dell' opera di attraversamento minore, sezione A5, la verifica è stata in regime di moto uniforme. A tal fine, la valutazione della massima portata convogliabile in corrispondenza dell'attraversamento, coincidente con la sezione di chiusura del sottobacino, è stata adottata la formula di Chezy.

Quindi, in corrispondenza del ramo dx dello svincolo n°1, sezione A5, è stata prevista la realizzazione di un tombino scatolare di sezione idraulica pari a 2.0 x 2.0 m. Per tale sezione vengono rispettate le condizioni idrauliche di sicurezza. Alla portata al colmo, per T=200 anni, corrisponde un grado di riempimento della sezione inferiore al 75% e quindi con un franco di sicurezza superiore al 25% dell'altezza della sezione e comunque maggiore di 1,00 m. Inoltre, per la condizione più gravosa relativa alla portata al colmo con T=500 anni il franco di sicurezza, su tutte le sezioni, è superiore al 20% e comunque a 0,80m.

Relativamente alla regimazione, trattamento e smaltimento delle acque raccolte nella piattaforma stradale (*rif. Relazione idrologica e Relazione idraulica - elaborati 4.1.1 e 4.1.2 e Planimetria idraulica - elaborati 4.2.1-2*), è stato previsto un sistema di drenaggio costituito da:

- piattaforma stradale con pendenza trasversale del 2,5%;
- canalette di drenaggio laterali con griglia (in cls) per la raccolta e confluenza dei deflussi di piattaforma;
- canalette ad embrici prefabbricati;
- fossi di guardia;
- tubi di drenaggio;
- tombini di attraversamento della sede viaria;
- vasche di trattamento acque di prima pioggia.

Nello specifico, le acque defluenti dalla sede stradale, grazie alla pendenza trasversale della piattaforma stradale (fissata al 2,5%), vengono raccolte lateralmente nelle canalette di drenaggio grigliate disposte parallelamente all'asse stradale. Tramite opportuno dimensionamento idraulico, effettuato con il metodo cinematico, per ciascun tratto di canaletta che costeggia la strada è stata prevista una sezione rettangolare di dimensioni variabili tra 30x15 cm, 30x30 cm, o 50x50 cm. La scelta di utilizzare delle canalette grigliate come sistema di smaltimento delle acque di piattaforma, è stata dettata dalla necessità di limitare il più possibile la profondità di scavo per la rete drenante. La presenza di diversi tombini idraulici lungo il tracciato, avrebbe infatti

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

determinato numerose interferenze con la rete drenante evitando così di dover prevedere la demolizione di alcuni tombini idraulici preesistenti.

Sono stati inserite delle tubazioni per il collegamento di diversi rami di canalette, o in zone ove era necessario vincere la contropendenza della strada per mantenere una livelletta costante della rete di drenaggio verso lo scarico.

Grazie alle canalette drenanti, le acque di piattaforma verranno intercettate dalle griglie e convogliate mediante le canalette in corrispondenza dei punti in cui in fase di progetto definitivo sono state previste delle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia.

In ottemperanza alle prescrizioni dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente emesse nell'ambito della Procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. del 18/04/2011, prot. 24446, si è previsto, infatti, di trattare mediante impianti di trattamento delle acque di prima pioggia, tutte le acque meteoriche di dilavamento della piattaforma stradale, risultanti dai primi 5mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza di ciascun dell'impianto. L'obiettivo perseguito è quello di ottenere la sedimentazione dei solidi sospesi e la separazione di oli e grassi presenti in tali acque.

Dall'analisi plano altimetrica del tracciato stradale del progetto definitivo dell'intero intervento, sono stati individuati quattro punti di allocazione di vasche di prima pioggia. In tabella si riportano le superfici drenate corrispondenti a ciascun impianto nonché i corrispondenti volumi di accumulo dimensionati conformemente a quanto previsto dalla legge della regione Lombardia n°26 del 12/12/2003 art. 52 comma 1° (BURL del 28 marzo 2006 n° 13, 1° suppl. ord.), e nel rispetto del D.Lgs n. 152 del 3/4/2006 per scarico in pp.ff.

VASCA DI PRIMA PIOGGIA	Posizione	Scarico	Sup. Drenata	Altezza di pioggia	Volume di accumulo
			[m <sup>2</sup> ]	[mm.]	[m <sup>3</sup> ]
1	Progr. Km 1+240,00	T. Salvia	14000	5	70
2	Progr. Km 1+500,00	Affluente T. Salvia	8000	5	40
3	Progr. Km 2+475,00	Affluente T. Salvia	14000	5	70
4	Progr. Km 5+600,00	T. Graffetta	21000	5	105

In particolare, il progetto definitivo di ammodernamento della SP 46 Ispica Pozzallo prevedeva la realizzazione delle suddette 4 vasche di prima pioggia dalle quali le acque di prima pioggia trattate e, tramite by-pass, le acque di seconda pioggia sarebbero state avviate agli scarichi diretti nei corpi idrici ricettori vicini.

In questa fase di progettazione, relativa alla realizzazione del I Stralcio Funzionale, per non stravolgere quanto previsto in fase di progetto definitivo si è deciso, momentaneamente, di avviare direttamente al corpo idrico ricettore le acque di piattaforma pertinenti al primo svincolo (dalla sez. 1 alla sez. 7). A tal fine sono state previste due canalette ad embrici che permettono di avviare ai fossi di guardia le acque di piattaforma drenate dalle canalette drenanti. Tali acque

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>

saranno quindi scaricate all'impluvio in prossimità del tombino idraulico presente nella sezione di chiusura A5 (ramo dx dello svincolo 1).

La sezione adottata per il fosso di guardia ha la forma trapezia con una base minore avente lunghezza compresa tra 30 cm (onde permettere ai mezzi meccanici di rimuovere i materiali depositati dalla corrente o franati dalle sponde) e 50 cm in corrispondenza dei tratti terminali in cui la portata convogliata è massima; l'inclinazione delle sponde è stata stabilita in funzione della natura del terreno (ove occorre inserire il canale) e del materiale con cui realizzare il rivestimento. La scarpa è compresa fra 1/1 (per terreni prevalentemente argillosi, compatti, con sponde rivestite in zolle) e 2/1 (nel caso di terreni sciolti). Inoltre, saranno rivestire le sponde e il fondo del fosso con calcestruzzo magro. Questa soluzione consente notevoli economie nella manutenzione rispetto ai fossi con sponde in terra; infatti, il rivestimento in c.l.s. fa sì che le opere d'arte non necessitino di periodici lavori di risagomatura e asportazione della vegetazione, la quale potrebbe condizionare il libero deflusso delle acque.

Le acque di piattaforma pertinenti al tratto di tracciato stradale compreso tra la sez. 7 e la sez. 66a verranno avviate verso il punto in cui dal progetto definitivo era prevista la realizzazione di una vasca di prima pioggia di 70 m<sup>3</sup>. Poiché, a causa della mancanza di risorse economiche tale vasca non potrà essere realizzata nell'ambito del presente primo Stralcio funzionale del progetto, tali acque verranno scaricate direttamente nel torrente Salvia. Tale scarico avverrà mediante un collettore in PEAD corrugato DN 700 mm che, per superare le interferenze con i muri di sponda del torrente Salvia, in corrispondenza dello sbocco verrà staffato al muro in c.a. Stessa soluzione è stata prevista per lo scarico nel Salvia delle acque di monte drenate dal fosso di guardia posto tra la sez. 69 e 70 a (in corrispondenza dello svincolo 2) a protezione del rilevato stradale. In tal caso le acque dal fosso di guardia vengono avviate ad un pozzetto dal quale di diparte un collettore in PEAD corrugato DN 700 mm che, per superare le interferenze con i muri di sponda del torrente Salvia, in corrispondenza dello sbocco verrà staffato al muro in c.a. (rif. *Particolari risoluzione interferenze con muri esistenti da mantenere- elab. 4.3.5*)

Infine, le acque di piattaforma pertinenti al tratto di tracciato stradale compreso tra la sezione 57 e 67, e tra la 67 e la 76 verranno avviate a vasche di prima pioggia che saranno realizzate in prossimità della sezione 67a (progr. Km 1+242,98) e la sezione 80 (progr. Km 1+500,00). Da tali vasche poi le acque di prima pioggia trattate e le acque di seconda pioggia verranno scaricate rispettivamente nel torrente Salvia e in un impluvio vicino che affluisce nel torrente Salvia.

Per quanto riguarda la vasca in prossimità della sezione 67a, il progetto definitivo prevedeva un volume di accumulo della prima pioggia di circa 70m<sup>3</sup>, dovendo trattare l'intero tratto di piattaforma compreso tra lo svincolo 1 e il ponte sul Salvia. Alla luce dei finanziamenti disponibili per questo primo stralcio, il tratto di piattaforma da realizzare è inferiore, ed è quello compreso tra le sezioni 57 e 67. Per questo motivo, la vasca è stata progettata per il trattamento della pioggia relativo al tratto realizzato in questo primo stralcio. Tuttavia, si è previsto un possibile ampliamento dell'impianto, da prevedersi nella realizzazione dei lotti di completamento.



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Si è optato per inserire nel progetto una tipologia di vasca prefabbricata di calcestruzzo armato vibrato ad alta resistenza, da interrare in opera, che consenta la sedimentazione dei solidi sospesi e la separazione per flottazione di oli e grassi. La vasca è completa di:

- un dispositivo che, tramite il collegamento ad un galleggiante, blocca l'immissione di acqua nella vasca quando viene stoccato il volume di prima pioggia di progetto, deviando le acque di seconda pioggia a valle, e che rimane chiuso fino alla completa evacuazione dalla vasca delle acque trattate (entro 96 ore);
- un pozzetto di rilancio, verso cui vengono convogliate le acque della vasca tramite una tubazione flessibile di ripresa che pesca nella vasca al di sotto dello strato delle sostanze grasse flottate;
- una pompa elettrosommergibile per il sollevamento delle acque trattate e l'evacuazione nella rete a valle, con rispettivo quadro elettrico di controllo;
- delle aperture nella parete superiore della vasca, protette da chiusini, per l'ispezione e la pulizia della vasca.

Il materiale accumulato sul fondo andrà rimosso periodicamente dalla vasca mediante l'intervento di un'autobotte o, in alternativa, potrà essere previsto un sistema automatico di stoccaggio in apposito pozzetto per lo smaltimento successivo.

In entrata e in uscita dalla vasca saranno inseriti rispettivamente un pozzetto di ingresso e di campionamento per eseguire gli accertamenti previsti dalla legge sulla qualità delle acque disperse nel sottosuolo (Reg. Reg. 24 marzo 2006, n.4, Art.6).

In uscita dalla vasca di prima pioggia, adeguate condotte convoglieranno le acque trattate verso il recapito finale.

Infine, le acque meteoriche provenienti da zone laterali alla piattaforma stradale, nel caso in cui la sede stradale è in trincea o a mezza costa, sono invece raccolte con continuità dai fossi di guardia anch'essi paralleli all'asse stradale

Relativamente al dimensionamento ed alla verifica idraulica di tutte le opere costituenti gli schemi idraulici di drenaggio e presidio dell'infrastruttura sono stati adottati i seguenti tempi di ritorno:

- drenaggio della piattaforma stradale:  $Tr=25$  anni;
- fossi di guardia dell'asse principale  $Tr=50$  anni;
- fossi di guardia delle strade secondarie  $Tr=25$  anni;
- impianti di sollevamento  $Tr=25$  anni.

In particolare, le verifiche idrauliche, condotte in regime di moto uniforme adottando il metodo della corrivazione e la formula di Chezy, hanno dato esito positivo.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 2.3 Inquadramento archeologico

Tra le varie indagini conoscitive preliminari aventi lo scopo di verificare la fattibilità dell'opera e le modalità ritenute più valide, assume particolare importanza il ruolo dello studio archeologico con il quale viene valutato l'impatto che l'opera potrà comportare sulle presenze archeologiche nell'area. Infatti, qualunque opera di nuova realizzazione, in funzione della sua ubicazione, può determinare un impatto sul patrimonio archeologico. Durante gli scavi, sentiti gli enti preposti, non è prevista l'assistenza Archeologica in cantiere.

### 2.3.1 Riflessioni in merito al nuovo progetto

Lo studio di valutazione del rischio archeologico prodotto già nella fase di Progettazione Preliminare ha consentito di relazionare gli elementi di rilevanza archeologica censiti, individuati e perimetrali con l'intervento di ammodernamento del tracciato della S.P. 46 Ispica-Pozzallo. In particolare, la sovrapposizione della carta dei rischi archeologici con l'area di progetto dello stradale S.P. 46 Ispica-Pozzallo ha evidenziato che non ci sono aree oggetto di intervento che ricadono nelle zone a rischio archeologico né tanto meno tali aree si trovano a breve distanza dalle future opere.

L'intervento progettuale, peraltro, non prevede la realizzazione di un tracciato ex novo, ma si tratta di un ammodernamento del tracciato esistente che riutilizza gran parte del tracciato esistente. Dunque, gran parte delle aree oggetto dell'intervento di ammodernamento sono già state rimaneggiate per la realizzazione del tracciato attuale.

Per tali ragioni la Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Ragusa ha emesso il provvedimento n. 903 del 02/03/2010 con il quale si approvava il progetto ritenendo di non dichiararlo di interesse archeologico.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Provincia Regionale</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

### 3 IL TRACCIATO DI PROGETTO

#### 3.1 Riferimenti Normativi

I principali riferimenti normativi relativi agli aspetti stradali dell'infrastruttura sono:

- ✓ D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- ✓ D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- ✓ DM 05-11-01, n. 6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, aggiornato dal DM 22-04-04 che rende le citate norme di riferimento per gli adeguamenti delle strade esistenti;
- ✓ “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti”: versione in bozza del Consiglio Superiore dei LL.PP. del 21/03/06;
- ✓ DM 18-02-92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come recentemente aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- ✓ DM 19-04-06: “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n° 170 del 24-07-06.

In considerazione degli elementi di cui sopra e trattandosi di adeguamento in sede l'asse principale è stato progettato prendendo a riferimento sempre la categoria C1 del DM 5/11/01 ma, in base al DM 22-04-04 e seguendo le indicazioni della emananda “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti”, versione in bozza del Consiglio Superiore dei LL.PP. del 21/03/06, si è adottata una  $V_{pmax}$  limitata a 90 km/h.

Analizzando nel dettaglio i riferimenti normativi elencati, possiamo evidenziare che: il DM 5/11/01 afferma che “gli interventi sulle strade esistenti devono essere eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nel modo migliore possibile le esigenze della circolazione”.

Il DM 22-04-04 afferma ancora, che: “i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza.

Infine la norma in bozza del 21/03/06 edita dal Consiglio Superiore dei LL.PP. ci permette di affermare che l'intervento in oggetto, può definirsi chiaramente un “intervento di adeguamento” poiché questo mira al potenziamento funzionale della strada, adeguando le caratteristiche dell'infrastruttura alla nuova domanda evidenziata ed analizzata attraverso lo studio del traffico. mantenendo la connotazione di adeguamento di strada esistente, poiché si verifichino congiuntamente le seguenti condizioni:

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- i tratti in variante, hanno singolarmente, esclusi i tratti di transizione, uno sviluppo inferiore a quello percorribile in 90 sec alla massima velocità di progetto della strada;
- l'estensione complessiva dei tratti in variante, compresi i tratti di transizione, non superi il 70% dello sviluppo totale del tronco o dell'arco stradale da adeguare.

Per quanto concerne le intersezioni è invece cogente il DM 19/04/06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" in quanto il campo di applicazione (cfr. art. 2) di detta è limitato alle nuove intersezioni, intendendo come tali però sia le intersezioni su nuove strade in progetto che nuove intersezioni su strade esistenti.

### 3.2 Caratteristiche generali

- Il tracciato segue e rispetta le direttive del D.M. 5 Novembre 2001, N° 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e successive modifiche (Decreto 22 Aprile 2004) e le "Norme Funzionali e Geometriche per la costruzione delle Intersezioni" – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, DM 19/04/2006;

Per il lotto oggetto del presente appalto si prevede:

- **la realizzazione completa dello svincolo n.1, dalla Pkm 0+000 alla P.km 0+150,00** con:
  - due bracci destro e sinistro aventi sezioni trasversali con corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m;
  - impianto di illuminazione;
  - opere idrauliche a servizio della piattaforma stradale.
- **la realizzazione completa dello svincolo n. 2, dalla P.km 1+016,11 alla P.km 1+419,81** con:
  - due bracci destro e sinistro, aventi il primo sezione trasversale con corsie da 3,50 m e banchine da 1,25 m, ed il secondo con corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m.;
  - impianto di illuminazione;
  - opere idrauliche a servizio della piattaforma stradale;
  - impianto di trattamento delle acque meteoriche.
- **Rifacimento del ponte Salvia, tra le prog. 1+236,48 e 1+267,99**, in CAP a campata unica in semplice appoggio di luce pari a 34.10 m.

### 3.3 Piattaforma stradale

#### 3.3.1 Sezione tipo piattaforma su corpo stradale

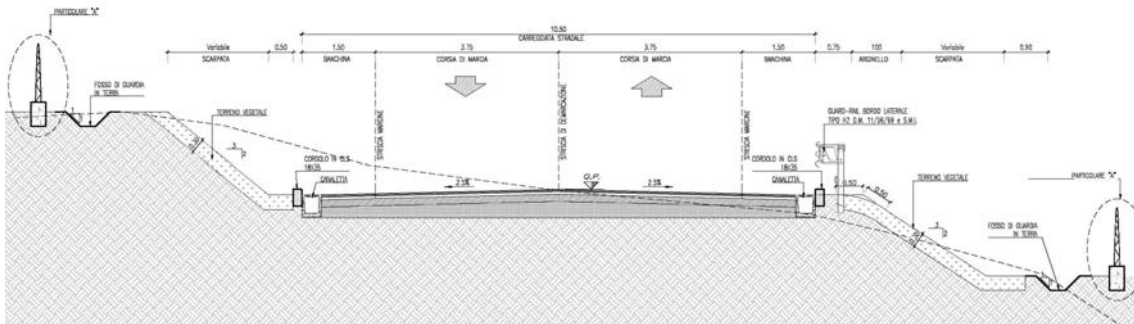
La piattaforma base dell'infrastruttura viaria in progetto è di tipo "C1", costituita da due corsie di 3,75 m, entrambe affiancate da una banchina pavimentata di 1,50 m, per una larghezza totale della piattaforma di 10,50 m. I margini stradali vengono protetti con barriere di tipo H2 Bordo Rilevato e H3 Bordo Ponte su opere d'arte maggiori e minori, conformi al D.M. 21/06/2004 (art.

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Primitivo</small> <b>IODICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>

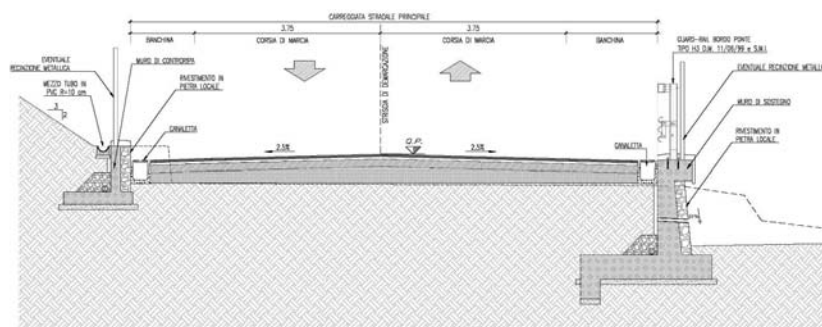
6), con Larghezza Operativa W5 ( $W \leq 1.70\text{m}$ ) e Deflessione Dinamica compresa tra  $1.50 \div 1.60\text{m}$  (sulla base dei prodotti omologati CE presenti oggi sul mercato) . La tabella A del suddetto decreto riporta:

Tipo di Strada	Tipo di Traffico	Barriere Spartitraffico	Barriere Bordo Laterale	Barriere Bordo Ponte
Autostrade (A) e Strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3 – H4	H2 – H3	H3 – H4
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade Urbane di Scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade Urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Da cui si otterrebbe per un TGM di tipo II (>1000 e % veicoli con massa > 3,5 t compreso tra 5 e 15) la necessità di utilizzare barriere di tipo H2 come bordo ponte e barriere di tipo H1 sul bordo dei rilevati stradali. Tuttavia si è preferito utilizzare barriere di tipo H3 come bordo ponte e barriere di tipo H2 sul bordo dei rilevati stradali, in grado di soddisfare la normativa anche in situazioni di traffico maggiormente gravose (tipo di traffico III).



**Figura 3. Sezione tipo C1 a mezzacosta.**



**Figura 4. Sezione tipo C1 con opere di sostegno**



<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>

### 3.3.2 Elementi marginali

Nei tratti in rilevato le banchine laterali sono state raccordate alle scarpate mediante striscia erbosa sopraelevata, realizzando un arginello di larghezza pari a 1,00 m, al fine di consentire la corretta installazione delle barriere di sicurezza. Nelle sezioni in trincea le acque di piattaforma saranno drenate lateralmente alla banchina in cunette di opportuna dimensione.

### 3.3.3 Pavimentazione stradale

In linea con quanto suggerito dal Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, che costituisce la sovrastruttura stradale è costituito dai seguenti strati:

- Tappeto di usura in conglomerato bituminoso drenante (antiskid) 3 cm;
- Strato di collegamento o binder 6 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso 15 cm;
- Fondazione in misto granulare 15 cm;

per un totale di 39 cm (vedi figura seguente).



### 3.3.4 Sagoma trasversale

In rettilineo la piattaforma stradale (corsie e banchine) è stata prevista con sagoma a tetto a doppia falda e con falde pendenti del 2,5% verso l'esterno. Le banchine, pavimentate come il resto della carreggiata, presentano pendenze uguali e concordi a quelle delle corsie (2,5%). Nelle curve circolari la pendenza di tutta la piattaforma è rivolta verso l'interno; il suo valore, è commisurato al raggio della curva in accordo al criterio indicato dalle Norme. Il passaggio della sagoma di rettilineo a quella di curva sopraelevata è stato realizzato ruotando la sagoma della carreggiata attorno al ciglio interno della carreggiata (soprapendenza non superiore all' 1,0% e, nel tratto iniziale, non inferiore allo 0,9%); ciò in modo da impegnare l'intero tratto "L" di curva clotoidea progressiva di raccordo tra rettilineo e curva circolare.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

### 3.3.5 Pendenza delle scarpate

La pendenza delle scarpate di rilevato è stata prevista in 2:3 (verticale:orizzontale). La pendenza delle scarpate di trincea, tenuto conto della qualità meccanica dei terreni interessati anch'essa è stata fissata nel rapporto 2:3 (verticale:orizzontale).

### 3.3.6 Rilevato stradale

Nella formazione dei rilevati si prevede di impiegare, soprattutto, le materie provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione.

Si prevede di impiegare materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, tranne che per l'ultimo strato di 30 cm dove si prevede l'utilizzo di materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1-a e A3.

I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non essere di natura argillo-scistosa nonché alterabili o molto fragili

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione AASHO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e/o un modulo di deformabilità non minore di 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm<sup>2</sup>) (CNR 146 - 1992), salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, che dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:

50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,15 - 0.25 da N/mm<sup>2</sup> sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale sia in rilevato che in trincea;

20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm<sup>2</sup> sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m da quello della fondazione della pavimentazione stradale;

15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm<sup>2</sup> sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più, da quello della fondazione della pavimentazione stradale.

Nel caso di allargamento di un rilevato esistente, si dovrà ritagliare, con ogni cautela, a gradoni orizzontali il terreno costituente il corpo del rilevato sul quale verrà addossato il nuovo materiale, con la cura di procedere per fasi, in maniera tale da far seguire ad ogni gradone (altezza massima 50 cm) la stesa del corrispondente nuovo strato, di analoga altezza ed il suo costipamento, consentendo nel contempo l'eventuale viabilità del rilevato esistente.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

L'operazione di gradonatura sarà preceduta dalla rimozione dello strato di terreno vegetale a protezione del rilevato esistente, che sarà accantonato se ritenuto idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della coltre vegetale superficiale, sarà accantonato se ritenuto idoneo e riutilizzato per la costruzione del nuovo rilevato, o portato a rifiuto se inutilizzabile.

Preliminarmente alla formazione del rilevato stradale si procederà alle attività di scoticamento e di scavo del terreno esistente, secondo le sezioni di progetto, prevedendo 50 cm di bonifica, da intendersi come operazioni di uniformazione del piano di posa (compresi i 30 cm di scoticamento). Non sono pertanto finalizzati a migliorare le caratteristiche del sottofondo.

### 3.4 Geometria d'asse

Il tracciato planimetrico è costituito da una successione di elementi geometrici tradizionali quali i rettili, le curve circolari ed i raccordi a raggio variabile, mentre quello altimetrico si articola con una successione di livellette e raccordi concavi o convessi.

Al fine di garantire, come detto, 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.

Sono possibili, per definire la linea d'asse, soluzioni alternative che si basano sulla utilizzazione di linee polinomiali; ciò può essere fatto considerando separatamente la linea planimetrica e quella altimetrica, oppure definendo la linea d'asse direttamente nello spazio.

Tuttavia, nel caso in cui l'asse stradale sia definito secondo linee di tipo polinomiale o con l'impiego di curve diverse da quelle indicate in seguito, le verifiche di accettabilità devono essere effettuate riconducendo le medesime linee alle equivalenti linee tradizionali con procedimenti numerici di assimilazione.

Si riportano di seguito tutte le verifiche effettuate sul tracciato ai sensi del DM n° 6792 del 05/11/01 sebbene, ai sensi dell'art. 4 del DM n° 67 del 22/04/04 non sia necessario il rispetto di tali verifiche nel caso di interventi di adeguamento di strade esistenti, purché venga predisposta una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, che dimostrino che l'intervento nel suo complesso è in grado di produrre oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, ferma restando ovviamente la necessità di garantire la continuità di esercizio dell'infrastruttura.

Poiché la soluzione adottata consiste essenzialmente in un adeguamento in sede e come tale esula dall'applicazione rigorosa del DM 5/11/01 in base alle modifiche introdotte dal DM 22/04/04. In base a quanto sancito dall'art. 4 di detto Decreto, il presente paragrafo assume

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

quindi la valenza di “specifica relazione di analisi degli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza”.

Inoltre si precisa che nello sviluppo progettuale dell’intervento si sono seguiti i criteri della emananda “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti” nella versione in bozza del 21/03/06.

### 3.4.1 Rettifili

Nel dimensionamento dei tratti in rettifilo, al fine di evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia e la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l’abbagliamento nella guida notturna, la lunghezza massima, così come indicato dalla norma, deve risultare non superiore a:

$$L_{\max} = 22 \times V_{p\max} = 22 \times 100 = 2.200 \text{ m}$$

In relazione ai problemi di percezione dell’elemento geometrico da parte dell’utente e con riferimento alla velocità massima consentita per il tipo di strada, la lunghezza minima deve risultare non inferiore ai valori riportati nella seguente tabella:

<b>Velocità [km/h]</b>	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
<b>Lungh. min [m]</b>	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

*Tabella 3: Lunghezza minima dei rettifili*

### 3.4.2 Curve circolari

Una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva.

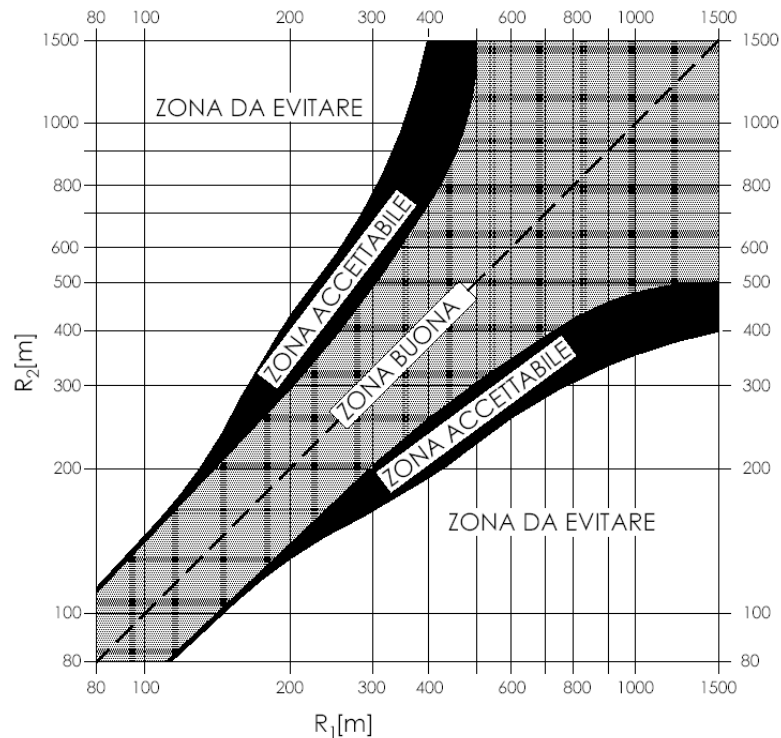
Inoltre, i rapporti tra i raggi  $R_1$  e  $R_2$  di due curve circolari che, con l’inserimento di un elemento a curvatura variabile, si succedono lungo il tracciato di strade di tipo A, B, C, D e F extraurbane, sono regolati dall’abaco riportato nella Figura 5. In particolare, per le strade di tipo A e B detto rapporto deve collocarsi nella “zona buona”; per le strade degli altri tipi, come le strade di tipo C1, in particolare, è utilizzabile pure la “zona accettabile”.

Infine, tra un rettifilo di lunghezza  $L_R$  ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettifilo stesso, anche con l’interposizione di una curva a raggio variabile, deve essere rispettata la relazione:

$$R > L_R \quad \text{per } L_R < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m} \quad \text{per } L_R \geq 300 \text{ m}$$

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>	
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)
			<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)



**Figura 5: Abaco di Koppel**

Si è calcolato il raggio minimo di curvatura per l'equilibrio dinamico del veicolo in curva, in funzione del valore massimo della pendenza trasversale fissato dal DM 04/01/04, pari al 7%, assumendo per il coefficiente di aderenza trasversale il valore corrispondente alla velocità di 100 km/h, cioè  $f_t = 0,11$  e quello corrispondente ad una velocità di 60 km/h, cioè  $f_t = 0,17$ .

Con  $V = 60 \text{ km/h}$ ,  $\text{tg}\alpha = 0.07$ ,  $f_t = 0.17$ , il raggio minimo risulta:

$$\mathbf{R_{min} = 118,11 \text{ m.}}$$

Con  $V = 100 \text{ km/h}$ ,  $\text{tg}\alpha = 0.07$ ,  $f_t = 0.11$ , il raggio minimo risulta:

$$\mathbf{R_{min} = 437,45 \text{ m.}}$$

### 3.4.3 Curve progressive

Tra i rettili e le curve circolari al fine di evitare l'insorgenza istantanea della forza centrifuga e per favorire una migliore iscrizione del veicolo in curva si sono inserite le clotoidi. Il parametro attribuito alle clotoidi di tracciato verifica i tre criteri: di limitazione del contraccolpo, di limitazione delle sovrappendenze longitudinali delle linee di estremità della carreggiata ed ottico.

#### **Critério 1 (Limitazione del contraccolpo – Critério Dinamico)**

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo c), fra il parametro A e la massima velocità, V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$A \geq \sqrt{\frac{V^3}{C}}$  dove C è la costante di contraccollo che, per velocità espressa in km/h, vale:

$$C = \frac{50.4}{V}$$

### **Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata – Criterio Cigli)**

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti assetti trasversali, che vanno raccordati longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione.

Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \cdot 100 \cdot B_i \cdot (q_i + q_f)}$$

dove:

$B_i$  = distanze fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile

$i_{\max}$  (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano  $B_i$  dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata

Nel caso in cui anche il raggio iniziale sia di valore finito (continuità) il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{B_i \cdot (q_f - q_i)}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \cdot \frac{\Delta i_{\max}}{100}}}$$

dove:

$R_i$  = raggio nel punto iniziale della curva a raggio variabile [m]

$R_f$  = raggio nel punto terminale della curva a raggio variabile [m]



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA GÖTTSCHE LOWE</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

### **Criterio 3 (Criterio Ottico)**

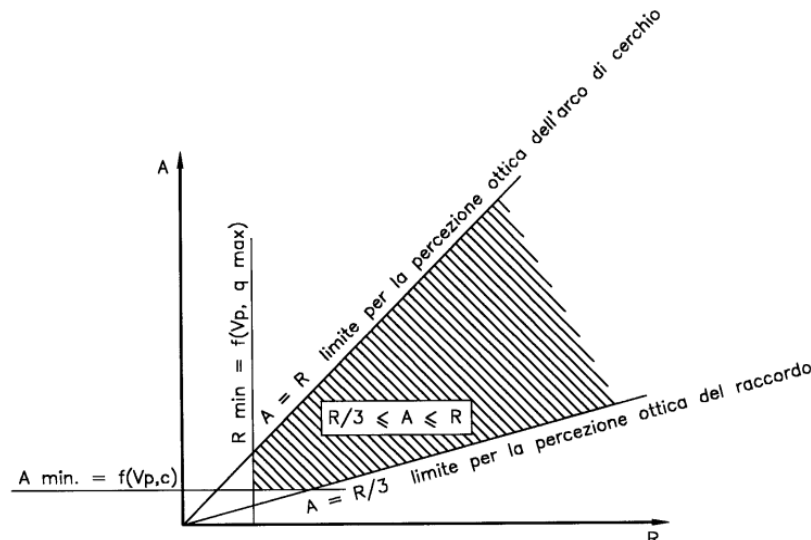
Per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione  $A = R/3$  ( $R_i/3$  in caso di continuità) Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \geq \frac{R}{3}$$

### **Campo di utilizzazione dei raccordi di clotoide**

I valori ammissibili del parametro A possono essere individuati nella figura seguente:

*Figura 6: Valori ammissibili per i parametri A delle Clotoidi*



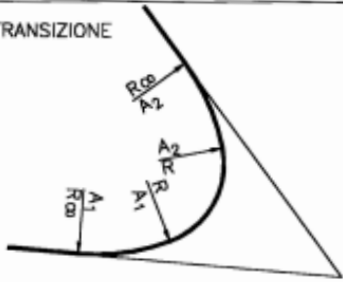
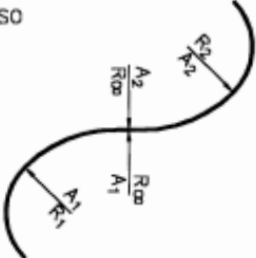

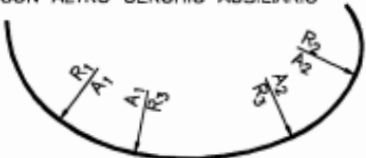
Il valore di progetto del parametro A è stato posto sempre maggiore del parametro  $A_{min}$ , ottenuto dalle tre relazioni sopra riportate.




Tra due clotoidi di flesso il rettilo può essere tale che:

$$L = \frac{A_1^2 + A_2^2}{12.5}$$

Nella figura di seguito sono riassunti i criteri da rispettare nella realizzazione dell'andamento planimetrico, a seguito dell'inserimento delle clotoidi.

Figura 7: Criteri da rispettare per la realizzazione del Tracciato Planimetrico Stradale

TIPOLOGIA	LIMITI
TRANSIZIONE 	$A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$  $\frac{R}{3} < A_1 < R$ $\frac{R}{3} < A_2 < R$  $\frac{2}{3} < \frac{A_1}{A_2} < \frac{3}{2}$
FLESSO 	$R_2 < R_1$ $A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$  FLESSO ASIMMETRICO $A_1 \neq A_2$ $\frac{R_1}{3} < A_1 < R_1$ $\frac{R_2}{3} < A_2 < R_2$ $\frac{2}{3} < \frac{A_1}{A_2} < \frac{3}{2}$  FLESSO SIMMETRICO $A_1 = A_2 = A$ $\frac{R_1}{3} < A < R_2$
CONTINUITA' 	$R_x < R_1$ $R_x$ all'interno di $R_1$ ma non concentrico  $A_{min} < A$  $\frac{R_1}{3} < A < R_x$
RACCORDO TRA DUE CERCHI SECANTI CON ALTRO CERCHIO AUSILIARIO 	$A_1 \geq A_{min}$ $A_2 \geq A_{min}$  $\frac{R_3}{3} < A_1 < R_1$ $\frac{R_3}{3} < A_2 < R_2$  $\frac{2}{3} < \frac{A_1}{A_2} < \frac{3}{2}$

CASI DA EVITARE		
TRANSIZIONE SENZA IL CERCHIO 	FALSO OVALE 	PIU' CURVE DI RACCORDO CONSECUTIVE 

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

### 3.4.4 Livellette

Le norme di progettazione stabiliscono per le strade di tipo “C1” una pendenza massima delle livellette del 7%. La pendenza massima adottata lungo il tracciato è pari al -4,595%.

Nel paragrafo relativo alle verifiche globali del tracciato si riporterà il dettaglio delle livellette previste in progetto.

### 3.4.5 Raccordi verticali

I tratti a pendenza costante del profilo longitudinale sono stati raccordati mediante raccordi verticali parabolici di raggio compatibile con le distanze di visibilità necessarie per l’arresto del veicolo.

Come specificato dalle più volte citate norme del 05/11/2001, sull’intero tracciato è stata assicurata la velocità di arresto.

#### 3.4.5.1 Raccordi convessi

Per una marcia sicura è necessario che il conducente del veicolo possa vedere un ostacolo alla distanza D di visibilità determinata dalla manovra del sorpasso interrotto.

$$D = 2 D_a = 2 \cdot \left( \frac{V}{3} + \frac{V^2}{2.54 \cdot (100 f_a + i)} \right)$$

Il valore di  $f_a$  utilizzato nei calcoli è stato ricavato dalla tabella riportata nel capitolo 5 dell’ampiamente citato decreto sulla progettazione delle strade.

Indicando con L lo sviluppo del raccordo è necessario ricavare il valore di  $R_v$  nei seguenti due casi:

L>D Lunghezza del raccordo maggiore della distanza di visibilità:

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2(h_1 h_2))^{1/2}}$$

L<D Lunghezza del raccordo minore della distanza di visibilità:

$$R_v = \frac{2}{\Delta i} \cdot \left( D_a - \frac{h_1 + h_2 + 2\sqrt{h_1 h_2}}{\Delta i} \right)$$

Essendo

- $h_1$  altezza del conducente sul piano stradale;
- $h_2$  altezza dell’ostacolo che deve essere visto alla distanza D.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE			STUDIO <small>PIRELLA GÖTTSCHE LOWE</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

### Criterio per l'assegnazione di D, h<sub>1</sub> e h<sub>2</sub>

Bisogna distinguere i due casi:

- Sorpasso consentito sul raccordo:

$$D = D_s$$

Con D<sub>s</sub> distanza di visuale libera per il sorpasso

$$-D_s = (5,0 \sqrt{5,5})V$$

$$-h_1 = h_2 = 1.10 \text{ m (altezza dell'ostacolo mobile).}$$

- Sorpasso non consentito sul raccordo:

$$D = 2D_a + 30$$

Con D lunghezza di visibilità per il sorpasso interrotto e D<sub>a</sub> distanza d'arresto.

$$-h_1 = h_2 = 1.10 \text{ m (altezza dell'ostacolo mobile).}$$

#### 3.4.5.2 Raccordi concavi

Sui raccordi concavi la visibilità diurna è sempre garantita, pertanto il calcolo è volto ad assicurare una sufficiente lunghezza del tratto di strada illuminata dai fari.

La normativa italiana prescrive che il raggio R<sub>v</sub> minimo debba garantire la visibilità di notte ad una distanza almeno uguale a quella di visibilità per l'arresto, la cui formula è quella già ricordata.

Siano:

h = l'altezza del centro dei fari sul piano stradale.

θ = l'angolo del fascio luminoso.

L > D<sub>a</sub> Lunghezza del raccordo maggiore della distanza di arresto:

$$R_v = \frac{D_a^2}{2 \cdot (h + D_a \cdot \text{tg} \theta)}$$

L < D<sub>a</sub> Lunghezza del raccordo minore della distanza di arresto:

$$R_v = \frac{2}{\Delta i} \cdot \left( D_a - \frac{h + D_a \cdot \text{tg}(\theta/2)}{\Delta i} \right)$$

La normativa italiana assume per h e θ i seguenti valori:

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

$h = 0.50 \text{ m}$

$\theta = 2^\circ$ .

I valori utilizzati per gli elementi altimetrici, nel totale rispetto della normativa vigente, sono riportati, nel paragrafo relativo alle verifiche globali del tracciato, nella tabella inerente il dettaglio dei raccordi utilizzati in progetto.

### 3.4.6 Verifiche globali sul tracciato

Poiché la soluzione adottata consiste essenzialmente in un adeguamento in sede e come tale esula dall'applicazione rigorosa del DM 5/11/01 in base alle modifiche introdotte dal DM 22/04/04. In base a quanto sancito dall'art. 4 di detto Decreto, il presente paragrafo assume quindi la valenza di "specifica relazione di analisi degli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza".

Inoltre si precisa che nello sviluppo progettuale dell'intervento, in deroga a quanto richiesto dai DM 5/11/01 - DM 22/04/04 si sono seguiti i criteri della emananda "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti" nella versione in bozza del 21/03/06.

Pertanto, nelle verifiche globali eseguite si è accertato che l'organizzazione della piattaforma stradale e lo sviluppo plano-altimetrico dell'asse garantissero due requisiti fondamentali per la sicurezza: l'equilibrio dinamico del veicolo in tutti i tratti a curvatura non nulla e la visibilità per l'arresto.

Nella composizione planimetrica ed altimetrica del tracciato stradale grande rilevanza è stata conferita al parametro velocità che è risultato determinante nel dimensionamento geometrico del nastro stradale. Per le strade di tipologia C1, le Norme definiscono un intervallo di velocità di progetto, all'interno del quale devono rientrare le velocità di progetto dei singoli elementi del tracciato, che è compreso tra 60 e 100 km/h. Il limite superiore dell'intervallo delle velocità di progetto è la velocità di riferimento per il dimensionamento degli elementi meno vincolanti del tracciato e a maggiore garanzia di sicurezza, supera di 10 km/h la velocità consentita dal Nuovo Codice della Strada per le strade di tipologia C1, mentre il valore minimo dell'intervallo rappresenta la velocità di riferimento per la progettazione degli elementi plano-altimetrici più vincolanti. La velocità di progetto del singolo elemento geometrico, che è la massima velocità costante che un veicolo isolato può tenere, è, secondo quanto riportato nelle norme, una velocità di sicurezza nei confronti dell'equilibrio dinamico e cinematico del veicolo. Il requisito della visibilità per l'arresto, da garantire lungo tutta l'estesa del tracciato, ha di fatto condizionato tutte le scelte sulla geometria stradale. Il forte condizionamento nasce dalla necessità di proteggere i margini stradali con dispositivi omologati ed installati secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia (D.M. n° 223 del 18/02/1992 e successive modificazioni ed integrazioni). La barriera, indispensabile dispositivo di sicurezza, posta all'interno del margine stradale costituisce, infatti, un ostacolo fisso e presente lungo tutto il tracciato il quale riduce in modo continuo ed inequivocabile su tutti i tratti a curvatura non nulla gli spazi di visuale libera. Se si considera la

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

soluzione base per la piattaforma stradale tipo C1, la distanza trasversale tra l'occhio del conducente (ipotizzato sull'asse della corsia di marcia) e l'ostacolo fisso (barriera di sicurezza posta a margine della banchina) risulta:

- per curva “destrorsa”, nell'ipotesi di occhio del conducente sull'asse della corsia più esterna,  $(3,50/2+1,50) \text{ ml} = 3,25 \text{ ml}$ ;
- per curva “sinistrorsa”, nell'ipotesi di occhio del conducente sull'asse della corsia più interna,  $(3,50/2+0,50) \text{ ml} = 2,25 \text{ ml}$ .

### 3.5 Svincoli

Lo studio progettuale dell'arteria S.P: 46 Ispica-Pozzallo ha dovuto affrontare anche la risoluzione di alcune interferenze con l'attuale rete viaria, costituite da arterie di diversa importanza: strade comunali e provinciali.

Per consentire la connessione della strada in progetto con la rete interferita, è stata prevista la realizzazione di n° 6 svincoli a raso di tipo a “rotatoria”, di cui 2 ricadenti nel presente 1° Lotto Funzionale.

In particolare, gli svincoli progettati lungo la strada di progetto del 1° Lotto Funzionale sono riportati nella tabella che segue:

<b>Svincolo</b>	<b>Da Progressiva</b>	<b>A Progressiva</b>
Svincolo 1	0+010.97	0+120.71
Svincolo 2	1+028.74	1+419.81

Gli schemi di svincolo progettati, oltre a permettere la risoluzione delle singole interferenze con l'attuale rete viaria, assicurano l'integrazione dell'intervento in progetto con le singole arterie interferenti. Si consideri che ognuna di queste arterie è caratterizzata da livelli gerarchici differenti per importanza e per flussi, associate; da qui nasce l'esigenza di utilizzare per i diversi bracci degli svincoli differenti tipologie di sezioni trasversali.

Considerando i singoli svincoli, su ognuno di questi afferiscono le seguenti arterie interferenti:

- sullo svincolo 1, si hanno due bracci destro e sinistro aventi sezioni trasversali ognuno con corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m;
- sullo svincolo 2, si hanno due bracci destro e sinistro, aventi il primo sezione trasversale con corsie da 3,50 m e banchine da 1,25 m, ed il secondo con corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m



<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> 				<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)	
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		<b>(MANDATARIA)</b>		<b>(MANDANTE)</b>		<b>(MANDANTE)</b>	

La scelta ed il relativo dimensionamento dei raggi di ingresso e di uscita dagli svincoli risulta essere tale da assicurare il corretto inserimento della curva trattrice dei mezzi pesanti sia in attraversamento che in ingresso ed uscita dagli svincoli.

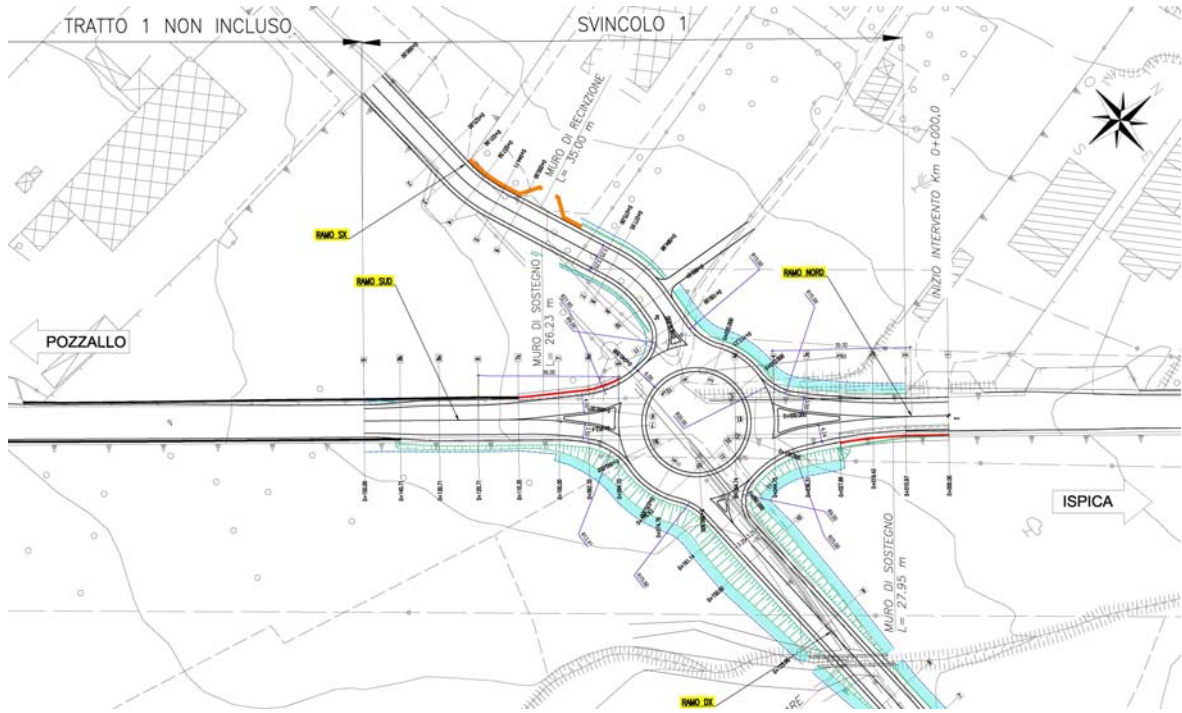


Figura 8. Planimetria Svincolo 1

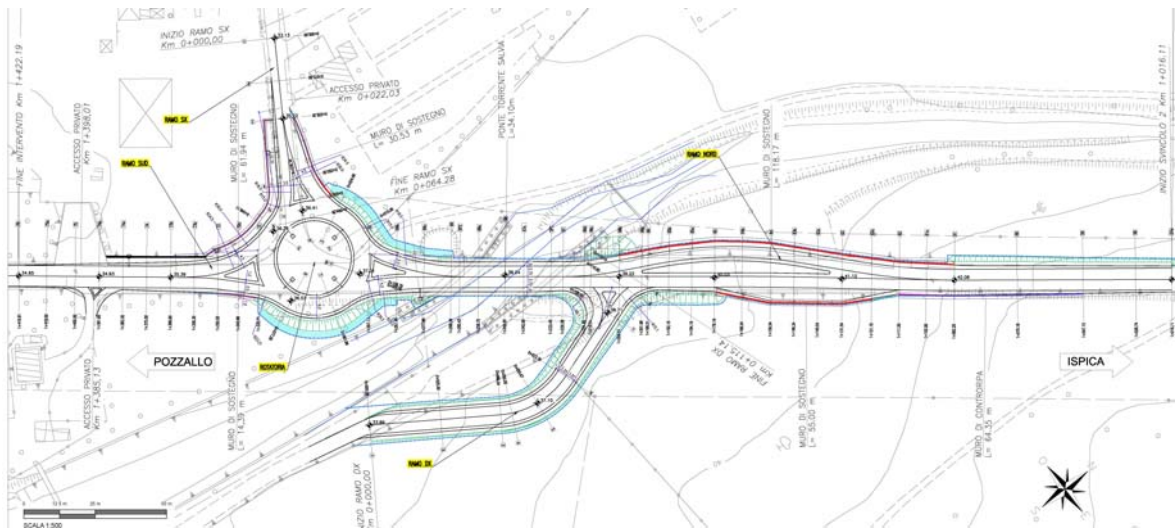


Figura 9. Planimetria Svincolo 2

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

### 3.6 Caratteristiche Tecniche Generali

Una intersezione stradale e quindi uno svincolo è l'area in cui due o più arterie si intersecano sotto qualsiasi angolazione, consentendo uno scambio parziale o totale delle correnti veicolari attraverso dispositivi ed attrezzature atte a limitare le reciproche interferenze e soggezioni di marcia per i veicoli in transito.

Nel contesto di una singola arteria, come pure nell'ambito di qualsiasi rete stradale, le intersezioni rappresentano punti singoli di particolare importanza agli effetti sia del regolare deflusso del traffico sia della prevenzione dei sinistri.

Le intersezioni con la viabilità locale, sono state risolte con l'adozione di intersezioni a raso, che consentono lo svolgimento delle diverse manovre in modo da garantire sicurezza e efficiente mobilità dei veicoli.

### 3.7 Svincoli a rotatoria

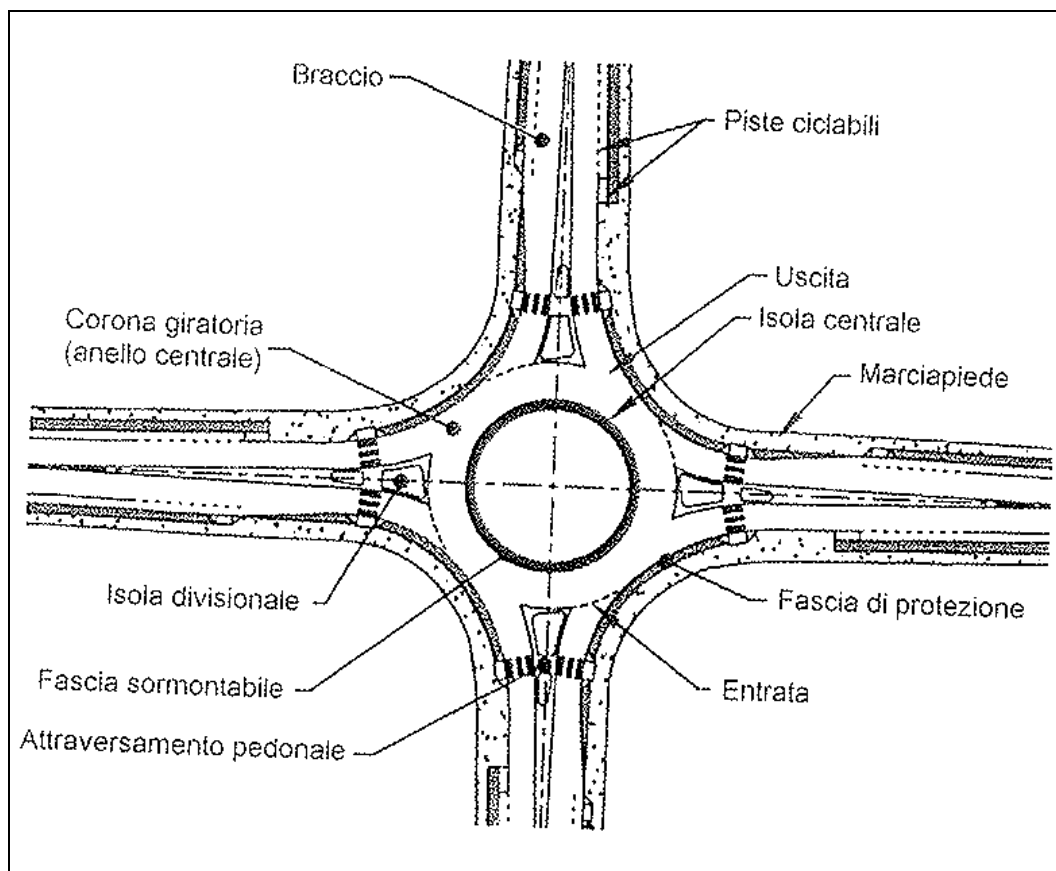
Il funzionamento della circolazione a rotatoria può essere interpretato come una successione di particolari intersezioni a "T" con precedenza all'anello; risulta quindi, in corrispondenza di ogni braccio, un punto di conflitto di diversione ed un punto di conflitto di immissione.

I principali vantaggi dell'inserimento di una rotatoria in un incrocio tra due strade di importanza paragonabile sono:

- facilitazione delle svolte e riduzione globale dei tempi di attesa che sono equilibrati per le diverse correnti non esistendo gerarchia tra i flussi;
- migliore gestione delle fluttuazioni di traffico rispetto ad incroci semaforizzati a tempo fisso per i quali il ciclo è progettato per l'ora di punta;
- aumento, in generale, del livello di sicurezza;
- possibilità di inversione di marcia senza manovre pericolose o illegali;
- riduzione di inquinamento atmosferico e acustico.

Nella figura seguente sono indicati gli elementi che individuano la geometria della rotatoria:

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA</small> <b>IUDICE</b> S.r.l. (MANDANTE)
	S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE			



Gli elementi necessari alla definizione geometrica dell'intersezione sono stati dimensionati rispettando le normative in merito.

Per le rotatorie in oggetto sono stati utilizzati raggi esterni  $R_i$  della corona giratoria pari a  $R_e=20$  m.

Tutte le rotatorie hanno corsia da 6.00 metri, e banchine da 1.00 metri, per un totale di corsia pavimentata pari a 8.00 metri.

Per la rotatoria costituente lo svincolo 2 si è scelto di inserire all'ingresso di questa, in asse ai bracci sull'asse principale, delle isole tali da determinare sul traffico veicolare, angoli di deviazione delle traiettorie di approccio alla rotatoria tali da ridurre le velocità di approccio all'intersezione e di conseguenza di ingresso alla rotatoria, a tutto vantaggio della sicurezza.

Il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale. La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione  $\beta$  (vedi Figura 10- Elementi di progetto e tipizzazione delle rotatorie). Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione  $\beta$ ,

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

bisogna

aggiungere

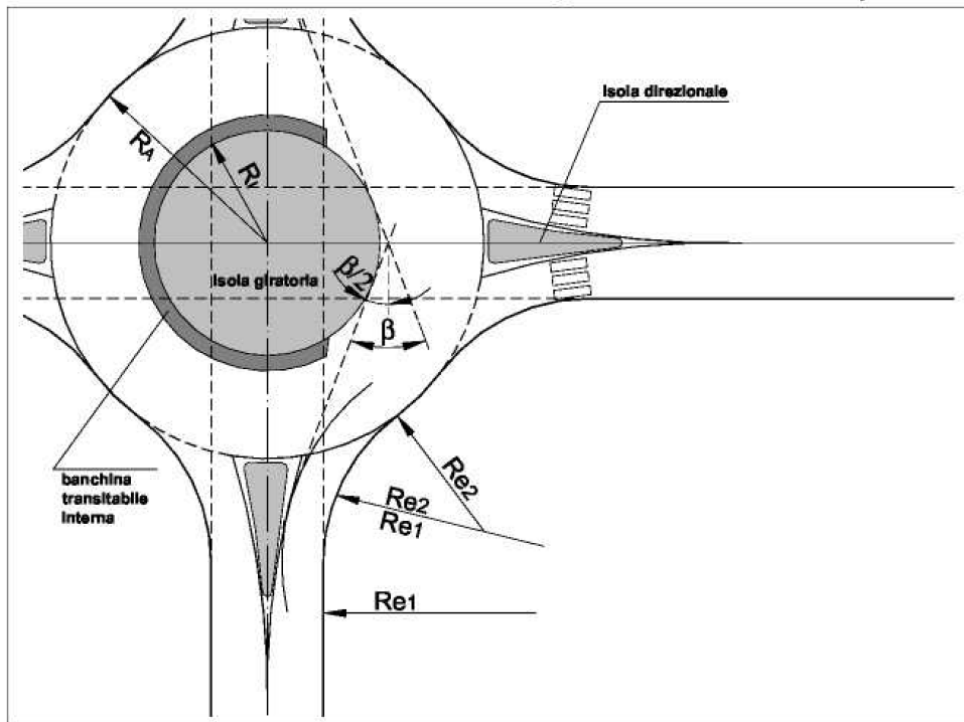


Figura 10- Elementi di progetto e tipizzazione delle rotonde

al raggio di entrata  $Re_2$  un incremento  $b$  pari a 3,50 m. Per ciascun braccio di immissione la norma raccomanda un valore dell'angolo di deviazione  $\beta$  di almeno  $45^\circ$ .

Per gli svincoli in progetto, (vedi Figura 11 e Figura 12) è sempre garantito un angolo di deviazione superiore a  $45^\circ$ , a meno della traiettoria Sud – Nord nello svincolo 2 che comunque ha, nella traiettoria più tesa, un raggio di deflessione pari a 30 m (vedi Figura 13) quindi una velocità di circa 31 Km/h assolutamente sicura per lo svincolo in progetto.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

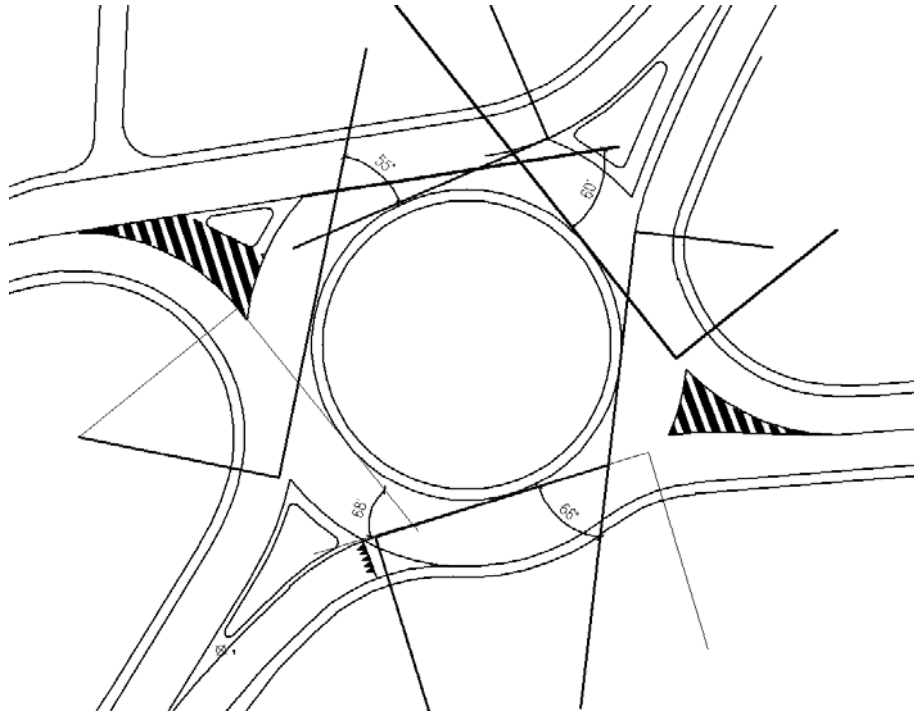


Figura 11- Angoli di deviazione Svincolo 1

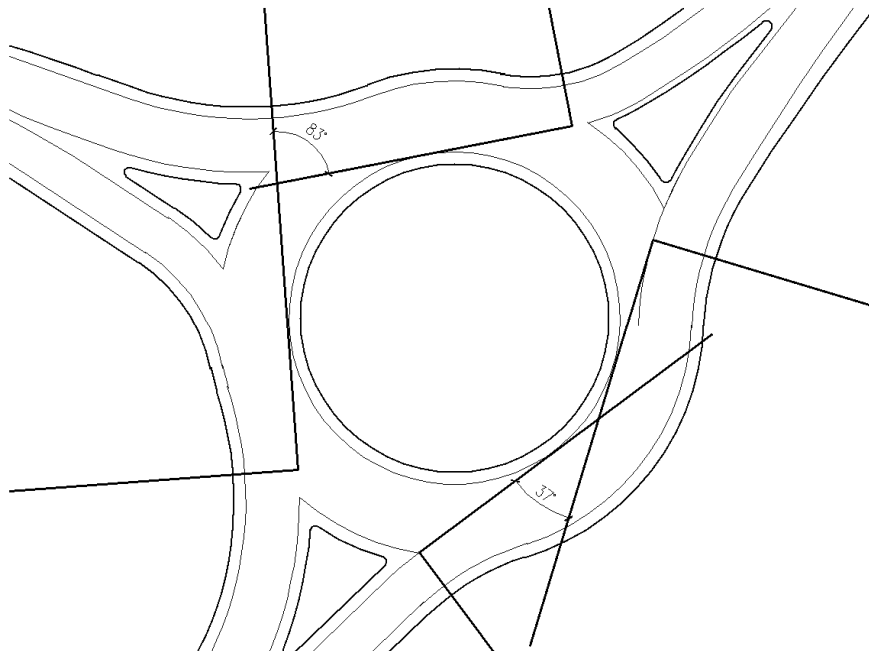
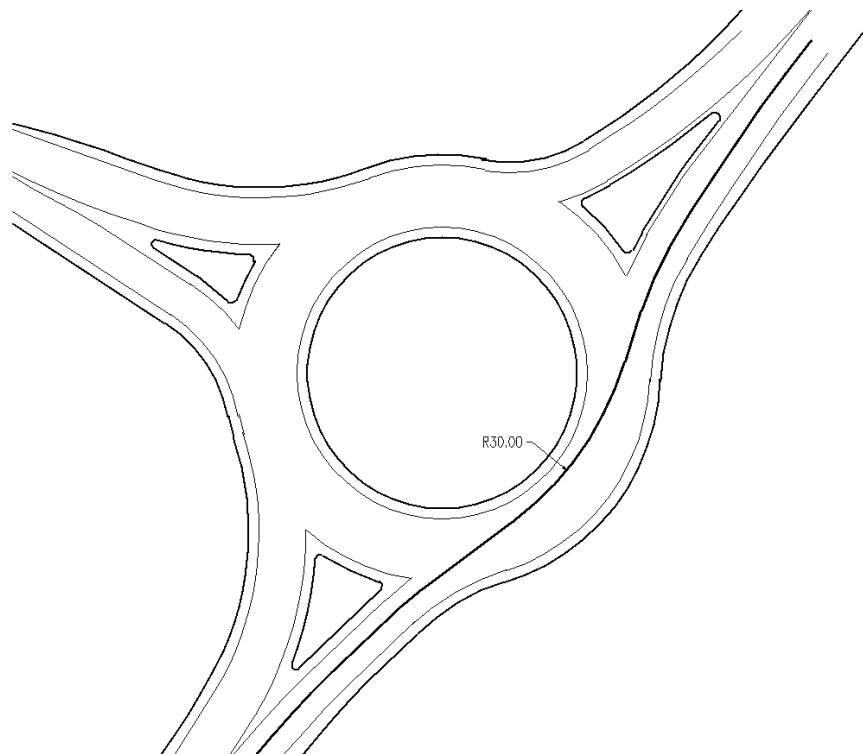


Figura 12-Angoli di deviazione Svincolo 2

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)



*Figura 13- raggio di deflessione svincolo 2*

L'organizzazione della piattaforma stradale, utilizzata per la progettazione delle rotatorie è di seguito esposta:

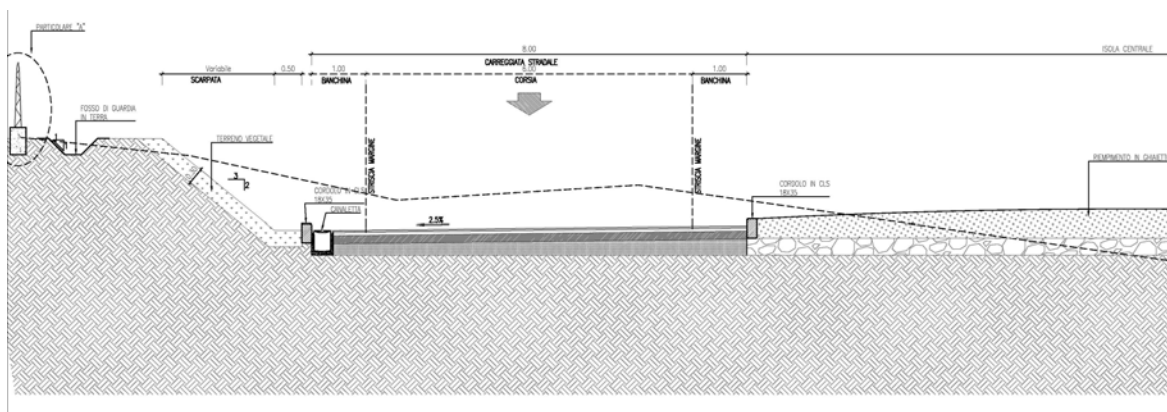
Per quanto detto, la larghezza complessiva della piattaforma è pari a 8,00 m, 6,00 m di corsia e banchina destra e sinistra pari a 1.00 m..

La pendenza trasversale per tutta la larghezza della piattaforma, è stata posta massimo pari al 2,5% ed è rivolta verso l'esterno della curva.

- Cunette per la raccolta delle acque di prima pioggia, posizionate ai margini della piattaforma stradale;
- Scarpata con pendenza 3/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 30 cm.;
- Fosso di guardia al piede del rilevato per il rapido allontanamento delle acque meteoriche che non dovranno penetrare nei litotipi di supporto.



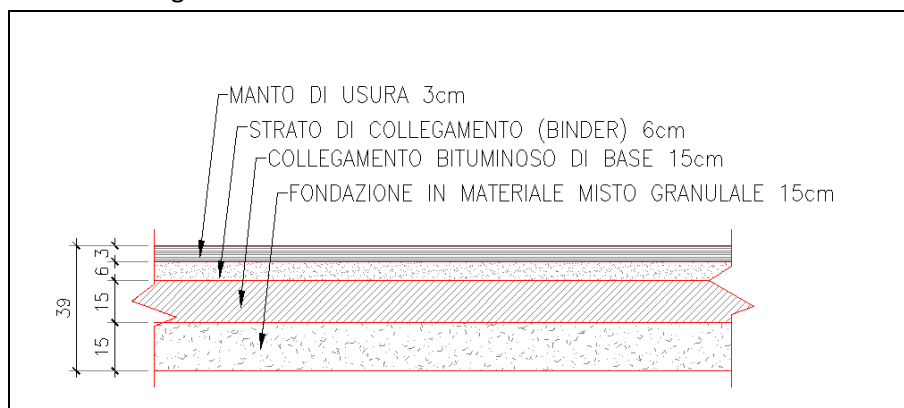
<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>	
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>
			<b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>



Particolare cura è stata dedicata al dimensionamento e alla tipologia delle “isole spartitraffico sui bracci”; da esse infatti dipende in maniera sostanziale la capacità del braccio stesso. Di norma la lunghezza dell’isola dipende dalla velocità sul ramo di accesso (maggiore è la velocità, maggiore sarà la lunghezza dell’isola divisionale). Sulla strada principale tale dimensione si assume pari a 5 volte la base del triangolo dell’isola. Come si evince, le isole spartitraffico sono state progettate e dimensionate in modo tale da permettere in inserimento ottimale dei veicoli in rotatoria, ottenendo la corretta deflessione della traiettoria di ingresso e di uscita dallo svincolo.

Il pacchetto di pavimentazione che costituisce la sovrastruttura stradale delle rotatorie è costituita dai seguenti strati:

- Tappeto di usura 3 cm
- Strato di collegamento o binder 6 cm
- Collegamento bituminoso di base 15 cm
- Fondazione in misto granulometrico 15 cm



### 3.7.1 Verifica delle distanze di visibilità

Per tutte le rotatorie, al fine di assicurare le manovre di immissione e di attraversamento in piena sicurezza, si è tenuto conto dell’esistenza di opportuni spazi liberi da ostacoli che possano invadere il campo visivo del conducente (posto generalmente ad una altezza dal suolo pari a 1,00-1,10 m).

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

La verifica dell'adeguatezza delle visuali offerte delle rotatorie, è stata effettuata rispetto a due criteri nel particolare:

- il criterio della visibilità per l'arresto sul ramo di ingresso;
  - Il criterio della visibilità a sinistra ( o della visibilità del quarto di corona);
- Andiamo a meglio dettagliare i due criteri.

Con il primo criterio si intende, innanzitutto, garantire un adeguato spazio sgombro da qualunque impedimento visivo, tra il veicolo in approccio all'intersezione e la linea del "dare la precedenza" per consentire l'arresto del veicolo. Tale spazio, individuato dalla distanza di visibilità per l'arresto  $D_a$ , è formato dal contributo di due termini: uno legato al tempo complessivo di reazione del guidatore e l'altro allo spazio di frenatura del veicolo; entrambi i termini dipendono dalla velocità di approccio all'intersezione.

La formula per il calcolo di questa distanza è la seguente:

$$D_a = \frac{v \cdot \tau}{3.6} + \frac{v^2}{2 \cdot 12.96 \cdot g \cdot \left( f(v) \pm \frac{i}{100} \right)}$$

Dove:

- $v$  = velocità degli utenti sul ramo d'ingresso; in generale è pari all'85° percentile (corrispondente alla velocità superata solo dal 15% degli utenti) nel caso di rotatorie esistenti. Si pone uguale alla velocità di progetto nel caso di rotatorie di nuova costruzione (km/h). Per la valutazione della velocità di progetto si può far riferimento alla tabella sottostante che fornisce i valori di velocità in funzione del raggio di curvatura (R), della pendenza trasversale e della quota parte del coefficiente di aderenza impegnata trasversalmente (ft). I valori di ft sono quelli forniti dalle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade. Nel caso specifico il raggio da utilizzare per la deduzione della velocità di progetto è quello di raggio di curvatura d'ingresso.
- $\tau$  = tempo di reazione complessivo (percezione, riflessione, attuazione e reazione) pari a  $\tau = 2.8 - 0.10 \cdot V$  (sec);
- $g$  = accelerazione di gravità (9.8066m/sec<sup>2</sup>);
- $f(v)$  = coefficiente di aderenza longitudinale che si ricava per interpolazione, sapendo che vale 0.45 per  $V= 25$ km/h, 0.43 per  $V= 40$ km/h, 0.35 per  $V= 60$ km/h, 0.30 per  $V= 80$ km/h, 0.25 per  $V= 100$ km/h, 0.21 per  $V= 120$ km/h.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE			STUDIO <small>PIRELLA GÖTTSCHE LOWE</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- $i$  = pendenza longitudinale del ramo d'ingresso, positiva se in salita e negativa se in discesa. Nel caso in cui prima della linea di fermata ci sia un attraversamento pedonale, la distanza di visibilità per l'arresto  $D_a$  va calcolata con riferimento a quest'ultimo.

VELOCITA' (V)	RAGGIO DI CURVATURA ( R )			COEFFICIENTE DI ADERENZA TRASVERSALE (f)
	PENDENZA TRASVERSALE (i)			
	-2,00%	0,00%	2,00%	
15km/h	8m	8m	7m	0,23
20km/h	15m	14m	13m	0,23
25km/h	25m	22m	21m	0,22
30km/h	35m	32m	30m	0,22
40km/h	66m	60m	55m	0,21
50km/h	109m	98m	89m	0,20
60km/h	157m	142m	129m	0,20

La tabella riporta la distanza  $D_a$  in funzione della velocità degli utenti in approccio

all'intersezione; essa è stata calcolata con la formula sopra riportata utilizzando i valori indicati dalla normativa per i termini  $\tau$  e  $f(v)$ , e per i diversi valori della pendenza longitudinale ( $i$ ).

VELOCITA' (km/h)	DISTANZA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO - $D_a$ (m)										
	PENDENZA LONGITUDINALE DEL RAMO D'INGRESSO (%)										
	-5,00%	-4,00%	-3,00%	-2,00%	-1,00%	0,00%	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%
10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
30	30	30	29	29	29	29	29	29	28	28	28
40	43	43	42	42	42	41	41	41	40	40	40
50	61	60	59	59	58	57	57	56	55	55	54
60	84	82	81	80	78	77	76	75	74	73	72
70	115	112	110	107	105	103	101	99	98	96	94
80	145	141	138	134	131	128	126	123	121	118	116
90	192	186	180	175	170	166	161	157	154	150	147
100	247	237	229	221	214	207	201	196	191	186	181

In merito al criterio della visibilità a sinistra (o della visibilità del quarto di corona) il soddisfacimento del criterio di visibilità a sinistra serve ad assicurare agli utenti prossimi all'immissione in rotonda, la percezione dei veicoli all'interno della corona in tempo per modificare la propria velocità e quindi cedere il passaggio o eventualmente immettersi nell'anello.

Le modalità di verifica di questo criterio di visibilità si può riassumere nei tre seguenti passaggi:

- si pone il punto di osservazione dell'utente in ingresso ad una distanza di 15m dalla linea di "dare la precedenza" coincidente con il bordo della circonferenza esterna;
- si fissa la posizione planimetrica del veicolo in immissione sulla mezziera della corsia di entrata in rotonda (ad una distanza minima di 1.5m dal bordo laterale della carreggiata) e l'altezza di osservazione si colloca da 1.00m sul piano viabile;
- nel caso di rotonda a 4 o più bracci, la zona di cui è necessaria la visibilità

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

completa corrisponde al quarto di corona giratoria posto alla sinistra del ramo di accesso, con l'aggiunta dell'area posta al di sotto dello stesso, delimitata dalla retta avente le seguenti proprietà: passa per il punto di osservazione, è tangente al cerchio esterno ed interseca il prolungamento del raggio della rotatoria delimitante superiormente il quarto di corona giratoria. Nel caso di rotatoria a tre bracci, la zona si deve estendere fino all'innesto viario più prossimo a sinistra.

La geometria particolarmente lineare delle intersezioni in esame, e la quasi ortogonalità dei bracci a loro afferenti, ha consentito un facile soddisfacimento dei entrambi i requisiti di visibilità introdotti.

Di seguito si riportano i triangoli di visibilità per ciascuno degli svincoli.

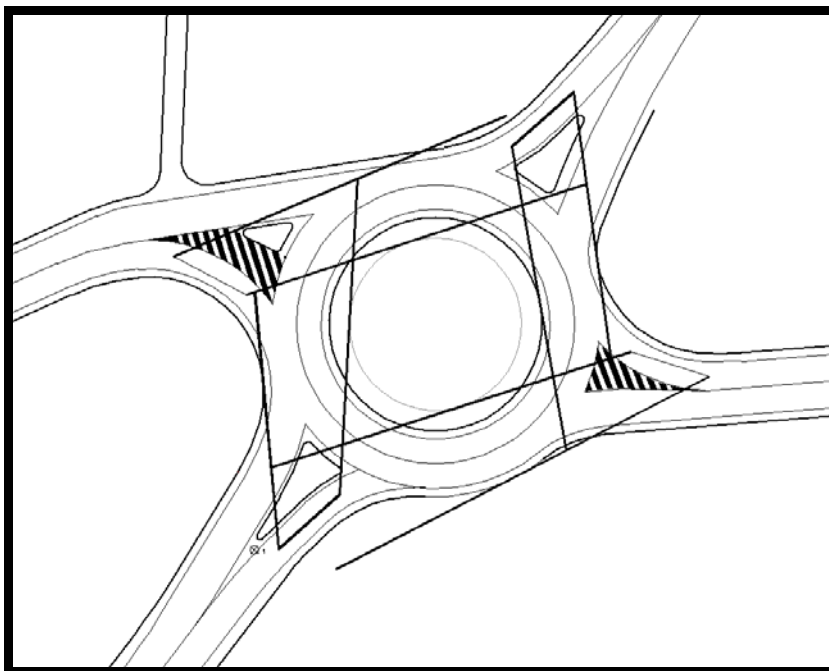


Figura 14 - Svincolo 1

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE	
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)
			STUDIO IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

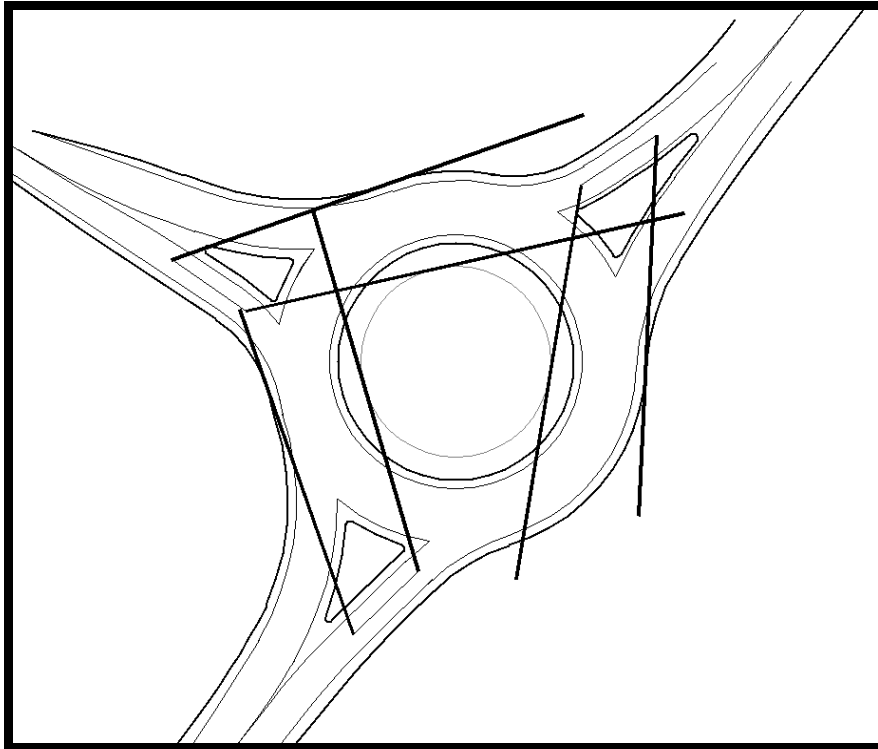
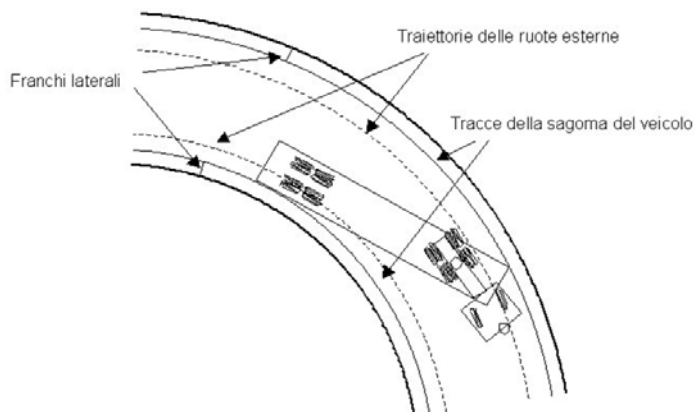


Figura 15 - Svincolo 2

Come si evince dalle immagini riportate, in qualche caso il triangolo di visibilità non comprende tutto il quarto di corona giratoria posto fra un ramo e l'altro. Tuttavia l'assenza di ostacoli alla visibilità di altezza superiore a 0.80 m intorno all'area di svincolo, fa sì che l'area non compresa nei triangoli sia trascurabile rispetto a quella di visuale libera. Pertanto la verifica si può ritenere soddisfatta.

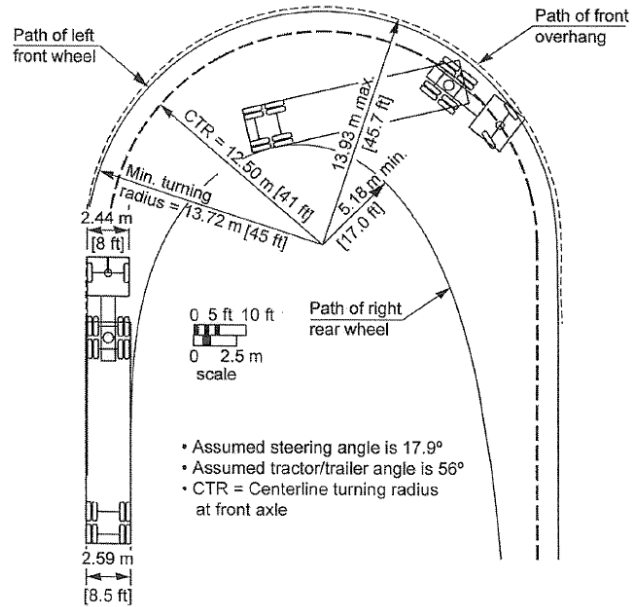
L'inscrivibilità in curva dei veicoli, esattamente quella di un autoarticolato, è stata verificata mediante software facendo sì che fosse garantita la fascia d'ingombro impegnata dai veicoli in svolta. Questo ha permesso, anche, di disegnare correttamente le isole spartitraffico.



La verifica è stata fatta utilizzando la sagoma di un autoarticolato di 16.50 m con angolo di sterzata di 17.9°, angolo trattore/rimorchio di 56°

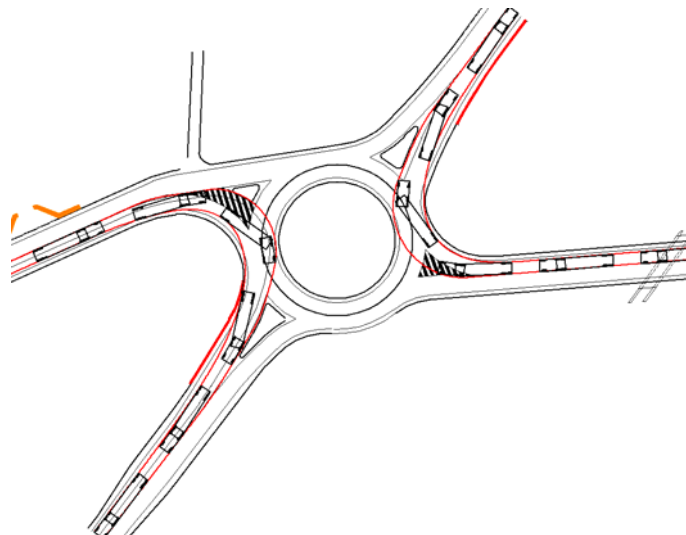
<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> 			<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>		(MANDATARIA)	(MANDANTE)	(MANDANTE)	

e raggio di sterzata centrale sull'asse anteriore di 12.50 m.



**Figura 16 - Percorso minimo di svolta di un autoarticolato**

Nelle successive figure sono visualizzate alcune delle verifiche fatte.



**Figura 17 - Simulazione di svolta svincolo 1**



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>di Pianificazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

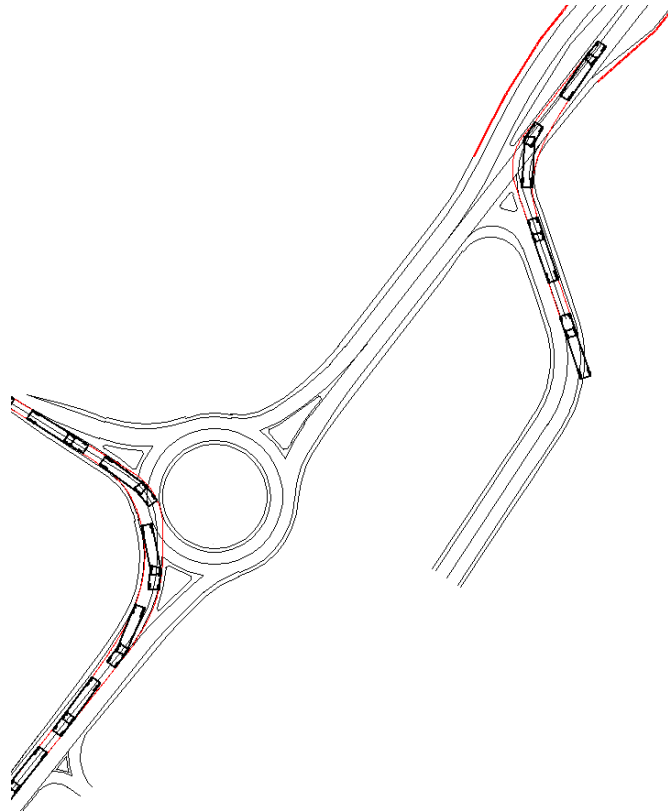


Figura 18 - Simulazione di svolta svincolo 2

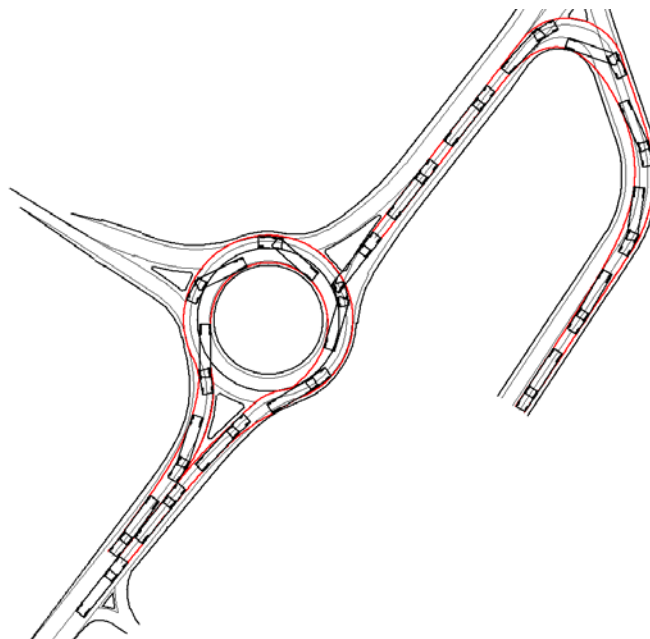


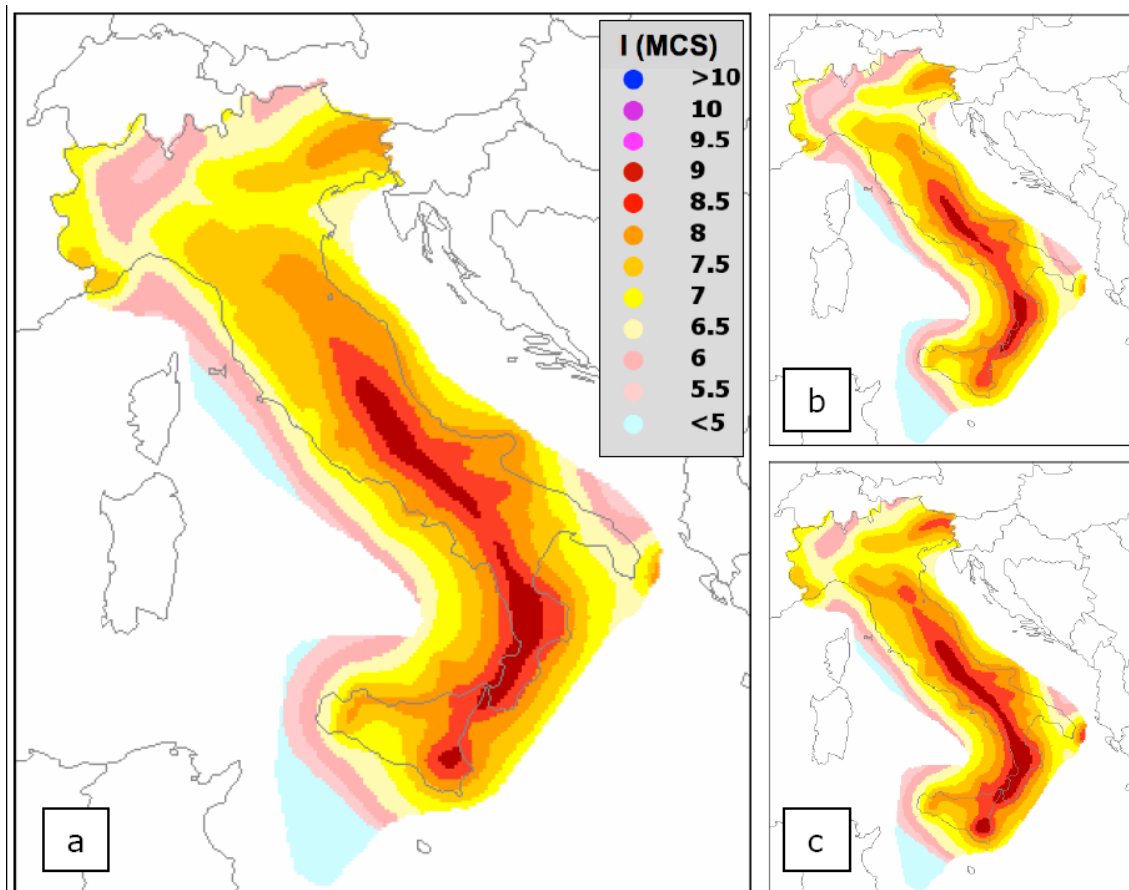
Figura 19 - Simulazione di svolta svincolo 2

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 4 SISMICA

### 4.1 CARATTERISTICHE SISMICHE DEL PLATEAU IBLEO

L'analisi e l'elaborazione statistica dei dati sismici desunti dai terremoti di massima intensità, avvenuti in Italia negli ultimi mille anni, hanno avuto come risultato la pubblicazione, nel corso di due decenni, da parte di ENEL, CNR, GNDT, INGV, di una serie di mappe di zonazione del rischio sismico nazionale, ai fini della protezione civile e dei criteri di progettazione tecnica in zona sismica, che vedono la Sicilia come una delle regioni d'Italia in cui si ha la maggiore probabilità di terremoti di elevata intensità macrosismica e magnitudo, specialmente per periodi di ritorno maggiori di 100 anni.



*Mappe di pericolosità sismica in termini di intensità macrosismica ( $I_{max}$ ), con probabilità di superamento del 10% ( $PR=475$ anni) in 50 anni, per l'Italia continentale e Sicilia. a) mediana; b) 16mo percentile; c) 84mo percentile. (D7, INGV, 2007)*

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <b>IUDICE</b> S.r.l. (MANDANTE)
	S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE			

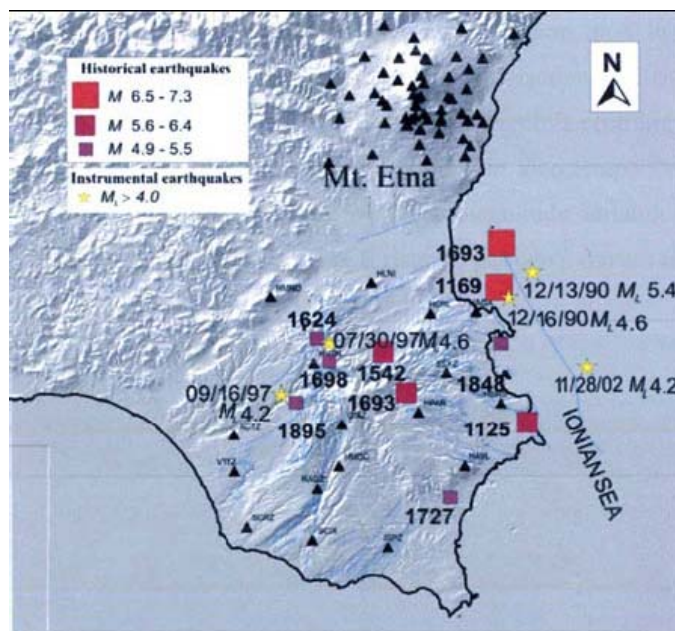
Probabilità di eccedenza in 50 anni %	Periodo di ritorno (anni)	Frequenza annuale di superamento	Valori massimi di I <sub>max</sub>	Valori massimi di I <sub>max</sub>	Valori massimi di I <sub>max</sub>
			Mediana	16mo	84mo
50	72	0.0139	7.36	7.34	7.41
10	475	0.0021	9.06	9.21	8.94
5	975	0.0010	9.60	9.45	9.81
2	2475	0.0004	10.30	10.00	10.50

*Valori di massima intensità macrosismica (I<sub>max</sub>) per 4 diversi periodi di ritorno per la Sicilia. (D7, INGV, 2007)*

In particolare, è il settore della Sicilia sud-orientale quello dove sono state stimate le massime intensità macrosismiche, per i terremoti del 1169, 1693, 1818, tra il IX e l'XI grado MCS.

La causa della sismicità degli Iblei è da ricercare nel suo assetto geologico-strutturale, configurandosi l'altopiano come area di Avampaese, in cui la distribuzione degli epicentri dei terremoti ricade lungo i principali sistemi di faglie che lo interessano, quindi lungo la Scarpata Ibleo-Maltese nel margine ionico, la Linea di Scicli e le strutture tettoniche che delimitano i margini settentrionale e meridionale.

Nel dettaglio, la distribuzione degli epicentri dei terremoti a magnitudo M<sub>max</sub> = 4,9÷5,5 è più addensata verso il margine occidentale del plateau ibleo ed è contrapposta a quella degli epicentri dei terremoti di massima intensità che ricadono nel settore ionico tra Catania ed Augusta, dove la magnitudo stimata è M<sub>max</sub> = 6,5÷7,3 (1169, 1693, 1818).



*Distribuzione della sismicità negli Iblei*

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b>  <b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>  <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>			 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>GIUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--	--	--

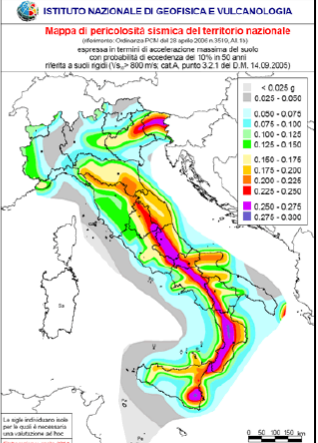
Specificatamente, nella zona di stretto interesse, le massime magnitudo locali, storiche e strumentali, sono comprese tra 4,9 e 5,5. In generale, allo stato attuale delle conoscenze, si può mettere in risalto che lungo i margini meridionale e settentrionale del plateau ibleo non vi è evidenza di superficie di faglie di lunghezza di rottura (e/o riattivazione) dell'ordine di almeno 50 km, ipotizzata da Wells & Coppersmith (1994) per l'occorrenza di eventi di magnitudo maggiore di 6, circostanza invece ben documentata lungo la scarpata ibleo-maltese sulla costa ionica.

In ogni caso, comunque, non risultano studi specifici che attestino evidenze di attivazione paleosismica delle strutture del bordo sud-orientale e dell'altipiano calcareo, nell'intervallo da 15.000 anni al presente.

#### 4.1 MODELLO SISMICO DEL SITO - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

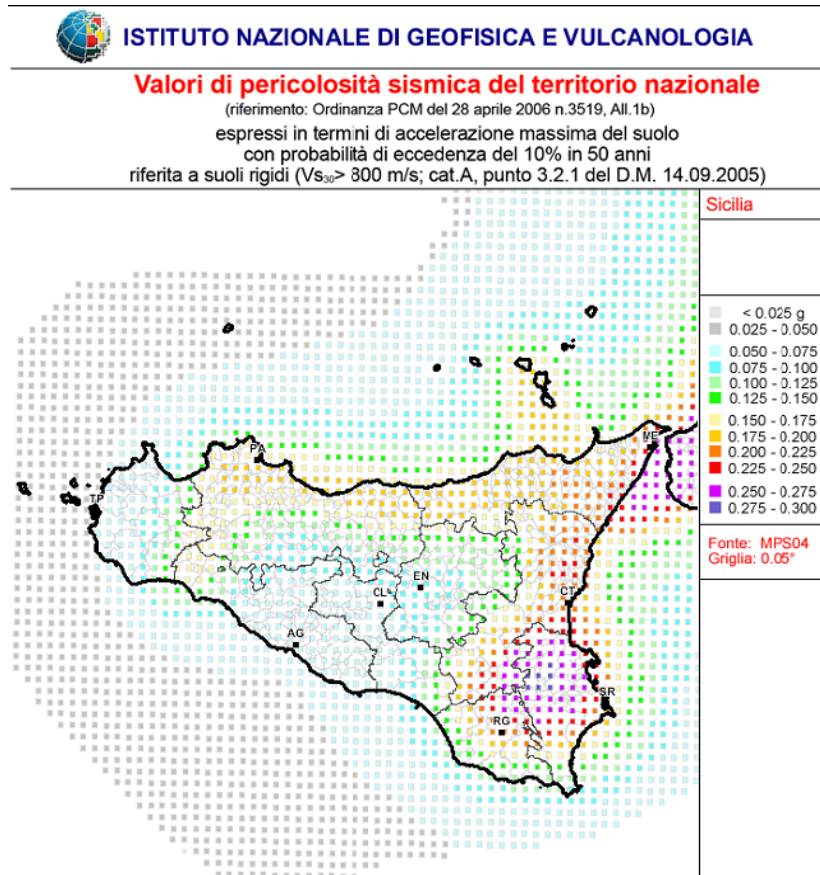
Il territorio in esame era classificato sismico ai sensi del D.M. 19.03.1982 ed inserito in zona a rischio terremoti di II categoria con coefficiente d'intensità sismica pari a 0,07 g (S=9).

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003, riclassificando l'intero territorio nazionale, lo inserì in zona sismica 2 caratterizzata dai seguenti valori di accelerazione orizzontale.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ag/g]	
1	> 0,25	0,35	
2	0,15 – 0,25	0,25	
3	0,05 – 0,15	0,15	
4	< 0,05	0,05	

Con l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 gennaio 2008) la stima della pericolosità sismica viene definita non più tramite un criterio "zona dipendente" ma mediante un approccio "sito dipendente", partendo dalla "pericolosità sismica di base del territorio nazionale". Un valore di pericolosità di base definito, per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)



Per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento “propria”, individuata sulla base delle coordinate geografiche dell’area di progetto e in funzione della vita nominale dell’opera. Questa accelerazione di riferimento verrà rimodulata in funzione delle caratteristiche sismo stratigrafiche e morfologiche del sito di costruzione

## 4.2 MODELLAZIONE SISMICA

### 4.2.1 Pericolosità sismica di base

I lavori di ammodernamento del tracciato stradale in esame prevedono modifiche della sede stradale ed anche la riprogettazione di strutture lungo il tracciato sul T. Salvia.

La pericolosità sismica in un sito è descritta sia in termini geografici che in termini temporali:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale (di Cat. A nelle NTC);
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi (10751 punti) sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	 STUDIO IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno  $T_R$  ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione è la stima della "pericolosità sismica di base" dei siti di costruzione, i cui procedimenti sono descritti nel presente studio.

#### 4.2.2 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

La vita nominale  $V_N$  di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel corso dei quali la struttura, soggetta a manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dell'opera in esame è di anni  $V_N \geq 50$  (vedi tabella 2.4.I delle NTC 2008).

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso.

La classe d'uso relativa alle opere in esame è la IV, cui corrisponde un coefficiente d'uso  $C_U = 2,0$ . Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \times C_U$$

Per le diverse classi d'uso, il valore del coefficiente d'uso  $C_U$  è riportato nella tabella 2.4.II delle NTC 2008.

Il periodo di riferimento per l'opera in esame è  $V_R = 100$  anni.

#### 4.2.3 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Condizione necessaria per la definizione dell'azione sismica di progetto è l'identificazione della categoria di sottosuolo (Tabella 4 - Categorie di sottosuolo) che si basa principalmente sui valori della velocità equivalente  $V_{S,30}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

La velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,30}$  è definita dall'espressione:

$$V_{S,30} = 30 / \sum(h_i/V_{s,i}) \quad (\text{in m/s})$$

in cui:

- $h_i$  è lo spessore, in metri, dell'i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- $V_{s,i}$  è la velocità delle onde di taglio nell'*i*-esimo strato.

Di seguito, si sintetizzano i valori delle  $V_{s,30}$  cui si è pervenuti con le misure sismiche in

foro, eseguite con tecnica tipo Down Hole:

Sondaggio	$V_{s,30}$ (m/sec)
S1Bis	538 - 710
S4Bis	514 - 637
S5Bis	482 - 588
S6	338 - 423

Tabella 4 - Categorie di sottosuolo

Categoria	DESCRIZIONE	$V_{s30}$
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	> 800 m/s
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s	360 ÷ 800 m/s NSPT <sub>30</sub> > 50 cu <sub>30</sub> > 250 kPa
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s	180 < $V_{s,30}$ < 360 m/s 15 < NSPT <sub>30</sub> < 50 70 < cu <sub>30</sub> < 250 kPa
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s	< 180 m/s NSPT <sub>30</sub> < 15 cu <sub>30</sub> < 70 kPa
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)	
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono	< 100 m/s 10 < cu <sub>30</sub> <
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.	

Sulla base delle misure sismiche Down Hole effettuate nei fori, si evidenziano valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 e 800 m/sec, che fanno rientrare i terreni di fondazione nella categoria di **sottosuolo B**.

Per valutare le condizioni topografiche, si fa riferimento ai dati riportati nella Tabella 5 - Categorie topografiche delle NTC 2008.

L'opera in esame rientra all'interno della categoria T1 (superficie sub-tabulare) con coefficiente di amplificazione topografica  $S_T = 1$



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Tabella 5 - Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

#### 4.2.4 Valutazione dell'azione sismica

Nei riguardi dell'azione sismica, l'obiettivo delle NTC è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A di Tabella 4 - Categorie di sottosuolo) ed è definita in termini di accelerazione orizzontale massima  $a_g$ , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ .

Per ciascuna delle probabilità di superamento  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, riportati in tabella 3.2.I delle NTC 2008, le forme spettrali sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T^*C$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale,

riportati nella Tabella 1 allegata alle stesse NTC 2008, in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento, i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km), per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

Per le diverse categorie di sottosuolo di fondazione, di cui alle tabelle 3.2.II e 3.2.III delle NTC2008, la forma spettrale su sottosuolo di categoria A è modificata attraverso il coefficiente stratigrafico  $SS$ , il coefficiente topografico  $ST$  (che consentono di ricavare  $a_{max} = a_g \times SS \times ST$ ) e il coefficiente  $CC$  che modifica il valore del periodo  $T^*C$ .

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti SS e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di FO e T\*C relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella tabella 3.2.V delle NTC 2008, nelle quali “g” è l’accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Analogamente, lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito da apposite espressioni.

I seguenti parametri sismici del sito in esame (Ponte T.Salvia) sono stati ricavati tramite media pesata dei valori nei quattro vertici del reticolo di cui agli allegati A e B ed alla tabella 1 delle NTC 2008.

PARAMETRI SPETTRALI RETICOLO DI RIFERIMENTO D.M. 14/01/2008							
Classe d’Uso = IV				Vita Nominale = 50 anni			
STATO LIMITE	Punto	ID	LON	LAT	TR		
					ag	Fo	TC*
SLO	1	51’415.00	14.8569	36.7263	0.3739	2.5803	0.2563
	2	51’416.00	14.9190	36.7254	0.3754	2.5818	0.2566
	3	51’194.00	14.9201	36.7754	0.4285	2.5450	0.2622
	4	51’193.00	14.8579	36.7763	0.4260	2.5442	0.2619
SLD	1	51’415.00	14.8569	36.7263	0.5067	2.4965	0.2921
	2	51’416.00	14.9190	36.7254	0.5099	2.4937	0.2921
	3	51’194.00	14.9201	36.7754	0.5763	2.5548	0.2889
	4	51’193.00	14.8579	36.7763	0.5744	2.5517	0.2884
SLV	1	51’415.00	14.8569	36.7263	1.7840	2.3861	0.5078
	2	51’416.00	14.9190	36.7254	1.7885	2.3890	0.5082
	3	51’194.00	14.9201	36.7754	2.0969	2.4091	0.4616
	4	51’193.00	14.8579	36.7763	2.0921	2.4061	0.4612
SLC	1	51’415.00	14.8569	36.7263	2.3946	2.4895	0.5381
	2	51’416.00	14.9190	36.7254	2.3994	2.4912	0.5388
	3	51’194.00	14.9201	36.7754	2.8364	2.4844	0.5173
	4	51’193.00	14.8579	36.7763	2.8319	2.4831	0.5164

<b>IDENTIFICAZIONE SITO:</b>	Ponte Salvia								
<b>COMUNE:</b>	Ragusa								
<b>PROVINCIA:</b>	Ragusa								
<b>LATITUDINE:</b>	36.762563								
<b>LONGITUDINE:</b>	14.897572								
<b>CATEGORIA SOTTOSUOLO:</b>	B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).							
<b>CATEGORIA TOPOGRAFICA:</b>	T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°							
<b>STATO LIMITE</b>		PVR	TR [anni]	ag [g]	F0 [-]	T*C [anni]	SS	ST	
<b>Stati Limite di Esercizio</b>	SLO	Operatività	81%	60	0.041	2.559	0.260	1.20	1.00
	SLD	Danno	63%	101	0.055	2.531	0.290	1.20	1.00
<b>Stati Limite Ultimi</b>	SLV	Salvaguardia della Vita	10%	949	0.198	2.400	0.479	1.20	1.00
	SLC	Collasso	5%	1950	0.267	2.486	0.525	1.13	1.00
* per TR > 2475 anni si assume TR = 2475 come previsto dall’Allegato A delle NTC08									

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 5 OPERE D'ARTE

Le opere d'arte principali che si incontrano lungo il tracciato in progetto si trovano alle progressive 1+252.23 (ponte sul torrente Salvia-1° Lotto Funzionale, questo ponte esistente verrà demolito e ricostruito al fine di garantire tutti gli standard di sicurezza previsti dalle normative vigenti.



*Figura 20. Ponte Salvia*

Sono state inoltre individuate una serie di opere d'arte minori descritte di seguito.

### 5.1 Ponte sul torrente Salvia

Il nuovo ponte sarà ubicato tra le prog.1236.48 e la prog. 1267.99 a campata unica in semplice appoggio di luce pari a 34.10 m.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

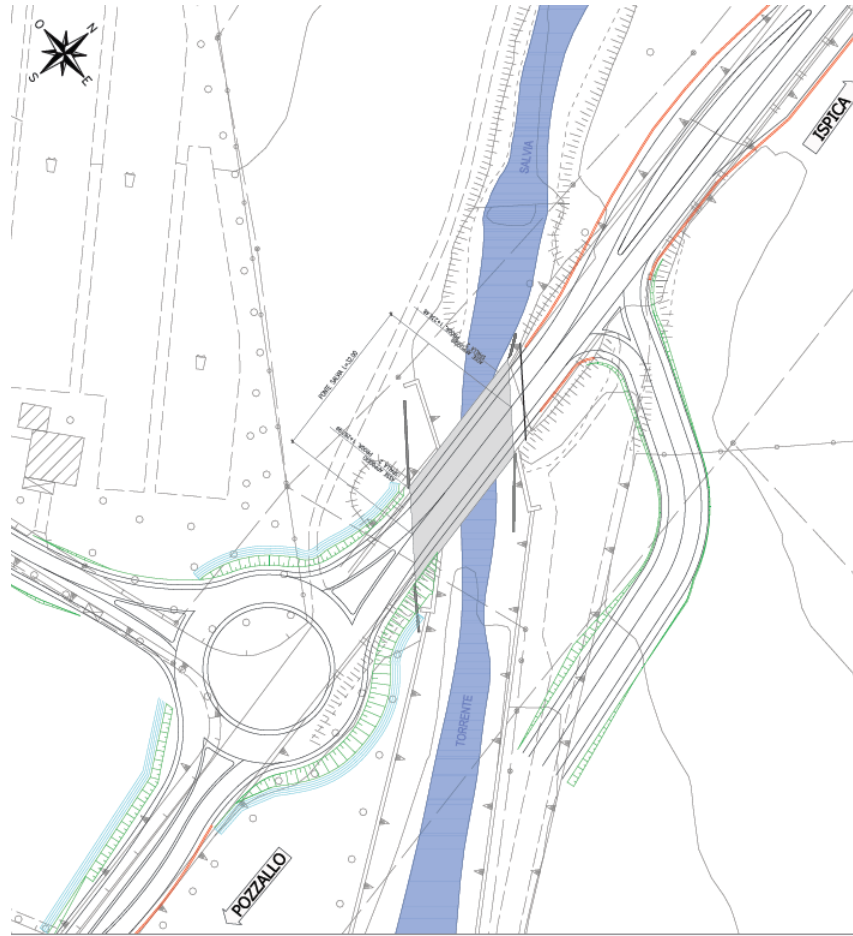


*Figura 21 - Ubicazione Intervento sul Ponte Salvia*

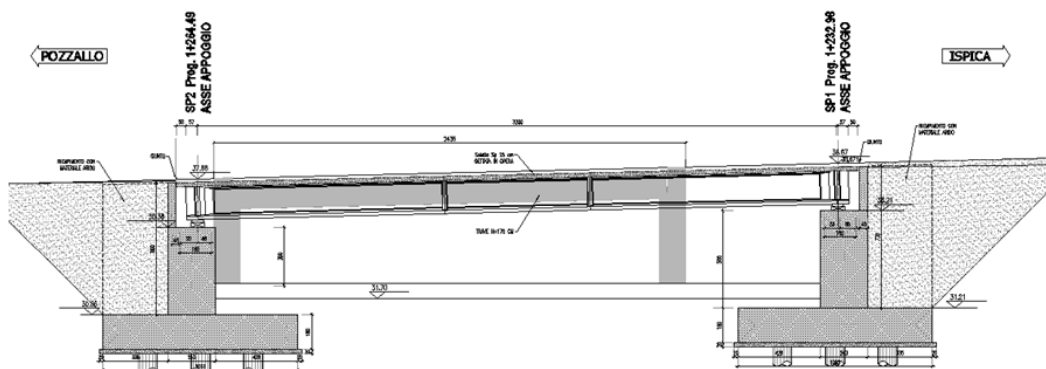
L'impalcato è realizzato con 9 travi prefabbricate a sezione a doppio "T" precomprese a fili aderenti, di altezza 1,70 m disposte ad interasse costante di 1.50 con sovrastante soletta di collegamento in cemento armato ordinario gettato in opera, per una larghezza totale di 13.50. Il getto integrativo della soletta sarà eseguito su coppelle prefabbricate da 4 cm per uno spessore complessivo minimo di  $4+21 = 25$  cm.



	<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b>  <b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>   <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <b>STUDIO IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
---	--	--	---	---

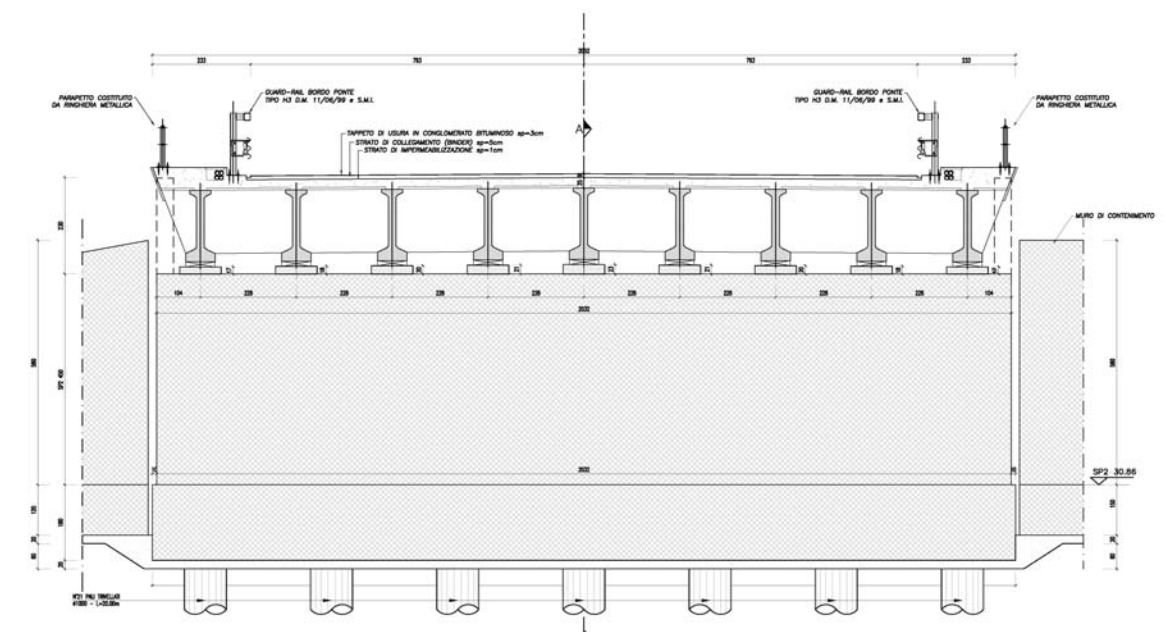


**Figura 22 - Planimetria con l'individuazione dell'opera**



**Figura 23 - Ponte Salvia - Sezione Longitudinale**

<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b> 		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>		
<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>I° STRALCIO FUNZIONALE</b>		 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progetta</small> <b>GIUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)



**Figura 24 - Ponte Salvia sezione trasversale**

Le travi prefabbricate sono predisposte con dei ferri di aggancio per il getto di completamento della soletta dell’impalcato al fine di costituire, a getto avvenuto, una sezione reagente comprendente anche la soletta stessa.

Sulle travi vengono quindi appoggiate le predalles al fine di costituire un cassero a perdere per il futuro getto della soletta.

Sono previsti appoggi fissi, multidirezionali e unidirezionali, disposti in modo tale da trasmettere le azioni orizzontali longitudinali (in particolare quelle sismiche e quelle da frenatura) ad una delle spalle, opportunamente dimensionata e denominata “spalla fissa”.

Entrambe le sottostrutture sono fondate su pali trivellati in c.a di grosso diametro  $\varnothing$  1000 e della lunghezza di 20 m.

## 5.2 Opere d’arte minori

Sull’area interessata dall’intervento sono state previste una serie di opere d’arte minori che fanno da corredo alla realizzazione dell’ammodernamento del tracciato stradale della S.P. n°46 Ispica Pozzalo. In particolare, faranno parte integrante dell’intervento progettuale sulla Ispica-Pozzalo le seguenti opere d’arti minori quali:

- Muri di sostegno in c.a. con paramenti murari rivestiti in pietra naturale;
- Ripristino di muri di recinzione esistenti;

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>(MANDATARIA)</b>	 <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Assista</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>

- Tombini idraulici stradali;
- Banchine;
- Drenaggio della piattaforma stradale;
- Arredo per la sicurezza stradale
- Interventi di rinaturalizzazione dei tratti relitti.

Per un maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 6 INDIVIDUAZIONE E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE PRESENTI LUNGO IL TRACCIATO

E' stata effettuata un'indagine approfondita relativa alla presenza di interferenze primarie e secondarie con servizi pubblici a rete nel sottosuolo e su linea aerea con conseguente studio sulla risoluzione delle stesse.

### Linee elettriche

Per quanto riguarda le linee elettriche gestite da ENEL Distribuzione S.p.a., si osserva che lungo la S.P. 46 Ispica-Pozzallo, a causa del futuro ampliamento e/o ammodernamento, si sviluppano delle interferenze con le linee aeree di bassa e media tensione che costeggiano l'attuale tracciato stradale.

Pertanto sarà necessario intervenire mediante lo spostamento delle attuali palificate con rimozione e successiva ricollocazione a tergo del tracciato di progetto mediante interrimento ove possibile.

### Linee telefoniche

Per quanto riguarda le linee telefoniche gestite da Telecom Italia S.p.a., si osserva che lungo la S.P. 46 Ispica-Pozzallo, a causa del futuro ampliamento e/o ammodernamento, si sviluppano delle interferenze con le linee telefoniche che costeggiano l'attuale tracciato stradale.

Sulla scorta delle informazioni/indicazioni fornite dall'ente gestore TELECOM ITALIA S.p.a., di cui alla nota del 21/02/2013 per quanto concerne gli impianti in rame e di cui alla nota del 01/03/2013 per quanto concerne gli impianti in fibra ottica, sono state predisposte, nell'ambito dei lavori di progetto, apposite infrastrutture, con cavidotti e pozzetti lungo il tracciato di progetto, da destinare agli impianti di rete in rame ed in fibra ottica per le telecomunicazioni gestiti da TELECOM ITALIA S.p.a.

### Impianti del Consorzio ASI di Ragusa

Sull'area interessata dall'intervento di progetto sono state eseguite delle indagini conoscitive preliminari aventi lo scopo di fornire le indicazioni necessarie per la risoluzione di eventuali interferenze individuate.

La condotta idrica di proprietà del Consorzio ASI di Ragusa, al servizio dell'agglomerato industriale di Modica-Pozzallo, si sviluppa parallelamente alla strada esistente, lato ovest, da Ispica a Pozzallo ad una distanza di circa 5 m dall'attuale ciglio stradale.

Rispetto all'attuale tracciato stradale, l'ampliamento della S.P. 46 Ispica-Pozzallo determina una sovrapposizione tra la sede stradale di progetto e la condotta idrica a servizio dell'agglomerato industriale di Modica-Pozzallo e dell'abitato di Pozzallo di proprietà del Consorzio ASI di Ragusa.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

Dall'analisi della documentazione acquisita inerente la posizione plano-altimetrica della condotta idrica a servizio dell'agglomerato industriale di Modica-Pozzallo e dell'abitato di Pozzallo, l'interferenza per la sovrapposizione del solido stradale di progetto esecutivo I stralcio funzionale rispetto al tracciato della condotta esistente, risulta presente in prossimità del primo svincolo in progetto riguardando un pozzetto della medesima.

Per la risoluzione dell'interferenza sopra descritta si prevede l'adeguamento del pozzetto esistente fino alla quota estradossale del solido stradale di progetto, pertanto sarà necessario intervenire mediante l'innalzamento del pozzetto esistente fino alla quota della piattaforma di progetto.

Per ulteriori dettagli, si rimanda agli elaborati relativi alla risoluzione delle interferenze

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Provincia Regionale</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 7 ESPROPRI

In fase di progettazione esecutiva, sono state valutate la consistenza delle aree e degli immobili da utilizzare per la realizzazione del progetto in argomento e la valutazione dei prevedibili oneri nonché l'occupazione temporanea dell'area di cantiere per tutta la durata dei lavori.

Il progetto in questione prevede l'ammodernamento del tracciato della S.P. 46 Ispica-Pozzallo, prevedendo, in alcuni tratti, solo un allargamento dell'attuale sede stradale limitando l'esproprio a piccole porzioni ricadenti ai margini della stessa. Inoltre, alcune di queste aree sono già state espropriate precedentemente e sono in possesso dell'Amministrazione Provinciale.

Il progetto prevede anche la realizzazione di aree con percorso rotatorio obbligato per le quali le parti da espropriare aumentano.

Il progetto prevede altresì la realizzazione di una vasca di trattamento delle acque di prima pioggia raccolte nella piattaforma stradale di progetto, per cui le aree delle stesse sono state inserite nell'area oggetto di esproprio.

Inoltre sono state contabilizzate, con specifica sommatoria, anche le aree di pertinenza della rotatoria tra la S.P. 46 e la ex S.P. 85, non di competenza della Provincia Regionale di Ragusa, ma oggetto di intervento progettuale e quindi oggetto di esproprio.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

## 8 IMPIANTI D'ILLUMINAZIONE

Il presente paragrafo riguarda le opere relative agli impianti elettrici per l'illuminazione di strade, rotoatorie ed incroci. La progettazione di detti impianti è stata indirizzata ad ottimizzare i consumi energetici in funzione delle prestazioni richieste, ad assicurare condizioni di sicurezza e prevenzione degli infortuni nell'esercizio degli impianti, alla facilità di gestione e di manutenzione.

### 8.1 Illuminazione di svincolo

Le parti di tracciato, ricadenti nel 1° Lotto Funzionale, delle quali è stato previsto un impianto di illuminazione riguardano le 2 rotoatorie di svincolo, l'intersezione presente alla pk 1+209.51.

La progettazione degli impianti elettrici segue il seguente schema logico:

- fornire un buon grado d'illuminamento e una buona uniformità;
- utilizzare luce avente una temperatura di colore tale da far ben distinguere colori, forme e contrasti;
- limitare l'abbagliamento;
- fornire una guida visiva ed ottica in grado di agevolare l'identificazione del tracciato, dei suoi bordi, degli incroci e di tutti i punti singolari (curve, cambi di pendenza, etc.).

L'illuminazione delle rotoatorie e delle strade è stata realizzata utilizzando apparecchi di illuminazione stradale, con grado di protezione IP65 e classe di isolamento II, su pali di altezza 11,20 m fuori terra, potenza pari a 250W, e interdistanza pari a 28 m nei tratti rettilinei e variabili altrove. Per ulteriori dettagli sui calcoli illuminotecnici nonché sulle schede tecniche degli apparecchi di illuminazione utilizzati, vedi elaborati 12.1.1, 12.1.5 e 12.1.6.

Dalla norma UNI 11248/2007 e dalla UNI EN 13201-2 sono state determinate le classificazione delle strade ed i relativi valori di prestazione corrispondenti, in termini, quali di luminanza, di illuminamento, uniformità e controllo dell'abbagliamento. In particolare, dato che per i tratti stradali la classe corrispondente è la ME3b, le lampade utilizzate garantiranno un illuminazione media di 1 cd/m<sup>2</sup>, un illuminamento orizzontale pari a 0,4 ed un abbagliamento non superiore a 15 (vedi elab. 12.1.1).

Per quanto riguarda la categoria illuminotecnica da assegnare agli incroci e alle rotoatorie, anche in questo caso, è stato utilizzata la norma UNI 11248/2007, ed in particolare l'appendice C della suddetta norma, dalla quale segue che la classe illuminotecnica di riferimento relativamente all'impianto in questione è la CE, corrispondente al parametro di riferimento "illuminamento orizzontale".

In progetto, tutte le strade che confluiscono nelle rotoatorie relativamente agli svincoli 1 e 2, come detto precedentemente, appartengono alla classe ME3b.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE</b> S.r.l. (MANDANTE)

Pertanto, dato che la classe CE di riferimento per le rotatorie e gli incroci deve essere di uno step superiore rispetto alla classe più severa fra le strade che vi confluiscono, segue che la classe CE è non inferiore alla CE2, ossia Emedio  $\geq 20$  lux,  $U_o \geq 0.4$  ed un abbagliamento non superiore a 10 (vedi elab. 12.1.1).

Sono stati scelti apparecchi illuminanti di tipo chiuso ed aventi grado di protezione almeno IP65, installati su palo in acciaio a sezione circolare zincato a caldo, dritto, rastremato, di altezza pari a 12m (11,20 m fuori terra), e dotato di asola d'ispezione all'interno della quale verrà posta la morsettiera con la relativa protezione. Gli apparecchi illuminanti devono avere inoltre corpo in pressofusione d'alluminio verniciato con polveri epossipoliestere, riflettore in lamiera d'alluminio P-ALP 99.8% brillantata ossidata, diffusore in vetro temperato prismaticizzato. Al fine di limitare l'abbagliamento è previsto l'uso di apparecchi di tipo semi cut-off (semi-schermato), per i quali la direzione dell'intensità massima rispetto alla verticale è compresa tra 0° e 60°. Le lampade saranno del tipo al Sodio Alta Pressione (SAP) tubolare con accenditore, alimentatore e condensatore di rifasamento singolo, sito all'interno dell'apparecchio illuminante.

Inoltre, ciascun quadro elettrico comprende oltre i dispositivi di sezionamento e differenziali, di un controllore elettronico di potenza per regolazione di tensione mediante trasformatori e autotrasformatori variabili con variazioni lineari della tensione e stabilizzazione della stessa con tolleranza di +/- 1%. Per ulteriori dettagli, vedi elaborati 12.1.1, 12.1.2 e 12.1.3.

Di seguito è stata riportata una tabella nella quale, a seconda dello svincolo in esame, si riportano il numero dei pali di illuminazione utilizzati in progetto.

	SVINCOLO 1	SVINCOLO 2
APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DI PROGETTO	12	8

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 9 SEGNALETICA STRADALE

La sicurezza della circolazione dipende non solo dalle caratteristiche dell'autoveicolo, ma anche dal rapporto che ha il guidatore con la strada e, di conseguenza, dal livello di informazione che riceve dall'ambiente circostante. La segnaletica orizzontale e verticale deve consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità, e garantire informazioni utili per l'attività di guida.

Una segnaletica sicura può essere così definita se risponde a tre principali caratteristiche:

- congruenza con la situazione stradale che si vuole descrivere;
- coerenza sul medesimo itinerario;
- omogeneità sul medesimo itinerario.

La segnaletica orizzontale viene utilizzata sia come supplemento a quella verticale, sia da sola. Le linee e i dispositivi orizzontali hanno generalmente la funzione di caratterizzare la strada, fare da guida al percorso, costruire un riferimento. Per la predisposizione della segnaletica verticale e orizzontale bisogna tenere conto di numerosi fattori relativi alla tipologia di strada, e conseguentemente alla velocità di percorrenza della strada. Soprattutto per quanto riguarda i segnali verticali, deve essere garantito uno spazio di avvistamento tra il conducente e il segnale stesso, che sia libero da ostacoli per una corretta visibilità. In tale spazio il conducente deve progressivamente poter percepire la presenza del segnale, riconoscerlo come segnale stradale, identificarne il significato e attuare il comportamento richiesto. Il Nuovo Codice della Strada prevede inoltre una serie di prescrizioni riguardanti il posizionamento rispetto alla carreggiata. In particolare, i segnali da ubicare sul lato destro della sede stradale (segnali laterali) devono avere il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0.30 m e non superiore a 1.00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina, i sostegni verticali dei segnali devono essere collocati a 0.50 dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina. L'altezza minima dei segnali laterali è di 0.60 m e la massima è di 2.20 m.

Per il dettaglio del posizionamento della segnaletica orizzontale e verticale si rimanda agli elaborati grafici relativi.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 10 CANTIERIZZAZIONE

La necessità di ottimizzare le risorse disponibili e nel contempo di minimizzare l’impatto delle opere sul territorio ha condotto alla individuazione di un “Piano di Cantierizzazione” basato sull’ipotesi di affrontare le lavorazioni su più fronti operativi, nonché di razionalizzare e diversificare la movimentazione di addetti e attrezzature su più cantieri di lavoro.

Sono stati analizzati, in base al Programma Lavori, i flussi di transito collegati con l’approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali ed è stata effettuata una verifica preliminare delle ricadute che tali transiti avranno sulla viabilità pubblica interessata.

Il progetto di cantierizzazione definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità. In particolare le aree di cantiere sono state localizzate su siti che verranno acquisiti completamente dall’Ente Appaltante pertanto saranno pienamente disponibili; inoltre sono state individuate altre aree necessarie per i lavori che saranno oggetto di una occupazione temporanea.

Preme sottolineare che la **totalità di queste aree, secondo il PRG vigente, sono attualmente a destinazione agricola**, le restanti superfici sono parcheggi o strade esistenti.

In base alla tipologia e ubicazione delle opere da realizzare, al contesto territoriale in cui si opera, al programma dei lavori che condiziona le esigenze costruttive in termini di risorse da impiegare (attrezzature, macchinari, maestranze), si è proceduto all’individuazione e dimensionamento delle aree di cantiere e delle aree di lavoro ritenute necessarie all’esecuzione dei lavori. Per affrontare l’insieme delle lavorazioni nel modo più completo considerando le difficoltà altimetriche e la conformazione urbanistica della territorio dovranno essere individuate due aree principali di cantiere, ambedue con funzione logistica e operativa.

All’interno del Cantiere Base, nella parte adibita ad area operativa e di stoccaggio verranno previste le seguenti dotazioni:

- officina meccanica;
- magazzino materiali minuti;
- deposito carburante;
- area per lavorazione ferri;
- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area ricovero di macchinari e attrezzature.

Gli spazi intermedi fra i vari fabbricati e le aree attrezzate saranno destinati alla viabilità interna di Cantiere e al parcheggio.

Per ciascuna area di cantiere saranno previste le seguenti dotazioni:

- uffici
- spogliatoi



<b>PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA</b>  <b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>  <b>TECHNITAL</b> <b>(MANDATARIA)</b>			 <b>I.R.</b> <b>(MANDANTE)</b>	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> <b>(MANDANTE)</b>
--	--	---	--	--	--	---

- servizi igienici
- dormitori

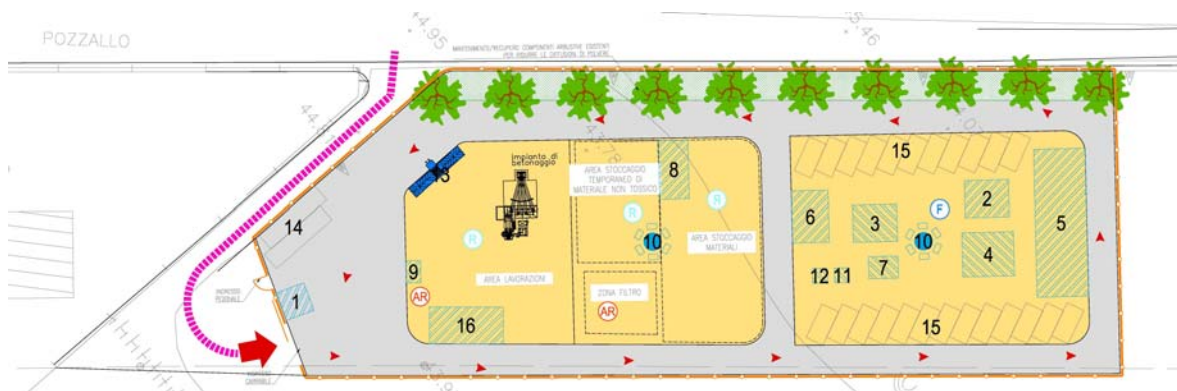
Le baracche destinate ai servizi igienico - assistenziali e ai servizi sanitari previsti avranno il pavimento sopraelevato di almeno 30 centimetri dal terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo.

I pavimenti dei baraccamenti devono avere superficie unita, essere fatti con materiale non friabile e di agevole pulizia.

I baraccamenti destinati ad alloggiamenti ed a servizi igienici e assistenziali devono avere pareti perimetrali atte a difenderli dagli agenti atmosferici.

I criteri generali adottati per l'individuazione dell'area di cantiere, sono stati definiti in relazione alle seguenti priorità:

- ricercare localizzazioni per quanto possibile all'interno del sedime del tracciato di progetto, al fine di evitare l'occupazione temporanea di suolo e successivi onerosi interventi di riqualificazione ambientale;
- individuare zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e modesta acclività, in modo da limitare le operazioni di sbancamento;
- Individuare aree lontane da ricettori sensibili.



L'area di cantiere, così come tutti i tratti d'opera ricadenti nel primo lotto funzionale, **non ricade in nessuna area protetta**, essendo un'area prevalentemente agricola. Lungo il tracciato e in prossimità dell'area di cantiere, è presente un numero limitato di fabbricati, a destinazione residenziale e/o produttiva su suolo a destinazione agricola secondo il PRG vigente (cfr. elaborati 10.1.1÷10.1.7). Sarà obbligo dell'appaltatore tutelare le residenze e/o attività produttive ove necessario, predisponendo opportuni **teli antipolvere sulle recinzioni esistenti**. Si rimanda agli elaborati di progetto (capitolo 11 cantierizzazione) per la relativa rappresentazione grafica.

L'area di cantiere individuata, condivisa con la Stazione Appaltante già nelle precedenti fasi di progettazione, è inclusa nel piano di esproprio come area di occupazione temporanea.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	<b>STUDIO</b> <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

Il progetto di ammodernamento di una strada di entità fondamentale per la viabilità di tutti i paesi del Ragusano come la SP46 rende la concezione delle fase di costruzione dell'opera stessa uno step molto delicato.

Il principio da perseguire in fase di realizzazione dell'infrastruttura in oggetto è quello di penalizzare meno possibile il traffico persistente sulla strada in ampliamento e cercando di minimizzare l'impatto del cantiere mobile sul flusso presente sulla SP46 si è proceduto ad una realizzazione dell'opera in due fasi, meglio descritte negli elaborati di progetto specifici ad eccezione dei lavori di rifacimento del ponte sul torrente Salvia per il quale è stata scelta una viabilità alternativa. Infatti il traffico verrà deviato dalla SP46, a circa 750 m a Nord del tratto iniziale della strada di progetto, sulla SR40 per un tratto di circa 5,4 km e, successivamente, sulla ex SP121 per poi reinserirsi sulla SP46 in corrispondenza del futuro svincolo 4 in prossimità della prog. 3+254. Per maggiore dettaglio, si vedano gli elaborati relativi alla cantierizzazione.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Paesista Paisagista</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

## 11 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Le opere previste sono finalizzate a garantire il massimo ripristino ambientale compatibile con l'esecuzione dell'intervento e di conseguenza a diminuire al massimo l'impatto dello stesso sul sito.

Le opere di mitigazione ambientale dell'ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 Ispica-Pozzallo hanno i seguenti obiettivi:

- dal punto di vista paesaggistico ripristinare, in tutte le aree oggetto di movimento di terra, la copertura del terreno per uniformare le aree di intervento con quelle circostanti;
- dal punto di vista vegetazionale e faunistico consentire la rapida rinaturalizzazione delle aree interessate attraverso una ricolonizzazione delle specie vegetali e delle specie animali che popolano aree circostanti.

Tale criterio progettuale consente dunque di soddisfare sia l'esigenza di una mitigazione a breve termine sia una più duratura e stabile componente arborea ed arbustiva in grado di mitigare non solo l'effetto paesaggistico ma di contribuire alla tutela delle valenze faunistiche ed ecosistemiche del sito.

### 11.1.1 Opere a verde

Pur essendo prevista una trasformazione poco rilevante dell'attuale territorio, il progetto delle opere di inserimento paesaggistico a salvaguardia ambientale dell'ammodernamento del tracciato stradale SP n. 46 Ispica- Pozzallo, mira a conservare l'originaria trama paesaggistica principalmente realizzando macchie arboree ed arbustive inframmezzate ad aree prative.

Al fine di ricalcare in maniera fedele il mosaico ecologico che si presenta naturalmente in tutta l'area e al contempo di consentire un'efficace funzione di mascheramento e mitigazione delle nuove opere che verranno realizzate (rotatorie, svincoli, ecc) saranno utilizzate esclusivamente specie già presenti nelle aree limitrofe.

In particolare, le opere di mitigazione ambientale previste per l'ammodernamento del tracciato stradale s.p. n. 46 Ispica- Pozzallo sono finalizzate a garantire il massimo ripristino ambientale compatibile con l'esecuzione dell'intervento e di conseguenza a diminuire al massimo l'impatto dello stesso sul sito.

Inoltre, le specie arbustive nelle scarpate e lungo il tracciato svolgeranno la funzione di connessione con il territorio, mentre gli arbusti svolgeranno la funzione di mascheramento.

Oltre alle essenze arbustive, saranno utilizzate essenze arboree, quali Oleastri e Agrumi, che saranno posti unicamente nell'area oggetto di occupazione temporanea per l'approntamento del cantiere base, finalizzata al ripristino dei luoghi ante operam con l'utilizzo della stessa tipologia di essenze preesistenti.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA GÖTTSCHE LOWE</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Per quanto riguarda, invece, le aree di cantiere diverse dal cantiere base, si prevede il ripristino ambientale mediante posa di terreno vegetale e inerbimento.

La progettazione delle opere a verde dell'infrastruttura ha comportato anzitutto la definizione degli ambiti di progettazione, i quali corrispondono a possibili aree di intervento a verde determinate dallo sviluppo dell'attuale infrastruttura sul territorio. A ciascuna area sono stati associati aspetti paesistici ed ambientali in funzione della sua localizzazione sul territorio stesso.

Gli ambiti identificati sono:

- Rotatorie e aree di svincolo
- Scarpate e area di esproprio
- Banchina divisoria.

#### 11.1.1.1 Caratteristiche delle essenze utilizzate in progetto:

##### L'Agave



L'Àgave (*agave americana medio picta*) è un genere di pianta monocotiledoni, appartenente alla famiglia delle Agavaceae. La famiglia è composta da piante perenni a rosetta con fusto breve con rosetta di foglie carnose dotate di molte fibre. Nelle foglie è quasi sempre presente la spina apicale, a volte le spine compaiono anche lungo i margini. Ha radici lunghe e numerose, al fine di cercare l'acqua in profondità nelle

zone aride.

Le agavi verranno fornite in piantine allevate in contenitore da tre litri, diametro vaso 18 cm, che verranno messe a dimora previo scasso a buche nel terreno che può essere eseguito con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 30 cm di diametro.

Il substrato per le agavi si prepara in primavera, epoca della messa a dimora. Il terriccio ideale per queste piante è quello tipico per le cactacee. A questo terriccio va aggiunta della sabbia fine per potenziarne l'effetto drenante. In alternativa si può preparare un substrato fatto di terriccio universale e torba in parti uguali, a cui va aggiunta molta sabbia e un po' di pietra pomice o di mattoni sminuzzati.

Le agavi vanno innaffiate regolarmente in modo da consentire loro di immagazzinare la giusta quantità di acqua. Le annaffiature vanno effettuate a partire dalla primavera, cioè alla ripresa vegetativa. Le irrigazioni devono essere regolari, ma non eccessive e necessarie a mantenere il terriccio umido ma non inzuppato. Anche in inverno bisogna innaffiare tanto quanto basta a mantenere il terreno lievemente umido. Le annaffiature vanno diradate da fine estate fino all'inverno successivo. L'acqua va distribuita alla base del terriccio, facendo attenzione a non toccare le foglie e a non lasciare gocce d'acqua sulla rosetta basale.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

La messa a dimora delle piantine deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno. Le agavi verranno fornite con un'altezza compresa tra 40 e 60 cm.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora con file parallele al ciglio stradale.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le agavi saranno piantate ad una distanza di oltre un metro dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada per cui "la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m".

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti in un'aiuola o alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

## **La Lavanda**

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)



La Lavanda (*lavandula officinalis*) è un genere di pianta appartenente alla famiglia della Lamiaceae che comprende circa 40 specie. Presenta un arbusto sempreverde a fusti eretti, non ramificati, la cui sommità è provvista di foglie color verde cinerini, lineari. I fiori sono raggruppati in sottili spighe di un colore blu-violetto.

Il momento migliore per mettere a dimora le piante di lavanda è senz'altro dall'autunno a inizio primavera, in quanto non temendo il freddo, riusciranno a sviluppare un forte apparato radicale e saranno in grado di sopportare la siccità estiva con pochissime annaffiature. Le lavande possono essere messe a dimora in tutti i periodi dell'anno, ovviamente con l'aumentare del caldo, andranno seguite con maggiore attenzione, annaffiando, ma senza esagerare. Se l'impianto sarà effettuato da maggio ad agosto nei primi tempi le piante avranno bisogno di essere annaffiate con regolarità e spesso).

Le lavande verranno fornite in piantine allevate in contenitore da tre litri, diametro vaso 18 cm, che verranno messe a dimora previo scasso a buche nel terreno che può essere eseguito con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 30 cm di diametro.

Se il terreno è ben drenato fare una buca senza aggiungere nessun concime, al limite mischiare alla terra terriccio morbido, piantare a livello del terreno e annaffiare.

Nel caso il terreno sia molto compatto e argilloso e ristagni l'acqua fare una buca più grande, aggiungere ciotoli e mischiare al terreno torba di sfagno o terriccio torboso piantare la pianta un po' sollevata rispetto al terreno e annaffiare.

Ovviamente se l'impianto viene fatto entro metà febbraio si annaffierà pochissime volte in quanto l'umidità e le piogge saranno sufficienti. Successivamente sarà sufficiente annaffiare 1 volta a settimana.

La messa a dimora delle piantine deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno. Le lavande verranno fornite con un'altezza compresa tra 20 e 30 cm.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora con file parallele al ciglio stradale.



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	 (MANDANTE)

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le Lavande saranno piantate ad una distanza di oltre un metro dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada per cui "la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m".

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti in un'aiuola o alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, ripristino tutori, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

### La Lantana camara



La Lantana (*lantana camara*), originaria delle zone tropicali dell'America, è una specie che presenta foglie ellittiche, di colore verde scuro, dotate di un odore sgradevole. Da maggio ad agosto produce fiori di forma tubolare, riuniti in corimbi globosi, larghi circa 5 cm, che si formano all'ascella delle foglie. Il colore dei fiori tende a scurirsi col passare dei giorni passando dal

bianco al giallo al rosso mattone. Può raggiungere altezze variabili da 40 cm a 1 m.

Le lantane verranno fornite in piantine allevate in contenitore da tre litri, diametro vaso 18 cm, che verranno messe a dimora previo scasso a buche nel terreno che può essere eseguito con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 30 cm di diametro. La messa a dimora delle piantine deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno. Le lantane verranno fornite con un'altezza compresa tra 20 e 40 cm.



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora con file parallele al ciglio stradale.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le Lantane saranno piantate ad una distanza di oltre un metro dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada per cui "la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m sul terreno non può essere inferiore a 1 m".

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti in un'aiuola o alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, ripristino tutori, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

### **La Palma Nana**

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)



La Palma Nana (*chamaerops humulis*) presenta un aspetto cespitoso, acaule o con fusti multipli, alti fino a 2 m. Le foglie sono persistenti, a ventaglio, rigide e dritte, con lunghi e sottili piccioli muniti di spine laterali e lamina divisa in segmenti appuntiti. I fiori sono piccoli, gialli, riuniti in dense pannocchie che si originano tra i piccioli fogliari.

Tutte le suddette essenze arbustive verranno piantate a distanze tali da rispettare i regolamenti locali e le normative di settore e, in assenza di queste, il Codice Civile ed il Codice della Strada.

Le piantine di palma nana verranno fornite con apparato radicale in zolla ed aventi un'altezza di circa 1 metro. Il diametro della zolla è di circa 30/40 cm, pertanto per la messa a dimora bisogna preparare una buca profonda (più della zolla) e rimuovere il terreno sottostante almeno per 0,3/0,5 mt e arricchirlo con letame e terra buona. La buca può essere eseguita con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 50/70 cm di diametro. Inoltre, bisogna fare un buon strato di drenaggio con sassi o pomice. La quantità di drenaggio da mettere è da calcolare in base al contenuto del terreno: se il terreno è già drenante, potrebbe non servire, diversamente se è argilloso e compatto bisognerà abbondare sia di buca che di sassi. Infine bisogna mescolare la terra rimossa con del letame e della terra buona, preparare un rialzo di terra circolare per fare in modo che l'acqua apportata si concentri intorno alla palma ed apportare abbondanti annaffiature alla base della palma per tutto il periodo estivo. La messa a dimora delle palme nane deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno.

Ogni piantina dovrà essere legata ad un tutore di sostegno mediante una cintura di gomma secondo le indicazioni delle schede, tenendo conto, in particolare, della direzione del vento dominante.

I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere dritti, scortecciati e trattati in autoclave con prodotti resistenti ai parassiti; i pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore.

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati prima della piantagione per almeno 30 cm di profondità. I pali verticali devono terminare ad una distanza sotto l'attaccatura della chioma delle piante.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora in posizione centrale rispetto alle rotatorie.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le Palme nane saranno piantate ad una distanza di oltre cinque metri dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada visto che trattasi di piante arboree di altezza superiore ad un metro ed inferiore a tre.

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti in un'aiuola o alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, ripristino tutori, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

### L'oleandro



L'oleandro (*nerium oleander*) è un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Apocynaceae. Ha un portamento arbustivo, con fusti generalmente poco ramificati che partono dalla ceppaia, dapprima eretti, poi arcuati verso l'esterno. I rami giovani sono verdi e glabri. I fusti e i rami vecchi hanno una corteccia di colore grigiastro.

Le foglie, velenose come i fusti, sono glabre e coriacee, disposte a verticilli di 2-3, brevemente picciolate, con margine intero e nervatura centrale robusta e prominente. La lamina è lanceolata, acuta all'apice, larga 1-2 cm e lunga 10-14 cm.

I fiori sono grandi e vistosi, a simmetria raggiata, disposti in cime terminali. La fioritura è abbondante e scalare, ha inizio nei mesi di aprile o maggio e si protrae per tutta l'estate fino all'autunno.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

L'oleandro è una specie termofila ed eliofila, abbastanza rustica. Trae vantaggio dall'umidità del terreno rispondendo con uno spiccato rigoglio vegetativo. Viene coltivato a scopo ornamentale e spesso è usato lungo le strade perché non richiede particolari cure colturali.

Nonostante il portamento cespuglioso per natura, può essere allevato ad albero per realizzare viali alberati suggestivi per la fioritura abbondante, lunga e variegata nei colori. In questo caso richiede frequenti interventi di spollonatura per rimuovere i polloni basali emessi dalla ceppaia.

Consigli di messa a dimora dell'oleandro

L'oleandro è fornito in vaso e si pianta da marzo a maggio, per assicurare l'attecchimento. Predilige il pieno sole, in un luogo riparato, e sopporta l'ombra leggera, in una buona terra da giardino, preferibilmente ricca di humus.

Per la messa a dimora dell'oleandro bisogna preparare il terreno con una vangatura profonda per eliminare le erbacce e i sassi, e aggiungere se bisogno terriccio da piantagione per migliorare il terreno. Le piantine in vaso verranno immerse in acqua per reidratare la zolla di terra prima della piantagione. Lo scavo della buca avrà una profondità di 50cm. Prima di porre la piantina nella buca si consiglia di slegare un po' le radici che possono essere intricate nella zolla di terra. Successivamente sistemare la pianta con la parte superiore della zolla a livello del terreno, riempire la buca, comprimere leggermente al piede e annaffiare per compattare naturalmente la terra. Le piante di oleandro devono essere poste ad una distanza di circa 1/1,5m l'una dall'altra, saranno fornite con un'altezza di circa 50/70 cm, e possono raggiungere un'altezza massima di 3.00 m, e necessita di potatura annuale.

La buca può essere eseguita con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 50/70 cm di diametro.

Inoltre, bisogna fare un buon strato di drenaggio con sassi o pomice. La quantità di drenaggio da mettere è da calcolare in base al contenuto del terreno: se il terreno è già drenante, potrebbe non servire, diversamente se è argilloso e compatto bisognerà abbondare sia di buca che di sassi. Infine bisogna mescolare la terra rimossa con del letame e della terra buona, preparare un rialzo di terra circolare per fare in modo che l'acqua apportata si concentri intorno alla pianta ed apportare abbondanti annaffiature alla base per tutto il periodo estivo. La messa a dimora degli oleandri deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno.

Ogni piantina dovrà essere legata ad un tutore di sostegno mediante una cintura di gomma secondo le indicazioni delle schede, tenendo conto, in particolare, della direzione del vento dominante.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere diritti, scortecciati e trattati in autoclave con prodotti resistenti ai parassiti; i pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore.

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati prima della piantagione per almeno 30 cm di profondità. I pali verticali devono terminare ad una distanza sotto l'attaccatura della chioma delle piante.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora in posizione parallele alle scarpate e lungo il perimetro delle aree espropriate.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le piante di oleandro saranno piantate ad una distanza di oltre tre metri dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada visto che trattasi di piante arboree di altezza superiore ad un metro ed inferiore a due.

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti in un'aiuola o alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura, (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, ripristino tutori, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

### L'alloro

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)



L'alloro (*laurus nobilis*) è una pianta aromatica appartenente alla famiglia Lauraceae, diffusa nelle zone di clima mediterraneo. Si presenta, poiché spesso sottoposto a potatura, in forma arbustiva di varie dimensioni ma è un vero e proprio albero. È una pianta sempreverde e perenne. Il fusto è eretto, la corteccia verde nerastra. Le

foglie, ovate, sono verde scuro, coriacee, lucide nella parte superiore e opache in quella inferiore e molto profumate.

I fiori, di colore giallo chiaro, riuniti a formare una infiorescenza ad ombrella, compaiono a primavera. I frutti sono drupe nere e lucide (quando mature) con un solo seme. La impollinazione è prodotta dal vento.

La messa a dimora avviene lavorando il terreno e scavando delle buche a una certa distanza l'una dall'altra. La siepe di alloro può anche raggiungere un'altezza di due metri e se lasciata al naturale, anche di tre. Ma senza controllo, la pianta tende a crescere eccessivamente e disordinatamente rendendo impossibili le patate.

La siepe di alloro non richiede eccessive irrigazioni, ma solo la giusta quantità di acqua necessaria a sopportare siccità o carenza idrica

La siepe di alloro non cresce come quella di lauroceraso. Tuttavia, per mantenerla sempre sana, curata e in buone condizioni, conviene poterla regolarmente. Questa siepe va potata due volte l'anno: a giugno e ad ottobre. La potatura consiste solo nella rimozione delle foglie e dei rami secchi o danneggiati e nell'asportazione delle parti che superano l'altezza prestabilita.

Per la messa a dimora dell'alloro bisogna preparare il terreno con una vangatura profonda per eliminare le erbacce e i sassi, e aggiungere se bisogno terriccio da piantagione per migliorare il terreno. Le piantine in vaso verranno immerse in acqua per reidratare la zolla di terra prima della piantagione. Lo scavo della buca avrà una profondità di 30cm. Prima di porre la piantina nella buca si consiglia di slegare un po' le radici che possono essere intricate nella zolla di terra. Successivamente sistemare la pianta con la parte superiore della zolla a livello del terreno, riempire la buca, comprimere leggermente al piede e annaffiare per compattare naturalmente la terra. Le piante di alloro devono essere poste ad una distanza di circa 1/1,5m l'una dall'altra, saranno fornite con un'altezza di circa 50/70 cm, e possono raggiungere un'altezza massima di 3.00 m, e necessita di potatura annuale.

La buca può essere eseguita con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 50/70 cm di diametro.

Inoltre, bisogna fare un buon strato di drenaggio con sassi o pomice. La quantità di drenaggio da mettere è da calcolare in base al contenuto del terreno: se il terreno è già drenante, potrebbe non servire, diversamente se è argilloso e compatto bisognerà abbondare sia di buca che di sassi. La



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

messa a dimora dell'alloro deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora in posizione parallele alle scarpate e lungo il perimetro delle aree espropriate.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le piante di alloro saranno piantate ad una distanza di oltre tre metri dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada visto che trattasi di piante arboree di altezza superiore ad un metro ed inferiore a due.

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti in un'aiuola o alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

### L'Oleastro



L'Oleastro (*olea europea sylvestris*), scelti nella sistemazione delle aree ad occupazione temporanea, per il ripristino ante operam, è caratterizzato da un portamento per lo più arbustivo, da rametti a volte



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

quadrangolari forniti di spine . Le foglie sono di dimensioni ridotte; nei giovani arbusti le lamine fogliari sono ovali, mentre nelle piante adulte sono lanceolate.

La procedura per l'impianto dell'oleastro, segue gli schemi classici previsti per le colture arboree: eliminazione di vegetazione arbustiva o arborea, livellamento, spietramento, scasso a circa 80 cm. Nei terreni eccessivamente grossolani è consigliabile limitare lo spietramento ai sassi di grandi dimensioni per evitare un abbassamento del piano di campagna. Per lo scasso è preferibile la lavorazione andante con ripuntatore o con aratro rispetto allo scasso a buche.

Dopo lo scasso e prima della lavorazione complementare si esegue la concimazione.

Tutte le suddette essenze arbustive verranno piantate a distanze tali da rispettare i regolamenti locali e le normative di settore e, in assenza di queste, il Codice Civile ed il Codice della Strada.

Le piantine di oleastro verranno fornite in zolla ed aventi un'altezza di circa 1 metro, potranno raggiungere l'altezza di 4 m. Il diametro della zolla è di circa 30/40 cm, pertanto per la messa a dimora bisogna preparare una buca profonda (più della zolla) e rimuovere il terreno sottostante almeno per 0,3/0,5 mt e arricchirlo con letame e terra buona. La buca può essere eseguita con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa 50/70 cm di diametro. Inoltre, bisogna fare un buon strato di drenaggio con sassi o pomice. La quantità di drenaggio da mettere è da calcolare in base al contenuto del terreno: se il terreno è già drenante, potrebbe non servire, diversamente se è argilloso e compatto bisognerà abbondare sia di buca che di sassi. Infine bisogna mescolare la terra rimossa con del letame e della terra buona, preparare un rialzo di terra circolare per fare in modo che l'acqua apportata si concentri intorno all'oleastro ed apportare abbondanti annaffiature alla base dell'oleastro per tutto il periodo estivo. La messa a dimora dell'oleastro deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno.

Ogni piantina dovrà essere legata ad un tutore di sostegno mediante una cintura di gomma secondo le indicazioni delle schede, tenendo conto, in particolare, della direzione del vento dominante.

I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere dritti, scortecciati e trattati in autoclave con prodotti resistenti ai parassiti; i pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore.

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati prima della piantagione per almeno 30 cm di profondità. I pali verticali devono terminare ad una distanza sotto l'attaccatura della chioma delle piante.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti. I trattamenti con diserbanti dovranno essere

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

tempestivi ed eseguiti da personale specializzato provvisto di patentino che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e dalle leggi vigenti in materia, ed usare ogni misura preventiva atta ad evitare danni a persone, cose e animali.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora in posizione parallela alle aree espropriate ed alle scarpate.

La posa è comprensiva delle lavorazioni necessarie per eseguire l'opera a regola d'arte.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Le piante di oleastro saranno piantate ad una distanza di oltre cinque metri dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada visto che trattasi di piante arboree di altezza superiore ad un metro ed inferiore a tre.

Le aree circostanti le piantumazioni di progetto saranno sottoposti a pacciamatura consistente nel ricoprire la superficie del terreno con del materiale vegetale/organico per uno spessore minimo di 5 cm e con un raggio di almeno 0,50 cm rispetto al ceppo piante. La pacciamatura è utile: per controllare le infestanti alla base degli alberi dove è difficile arrivare col tosaerba; per evitare gli sbalzi termici (soprattutto per proteggere i germogli o i bulbi dal gelo); per mantenere costante l'umidità; per migliorare la tessitura del suolo e per concimare (in caso di pacciamature con restivegetali).

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, ripristino tutori, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

### Gli agrumi



Gli agrumi (*citrus sinensis*) scelti nella sistemazione delle aree ad occupazione temporanea, per il ripristino ante operam, sono della famiglia delle Rutaceae, sottofamiglia Aurantioideae, tribù Citreae, sottotribù Citrinae. Vengono coltivati prevalentemente per la produzione di frutti da destinare al consumo fresco o alla trasformazione industriale, ma anche per scopi ornamentali. Compatibilmente con la loro scarsa resistenza alle

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<b>Ammodernamento del tracciato stradale</b> <b>S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO</b> <b>1° STRALCIO FUNZIONALE</b>	 <b>TECHNITAL</b> (MANDATARIA)	 <b>I.R.</b> (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> <b>IUDICE S.r.l.</b> (MANDANTE)

basse temperature, si sono diffusi in molte altre parti del mondo, dal bacino del mediterraneo all'America e al Sudafrica, attraversando la storia delle più grandi civiltà. In Italia hanno trovato una zona d'elezione nelle regioni meridionali, per il clima mite e per il tipo di terreno.

Il momento migliore per mettere a dimora le giovani piante di agrumi è la primavera, da fine marzo a maggio, a seconda delle zone, quando il rischio di gelate è ormai passato. La lavorazione profonda del terreno deve essere preceduta, alcuni mesi prima, da una concimazione di fondo. Molto importante è la predisposizione di un buon impianto di drenaggio, soprattutto nei terreni piuttosto pesanti. Lo scasso deve essere eseguito da un'erpatura profonda. Prima della messa a dimora delle piante (generalmente disponibili in fitocelle) bisogna predisporre le buche. La buca può essere eseguita con qualunque mezzo meccanico avente forma circolare di circa un metro di diametro, come specificato dalla D.L e per profondità di 50 cm, su cui inserire per almeno 10 cm un materiale paglioso con un misto di pomice per migliorare il terreno. Le piantine di agrumi verranno fornite in zolla aventi dimensione di circa 20/30 cm per un'altezza di circa 1 metro. Inoltre, attorno a ogni pianta si scava un piccolo "tornello" per trattenere l'acqua nelle prime fasi dopo la messa a dimora e si irriga abbondantemente.

L'ambiente mediterraneo è caratterizzato da una scarsa piovosità, oltretutto concentrata nel periodo autunno-inverno. Necessario risulta quindi il ricorso all'irrigazione per sopperire alla deficienza di acqua nel periodo estivo. Per quanto riguarda i sistemi di irrigazione, oltre ai tradizionali metodi per sommersione ed infiltrazione a solchi, risulta attualmente preferito, negli agrumeti della Sicilia, quello per aspersione sotto chioma e in alcuni casi a goccia.

Per il controllo delle erbe infestanti, responsabili di esercitare una spiccata competizione idrica nel periodo primaverile ed estivo, viene generalmente praticato il diserbo stagionale, cioè attuato solo nel periodo primaverile-estivo dopo che con una lavorazione superficiale si è provveduto alla triturazione delle erbe accresciutesi nel corso delle due precedenti stagioni. In questo modo si ha, durante l'anno, la coesistenza dell'inerbimento e del diserbo, il che permette di non rinunciare ai vantaggi del primo (es. accumulo di sostanza organica).

La messa a dimora degli agrumi deve essere comprensiva della pulizia dell'area con raccolta e deposito in luogo del materiale di risulta, completo di eventuali lavorazioni al fine di garantire la permeabilità del terreno.

Ogni piantina dovrà essere legata ad un tutore di sostegno mediante una cintura di gomma secondo le indicazioni delle schede, tenendo conto, in particolare, della direzione del vento dominante.

I pali di sostegno (tutori) devono resistere almeno per due periodi vegetativi; devono essere dritti, scortecciati e trattati in autoclave con prodotti resistenti ai parassiti; i pali dovranno essere appuntiti all'estremità di maggior spessore.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progettazione</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Nelle buche predisposte per le piante, i pali verticali devono essere conficcati prima della piantagione per almeno 30 cm di profondità. I pali verticali devono terminare ad una distanza sotto l'attaccatura della chioma delle piante.

Dopo aver effettuato le lavorazioni sopra descritte, l'Impresa, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali diserbanti.

Le operazioni di messa a dimora delle piantine potranno essere eseguite in qualsiasi periodo utile al buon attecchimento, restando a carico dell'Appaltatore la sostituzione delle fallanze entro due anni dalla messa a dimora e comunque fino al collaudo delle opere a verde. Le piantine verranno messe a dimora in posizione identica a quella esistente ante operam.

In particolare, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, si è fatto riferimento all'art. 892 del Codice Civile ed all'art. 16 del Codice della Strada. Gli agrumi saranno piantati ad una distanza di oltre cinque metri dal ciglio stradale, in conformità al punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada.

Dopo l'impianto, le piantine saranno sottoposte a ciclo di manutenzione consistente in un intervento di scerbatura (eseguita a mano o con mezzi meccanici, eliminazione di infestanti, rifiuti, sassi, zolle ed ogni altro materiale presente per un diametro di 2 m intorno ad ogni piantina), ripristino della verticalità delle piantine, ripristino tutori, compreso ogni materiale necessario ed ogni altro onere per la perfetta riuscita dell'intervento.

#### 11.1.1.2 Inerbimento delle scarpate

L'inerbimento delle scarpate di progetto sarà effettuato mediante l'uso di un miscuglio specifico per Aree Mediterranee, costituito da circa 20 specie, ha una prevalenza di graminacee (più dell'80%) di cui alcune particolarmente adatte ad ambienti caldi, con una discreta presenza di leguminose che più si prestano a crescere nei climi "mediterranei" con esposizioni calde e su substrati poveri. Sarà utilizzata l'idrosemina, tecnica di ingegneria naturalistica, che sfruttando un mezzo liquido, come l'acqua, consente di distribuire, su delle superfici specifiche, sementi e alcuni altri elementi coadiuvanti. Tale operazione sarà effettuata con l'idrosemnatrice, un'apposita macchina specializzata, nella cui cisterna vengono inseriti i suddetti materiali. Questi saranno miscelati in modo continuo ed omogeneo e distribuiti uniformemente sulla superficie da inerbire. Il dosaggio dovrà essere compreso tra 25-35 g/mq.

#### 11.1.1.3 Sistemazione delle aree a verde

**La sistemazione delle rotatorie e delle aree si svincolo** è stata pensata in modo da non creare estraneità rispetto alla vegetazione esistente, creando una soluzione coerente ed unitaria, evitando di riempire semplicemente lo spazio della rotatoria ma ricercando un riferimento al verde del contesto vegetativo presente nell'area con impianti arborei ed arbustivi di specie

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA GÖTTSCHE LOWE</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

autoctone e seguendo una progettazione attenta all'integrazione tra la rotatoria ed il paesaggio circostante.

In particolare, per l'arredo a verde dell'aiuola centrale delle rotatorie è stato previsto l'inserimento di essenze arbustive come l'Agave, la Lavanda, la Palma Nana e la Lantana, che grazie alla ridotta altezza rispetto alle specie arboree, consentono di assicurare un'ampia visibilità e di guardare oltre la rotonda stessa, garantendo alti standard di percezione visiva.

Le isole direzionali, al fine di assicurare un'ampia visibilità, sono prive di essenze arboree ed arbustive, ma saranno realizzate con solo il granigliato bianco (strato di ghiaia).

Nelle scarpate laterali sarà riportato il terreno vegetale proveniente da scotico di terreno vegetale a destinazione agraria nell'ambito dei lavori in oggetto, che sarà prima provvisoriamente stoccato nell'area di cantiere, e a solido stradale di progetto completato, sarà riutilizzato e ricollocato a ricoprimento delle scarpate, con uno spessore variabile di 20/30 cm con operazioni di palleggiamento e movimentazione di terre nell'ambito del cantiere.

Nelle scarpate laterali, è previsto un semplice inerbimento con l'inserimento laddove l'ampiezza del rilevato o della trincea sia sufficiente di specie arbustive e/o arboree, garantendo e assicurando ampia visibilità dal ciglio della corsia di marcia, nel rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa vigente di settore. In progetto è previsto la piantumazione di specie arbustive autoctone come le Palme nane, l'Alloro, l'Agave e la Lantana.

Nell'isola spartitraffico, realizzata con il granigliato bianco, al fine di assicurare un'ampia visibilità, è stata prevista la piantumazione di piante basse, quali la Lantana e l'Agave, che garantiscono e assicurano ampia percezione visiva, senza inerbimento dell'isola al fine di ridurre al minimo i costi di manutenzione futura evitando l'esigenza di rispettare i tempi di intervento per la rimozione delle erbe infestanti. Le specie previste si prestano all'inserimento del verde anche in aree con ampiezza minore di 1,00 m. Inoltre chiaramente non creano alcun problema di visibilità per i fruitori dell'area di svincolo data l'altezza modesta di tali tipologie di piante.

Nell'aiuola centrale delle rotatorie, nelle isole direzionali e nell'isola spartitraffico, in alternativa all'inerbimento, è stato previsto il granigliato bianco, al fine di ridurre al minimo i costi di manutenzione e gestione futura delle stesse, e di svincolarsi da tempistiche di intervento legate allo sviluppo delle erbe infestanti. Il granigliato bianco sarà realizzato con uno strato di ghiaia di varia pezzatura variabile da 4 a 8 cm di diametro, per uno spessore di circa 10/12 cm, con sottostante guaina in polietilene dello spessore di 4 mm per impedire la nascita di vegetazione spontanea. La guaina in rotoli sarà stesa al suolo prima della posa della ghiaia, con sovrapposizioni di almeno 10 cm o saldature a caldo tra i vari teli. Va evidenziato che la realizzazione del granigliato, evitando il soleggiamento diretto del terreno agrario in corrispondenza delle piante, consente di risparmiare sugli interventi di irrigazione, limitando gli stessi ad interventi di emergenza.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Paesista</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

L'inserimento paesaggistico ha interessato anche la **rinaturalizzazione** dell'attuale sede stradale non più utilizzata, i cosiddetti **relitti stradali**, che per la loro superficie sono stati arredati con piante di Agave e siepi di Lantane in prossimità del primo svincolo ed Allori in prossimità del secondo svincolo Oleandri e specie arboree come gli Oleastri. La rinaturalizzazione dei relitti stradali, che interessa sostanzialmente due strade secondarie, di cui una in terra battuta, prevede l'asportazione completa degli strati legati della pavimentazione, poi l'asportazione dello strato di fondazione e sottofondazione stradale e dell'eventuale riporto di rilevato, che trattandosi di materiale inerte sarà riutilizzato nell'ambito del cantiere, per la costituzione di nuovi rilevati, previa caratterizzazione ambientale, e successivamente si procederà al ripristino dello strato superficiale di terreno vegetale, nel quale si procederà alla piantumazione delle essenze arbustive e/o arboree di progetto. Va evidenziato che nell'ambito della rinaturalizzazione del ramo destro del secondo svincoli, poiché in tale area è prevista la realizzazione di una vasca di trattamento delle acque che sarà realizzata in un successivo stralcio funzionale, non si procederà alla piantumazione di essenze arboree e/o arbustive.

Tutte le piantumazione di essenze arboree ed arbustive, vista l'assenza di regolamenti locali circa la piantumazione di piante lungo i confini stradali, sono state effettuate nel rispetto nella specifica normativa di settore, ed in particolare in conformità a quanto previsto dal punto 3 dell'art. 892 del Codice Civile ed in accordo all'art. 16 del Codice della Strada, assicurando e garantendo sempre e comunque ampia visibilità al traffico veicolare, con il rispetto delle distanze tra il ciglio della corsia di marcia ed il punto di piantumazione, in funzione delle altezze massime delle singole piante.

Inoltre le categorie di essenze scelte per le nuove opere a verde e per il ripristino ambientale sono le classiche utilizzate per l'arredo stradale, quindi ad altissima resistenza all'inquinamento dei gas di scarico dei veicoli.

Per l'esatta individuazione dei punti di piantumazione di ciascuna essenza si rimanda agli elaborati grafici di progetto (vedi tav. 8.1.7 – Rotatoria – svincolo 1 e tav. 8.1.8 Rotatoria – svincolo 2).

Riepilogando in corrispondenza dello **svincolo n°1** è prevista in progetto la piantumazione delle seguenti essenze:

- aiuola centrale rotonda (sistemazione con granigliato - 531 m<sup>2</sup>):
  - o n°4 coppie di palme nane al centro dell'aiuola totale n°8;
  - o n°4 agave a cinque metri dal bordo esterno della rotonda totale n°4;
  - o n°4 gruppi di lavanda costituite da 5 piante ciascuna totale
  - n°20;
  - o n°2 gruppi di lantane ad un metro dal bordo esterno della totale n°26;
  - rotonda, costituite da 13 piante ciascuna
- isole direzionali (sistemazione con granigliato - 91 m<sup>2</sup>): senza essenze;
- scarpata ramo dx lato nord (266 m<sup>2</sup>):



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>PIRELLA GÖTTSCHE LOWE</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- n°5 coppie di palme nane lungo il bordo esterno, ad oltre 5 metri dal ciglio della corsia di marcia totale n°10;
- n°6 agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 6;
- n°3 gruppi di siepe di lantane, costituite da 12 piante ciascuna n°36; totale
  
- scarpata ramo dx lato sud (473 m<sup>2</sup>):
  - n°10 coppie di palme nane lungo il bordo esterno, ad oltre 5 metri dal ciglio della corsia di marcia totale n°20;
  - n°13 agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 13;
  - n°11 gruppi di siepe di lantane, costituite da 12 piante ciascuna n°132; totale
  
- scarpata ramo sx lato sud (10m<sup>2</sup> + rinaturalizzazione del relitto stradale 299 m<sup>2</sup>):
  - n°4 agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 13;
  - n°3 gruppi di siepe di lantane, costituite da 12 piante ciascuna n°36; totale
  
- scarpata ramo sx lato nord (8 m<sup>2</sup>): senza essenze;

Riepilogando in corrispondenza dello **svincolo n°2** è prevista in progetto la piantumazione delle seguenti essenze:

- aiuola centrale rotonda (sistemazione con granigliato - 531 m<sup>2</sup>):
  - n°4 coppie di palme nane al centro dell'aiuola totale n°8;
  - n°6 agave a cinque metri dal bordo esterno della rotonda totale n°6;
  - n°2 gruppi di lavanda costituite da 8 piante ciascuna n°16; totale
  
- isole direzionali (sistemazione con granigliato - 119 m<sup>2</sup>): senza essenza;
  
- scarpata sud (163 m<sup>2</sup>):
  - n°3 coppie di palme nane lungo il bordo esterno, ad oltre 5 metri dal ciglio della corsia di marcia totale n°6;
  - n°4 coppie di agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 8;

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Paesista</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

- n°3 gruppi di siepe di lantane, costituite da 12 piante ciascuna n°36; totale
- scarpata lato nord (55 m<sup>2</sup>):
  - n°3 agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 3;
  - n°2 gruppi di siepe di lantane, costituite da 12 piante ciascuna n°24; totale

Riepilogando in corrispondenza del **ramo destro dello svincolo n°2** è prevista in progetto la piantumazione delle seguenti essenze:

- scarpata lato est (166 m<sup>2</sup>):
  - n°3 coppie di palme nane lungo il bordo esterno, ad oltre 5 metri dal ciglio della corsia di marcia totale n°6;
  - n°4 coppie di agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale n°8;
  - n°5 gruppi di siepe di lantane costituite da 12 piante ciascuna n°60; totale
- scarpata lato ovest (97 m<sup>2</sup> + rinaturalizzazione del relitto stradale 1033 m<sup>2</sup>):
  - n°2 coppie di agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale n°4;
  - n°3 gruppi di lantana costituite da 12 piante ciascuna n°36; totale
  - n°13 coppie di alloro ricadenti nell'area oggetto a rinaturalizzazione del relitto stradale totale n°26;
- scarpata nord – spalla ponte sul Salvia (99 m<sup>2</sup>):
  - n°3 coppie di alloro ricadenti nell'area oggetto a rinaturalizzazione del relitto stradale totale n°6;
- isola spartitraffico (202 m<sup>2</sup>):
  - n°6 agave lungo l'asse dell'aiuola ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 6;
  - n°5 gruppi di siepe di lantane costituite da 12 piante ciascuna n°60; totale
- scarpata nord (tratto rettilineo tra sez. 57° e sez.61 - 122 m<sup>2</sup>):
  - n°5 coppie di agave lungo il bordo interno ad oltre un metro dal ciglio della corsia di marcia totale 10;



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO 1° STRALCIO FUNZIONALE	 TECHNITAL (MANDATARIA)	 I.R. (MANDANTE)	STUDIO <small>Progetto</small> IUDICE S.r.l. (MANDANTE)

Per i criteri di progettazione e gli schemi di sesto di impianto si rimanda agli elaborati relativi progettuali relativi alla Planimetria delle opere a verde.

#### 11.1.1.4 Ripristino aree di cantiere

Sulla base dell'individuazione della sensibilità ambientale dell'area per il cantiere base, scelta in sede di progettazione preliminare, e confermata in questa fase per la sua posizione strategica nei confronti della viabilità principale, si sono individuati specifici interventi di inserimento paesaggistico diretti anche al contenimento della diffusione delle polveri.

Il progetto prevede l'inserimento nell'area di cantiere base di componenti arboree quali Agrumi (citrus sinesi) e Oleastri (olea europeaea sylvestris) disposti su filari doppi con sesto d'impianto sulla fila di 6 m tra una pianta e l'altra e di 6 m tra le file e ad una distanza di circa 1 m dalla recinzione del cantiere. Tale intervento è finalizzato alla restituzione e al **ripristino dell'area in oggetto alla situazione ante operam**, con l'inserimento di piante appartenenti alle preesistenti specie. L'intervento di ripristino, per l'area di cantiere base, non riguarderà il primo filare parallelo alla SP46 che verrà, invece, mantenuto durante tutti i lavori per schermare il cantiere.

Va evidenziato che l'alternanza di filari di oleastri e agrumi, è una pratica di allevamento delle specie agrumicole molto diffusa nelle zone rurali ventose negli anni '50, che sfruttava la resistenza degli oleastri e/o dei cipressi come frangivento naturale di protezione agli agrumi, particolarmente sensibili alle azioni eoliche. Nei sistemi di allevamento agrumicoli moderni la difesa degli agrumi viene ormai quasi sempre affidata alle reti artificiali di frangivento con opportuni palificate di sostegno, deturpando spesso il paesaggio naturale. In particolare si evidenzia che nelle fasi di piantumazione degli agrumi e quindi di avvio della crescita degli stesi, i filari di oleastro sono alternati a quelli degli agrumi, successivamente, quando gli agrumi raggiungono un'età matura, spesso gli olivastri vengono riconfinati con sistemi di potatura a parete, o addirittura esterpati, lasciando spesso solo i filari sul confine dell'agrumeto o con filari ogni 15/20 m.

L'intervento di piantumazione nell'ex area di cantiere temporaneo di agrumi e oleastri è essenzialmente finalizzata al ripristino dei luoghi ante operam, legati ad un sistema di allevamento tradizionale e che meglio si integra nell'ambiente circostante.

Gli impatti tuttavia sono da considerarsi scarsamente significativi in ragione della non elevata superficie dell'area in oggetto.

Se necessario, si dovrà provvedere ad una bonifica del terreno prima della piantumazione.

È chiaro che la scelta ideale per la salvaguardia dell'ambiente in presenza di lavori stradali sarebbe quella di localizzare l'area del cantiere in una zona libera da piantumazioni. In mancanza di tali "zone libere" la determinazione dell'area di cantiere è stata dettata da esigenze tecnico logistiche.

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA		GRUPPO DI PROGETTAZIONE		
	<p>Ammodernamento del tracciato stradale S.P. n. 46 ISPICA – POZZALLO I° STRALCIO FUNZIONALE</p>	 (MANDATARIA)	 (MANDANTE)	 (MANDANTE)

Riepilogando in corrispondenza dell'area temporanea di cantiere base (3670 m<sup>2</sup>), si procederà al ripristino delle essenze arbustiva presenti ante-operam, con la piantumazione delle seguenti essenza

- n°60 oleastri;
- n°54 agrumi;

Per quanto riguarda, invece, le aree di cantiere diverse dal cantiere base, si prevede il ripristino ambientale mediante posa di terreno vegetale e inerbimento.

#### 11.1.1.5 Manutenzione delle Opere

Di non secondaria importanza è il successivo monitoraggio dello stato manutentivo delle opere a verde, fondamentale per un efficace risultato, sotto il profilo ambientale, paesaggistico ed economico, degli interventi realizzati, assicurando il corretto attecchimento delle varie essenze, per almeno due anni e comunque fino al collaudo delle opere a verde.

Le specie vegetazionali da inserire sono molto resistenti alle alte temperature e hanno bisogno di una frequente irrigazione solo durante il periodo successivo agli impianti. Nel periodo successivo si dovrà provvedere alle varie cure colturali e potature frequenti per evitare che le fronde possano ostacolare la visibilità lungo il tracciato stradale.

Per la manutenzione si fa riferimento a quanto specificatamente indicato nei paragrafi precedenti in relazione a ciascuna tipologia impiantata, e sarà cura dell'appaltatore effettuare le operazioni di cure colturali, manutenzione ed irrigazione per almeno due anni e comunque fino al collaudo delle opere a verde.

L'appaltatore, oltre ad effettuare la manutenzione, dovrà comunque garantire il completo attecchimento di tutte le essenze piantumate in progetto.

L'utilizzo di materiale d'impianto di più contenute dimensioni permette di avere maggiori garanzie di attecchimento, uno sviluppo più sicuro nel tempo e soggetti maggiormente stabili, pur con un effetto di mascheramento a tempi più lunghi

Inoltre nell'ambito della gestione dei manufatti, saranno effettuate delle verifiche periodiche che consentendo di verificare lo stato di funzionalità dei tombini idraulici utilizzati anche come sottopassi faunistici, andando a verificare che siano liberi e sgomberi da materiale trasportato durante gli eventi di piena (massi/alberi/materiale ingombrante in genere), sia per garantire la sezione idraulica, sia per garantire il passaggio della fauna locale senza particolari ostacoli. Inoltre sarà verificata la presenza nella zona laterale interna dei sottopassi di una striscia di terriccio idonea a garantire il passaggio della fauna locale senza particolari ostacoli.