

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA

RELAZIONE

NV - VIABILITA' NV04

Relazione Tecnica

APPALTATORE	PROGETTAZIONE		SCALA
DIRETTORE TECNICO Ing. M. RUFFO	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing.G. TANZI		-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS39 10 E ZZ RH NV0400 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Fisco	13/06/18	A.Nastasi	14/06/18	G.Tanzi	15/06/18	Ing. G. Tanzi
								15/06/18
File: RS3910EZZRHN0400001A								n. Elab.:

APPALTATORE: Mandatario:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>2 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	2 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	2 di 26								

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE GENERALE ED OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI	4
3	NORMATIVA E RIFERIMENTI	7
3.1	Elaborati di riferimento	7
3.2	Normativa	7
4	CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE	9
4.1	Ottemperanza alle prescrizioni	9
4.2	Scelta della velocità di progetto e definizione dei raggi di curvatura	9
4.3	Andamento planimetrico	10
4.4	Andamento altimetrico	10
4.5	Allargamento della sede carrabile in curva	10
5	ANDAMENTO PLANO - ALTIMETRICO	11
5.1	Verifiche planimetriche	14
5.2	Verifiche altimetriche	14
5.3	Andamento planimetrico	15
5.4	Andamento altimetrico	17
6	CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE	18
6.1	Rinterro, anticapillare, scotico e bonifica	18
6.2	Corpo del Rilevato	19
6.3	Sovrastruttura stradale	19
7	RELAZIONE SULLA SICUREZZA AI SENSI DELL'ART.4 DEL D.M. 22/04/04	20
7.1	Indicatori globali di sicurezza	20
7.2	Condizioni della circolazione	20
7.3	Caratteristiche geometriche	20
7.4	Visibilità per l'arresto	21
7.5	Visibilità nell'intersezione a raso	23
7.6	Conclusioni	24
8	BARRIERE DI SICUREZZA	25

<p>APPALTATORE: Mandatario: Mandante:</p> 	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</p>												
<p>APPALTATORE: Mandatario: Mandante:</p> 													
<p>PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>3 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	3 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	3 di 26								

9 DIMENSIONAMENTO DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA STRADALE26

APPALTATORE: Mandatario: Mandante:     	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
APPALTATORE: Mandatario: Mandante:   						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 4 di 26

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica illustra le soluzioni di progetto esecutivo inerenti alla viabilità sostitutiva del PL alla progressiva 25+250.00 ricadente nella contrada Orfanelle tra la SS192 e l'Autostrada A19 Palermo Catania nei pressi dello scavalco sul fiume Simeto, ricadente nel comune di Belpasso.

Il progetto esecutivo si configura come sviluppo del progetto definitivo approvato, prendendo in carico le prescrizioni formulate dagli Enti in Conferenza dei Servizi di cui all'Ordinanza n. 28 di approvazione del Progetto Definitivo della tratta Bicocca Catenanuova, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 01.04.2017, descritti e rappresentati negli allegati n.43 e n.46.

2 DESCRIZIONE GENERALE ED OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI

La presente relazione tecnica descrive l'intervento di soppressione del passaggio a livello esistente alla progressiva km 222+035 della linea storica garantendo la continuità della S.S.192 della Valle del Dittaino.

Il progetto definitivo prevedeva la realizzazione di una galleria artificiale di scavalco alla linea ferroviaria oggetto dell'appalto. La viabilità in progetto definitivo si raccordava alla esistente sede della S.S.192 avente sezioni di dimensioni 10m ad inizio intervento e di circa 7m a fine intervento.

il progetto esecutivo a seguito della prescrizione n.41 dell'allegato 34 prevede la realizzazione di una rotonda in corrispondenza della zona industriale al fine di agevolare le manovre di accesso alla suddetta zona.

Nell'immagine seguente, si propone uno stralcio della planimetria di progetto su cui è indicata l'ottemperanza alla prescrizione n.41 con l'inserimento della rotonda .

APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA				
   	  					
APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 5 di 26

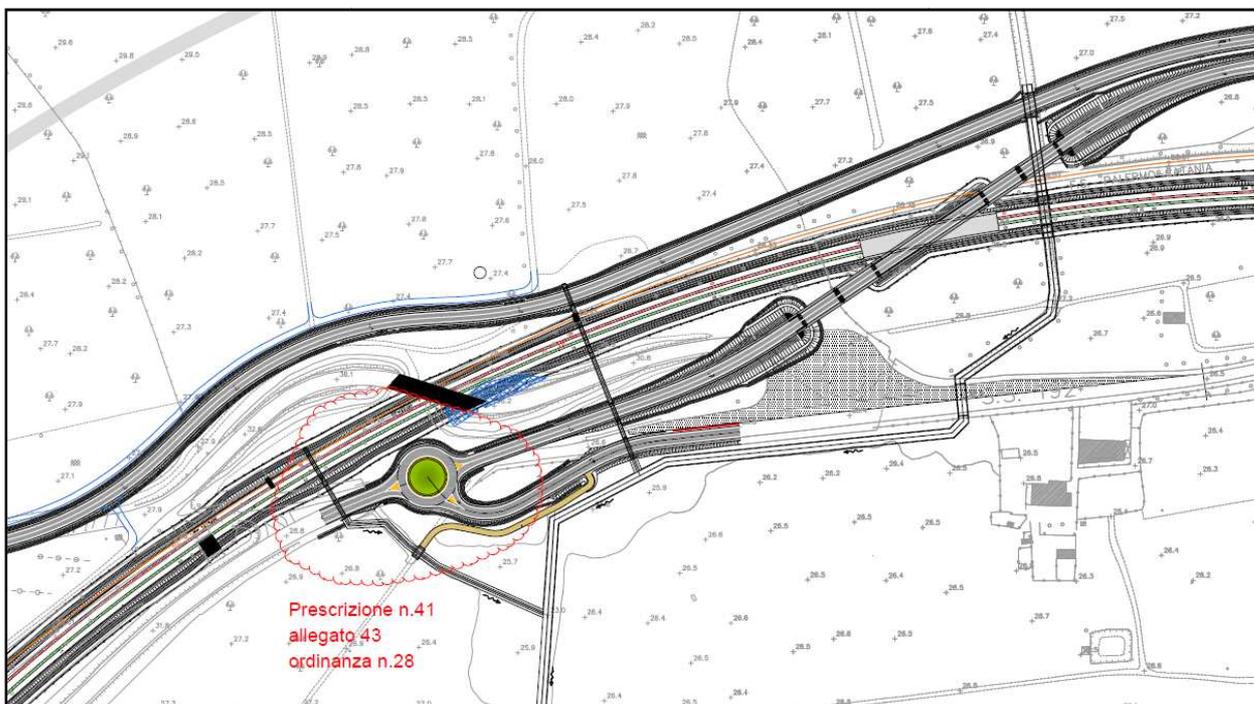


Fig.1 – Planimetria di progetto

La progettazione geometrica della viabilità è stata condotta in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792 del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Si evidenzia comunque che l'intervento riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in ambito extraurbano e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che meglio precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001, e che nel dettaglio riporta quanto segue:

- Art. 1: "L'art. 2 del decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792, e' sostituito come segue: «Le presenti norme si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali, salva la deroga di cui al comma 2 dell'art. 13 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modifiche ed integrazioni, e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa.»;
- Art. 2: "All'art. 3 del decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792, dopo le parole «Nel caso in cui» sono aggiunte le seguenti «per le strade di nuova costruzione»";
- Art. 3: "Entro sei mesi dalla pubblicazione del presente decreto, la Direzione generale per le strade ed autostrade predispone nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade

APPALTATORE: Mandatario: 	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
Mandante:   													
APPALTATORE: Mandatario: 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>6 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	6 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	6 di 26								
Mandante:  													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04													

esistenti, finalizzate all'innalzamento dei livelli di sicurezza ed al miglioramento funzionale della circolazione, nel rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, delle condizioni locali, nonché delle esigenze della continuità di esercizio. Entro lo stesso termine la Direzione generale per le strade ed autostrade predispone apposite linee guida contenenti criteri e modalità per la presentazione delle richieste di deroga alle norme di cui al punto 1 del presente articolo."

- Art. 4: “ Fino all’emanazione delle suddette norme, per il conseguimento delle finalità di cui al precedente articolo, 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 un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura”

Gli aspetti legati all’adempimento dell’art.4 saranno discussi nel capitolo 7 della presente relazione.

Il criterio guida per l’intervento è stato quello di utilizzare parametri plano-altimetrici e sezioni tipo di caratteristiche non inferiori a quelle riscontrate nella viabilità esistente. Nello specifico per quanto sopra dichiarato per la viabilità oggetto della presente progettazione viene pertanto assunta la sezione tipo definita dalla Normativa attuale come "F2 – Locale ambito extra urbano".

APPALTAZIONE: Mandataria:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALTAZIONE: Mandataria:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>7 di 26</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	7 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	7 di 26								

3 NORMATIVA E RIFERIMENTI

3.1 Elaborati di riferimento

RS39-10-E-ZZ-RH-NV0400-001_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Relazione Tecnica	-
RS39-10-E-ZZ-P7-NV0400-001_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Planimetria di progetto - tav.1	1:1000
RS39-10-E-ZZ-P7-NV0400-002_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Planimetria di progetto - tav.2	1:1000
RS39-10-E-ZZ-P7-NV0400-003_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Planimetria di tracciamento - tav.1	1:1000
RS39-10-E-ZZ-P7-NV0400-004_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Planimetria di tracciamento - tav.2	1:1000
RS39-10-E-ZZ-F7-NV0400-001_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Profilo longitudinale Tav.1	1:1000/100
RS39-10-E-ZZ-F7-NV0400-002_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Profilo longitudinale Tav.2	1:1000/100
RS39-10-E-ZZ-P7-NV0400-006_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Planimetria idraulica	1:1000
RS39-10-E-ZZ-W9-NV0400-001_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Sezioni trasversali - Tav.1	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV0400-002_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Sezioni trasversali - Tav.2	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV0400-003_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Sezioni trasversali - Tav.3	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV0400-004_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Sezioni trasversali - Tav.4	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV0400-005_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Sezioni trasversali - Tav.5	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV0400-006_A	NV04 - Sistemazione viabilità (relativa a GA01 compreso ripristino accesso area industriale)	Sezioni trasversali - Tav.6	1:200

3.2 Normativa

La progettazione stradale condotta e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore:

- D.M. 5 novembre 2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.M. 22 aprile 2004 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285- Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 - disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell'articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.
- D.L. 20 giugno 2002 n. 121 - disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale

APPALTATORE: Mandatario: salini impregilo Mandante: ASTALDI  Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. 	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALTATORE: Mandatario: TECH PROJECT  ingegneria integrata s.r.l. Mandante: Lombardi  Lombardi Ingegneria S.r.l. <small>Lombardi SA Ingegneri Consulenti</small>  SETECO  Ingegneria s.r.l.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>8 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	8 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	8 di 26								

- D.L. 1 agosto 2002 n. 168 - conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.L. 27 giugno 2003 n. 151 - modifiche ed integrazioni al codice della strada
- D.L. 1 agosto 2003 n. 214 - conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada
- Decreto 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – “Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario” – dic. 2011
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A – “Specifica per la progettazione e l’esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria” – dic. 2011
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A – “ Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie” – dic. 2011
- D.m. 18 febbraio 1992, n. 223 (G.U. n. 139 del 16.6.95): Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione e l’impiego delle Barriere stradali di sicurezza.
- Circolare 9 giugno 1995, n. 2595 (G.U. n. 139 del 16.6.95): Barriere stradali di sicurezza
- D.M. 15 ottobre 1996 (G.U. n. 283 del 3.12.96): Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza
- D. M. Min. LL. PP. del 3 giugno 1998: Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell’omologazione.
- D. M. Min. LL. PP. del 11 giugno 1999: Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante "Aggiornamenti delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza "
- D.M. 2 agosto 2001 (G.U. n. 301 del 29.12.01): Proroga dei termini previsti dall’art. 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04) Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale;
- Circolare Prot. 0062032 del 21.07.2010: Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione , omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”
- UNI EN 12767: Sicurezza passiva di strutture di sostegno per le attrezzature stradali. Requisiti e metodi di prova.

APPALDATORE: Mandatario: Mandante: 	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
APPALDATORE: Mandatario: Mandante: 						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 9 di 26

4 CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE

La progettazione geometrica della viabilità è stata condotta in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792 del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Si evidenzia comunque che l'intervento riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in ambito extraurbano e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che meglio precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001.

4.1 Ottemperanza alle prescrizioni

- Allegato 43 n.41 - RS39-10-E-ZZ-P7-NV0400-001_A
- Allegato 46 n.9 - RS39-10-E-ZZ-P7-NV0200-001_A

4.2 Scelta della velocità di progetto e definizione dei raggi di curvatura

Le Norme Tecniche per la progettazione stradale DM 11/05/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" fissano come criterio fondamentale per la definizione planimetrica delle strade di nuova costruzione la definizione del campo di velocità di progetto all'interno del quale deve variare la velocità di progetto dei vari elementi (rettifili, curve) che compongono il tracciato.

La variazione della velocità di progetto tra un elemento e gli elementi adiacenti è fissata da regole precise, che devono essere rispettate nel definire il diagramma di velocità: fondamentale è la definizione della velocità di progetto massima, che è il valore di velocità da considerarsi su tutti gli elementi più favorevoli del tracciato, cioè ad esempio in tutti i rettifili di lunghezza maggiore di 300-400m.

Nel fissare la velocità di progetto massima per i diversi tipi di strade la Norma fa preciso e ripetuto riferimento alla velocità massima prevista dal Codice della Strada per quel tipo di strada; più precisamente la velocità massima di progetto per ogni tipo di strada pari al valore del limite di velocità previsto dal Codice della Strada su quel tipo di strada, aumentato di 10 km/h (si veda la tabella 3.4.a della Normativa).

Per la viabilità oggetto della presente progettazione viene pertanto assunta la sezione tipo definita dalla Normativa attuale come "F2" con il relativo intervallo di velocità di progetto (40-100 km/h) ma, trattandosi di un adeguamento di un breve tratto di una viabilità esistente, si può imporre un limite inferiore alla velocità di progetto massima equiparandolo a quella del restante tracciato esistente a patto che si dimostri di rispettare le condizioni di sicurezza per la circolazione.

Si prevede quindi di progettare la variante con velocità massima di progetto pari a 70 km/h (minore di 100 km/h); per il tratto di strada interessato dai lavori verrà di conseguenza fissato, mediante l'installazione della segnaletica opportuna, il limite di velocità pari a 60 km/h.

APPALTATORE: Mandatario: Mandante:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALTATORE: Mandatario: Mandante:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>10 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	10 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	10 di 26								

Si è adottata tale soluzione in quanto non è possibile individuare un tracciato plano-altimetrico alternativo che abbia sviluppo, costo e impatto sul territorio accettabile e che al contempo non comporti l'adozione della riduzione di velocità tramite limite amministrativo.

4.3 Andamento planimetrico

La velocità di progetto del tracciato stradale influenza le caratteristiche geometriche degli elementi planimetrici che compongono la sede stradale.

La velocità di progetto imposta di 70 Km/h, nello specifico, garantisce il rispetto del dimensionamento definito dalla Normativa.

4.4 Andamento altimetrico

La velocità di progetto del tracciato stradale influenza pesantemente anche le caratteristiche dei raccordi circolari da introdurre tra le livellette del profilo longitudinale.

Analogamente a quanto considerato per l'andamento planimetrico, anche per l'andamento altimetrico si possono limitare i raggi altimetrici e quindi di conseguenza si può limitare l'ingombro effettivo dell'opera limitando il valore limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto tramite limiti amministrativi di velocità.

4.5 Allargamento della sede carrabile in curva

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli in curva, è necessario garantire un opportuno allargamento delle corsie nei tratti curvilinei del tracciato. Tale allargamento è inversamente legato al raggio della curva mediante un coefficiente che si sceglie in base alla probabilità che due mezzi pesanti percorrano in direzione opposta la stessa curva. Pertanto, l'allargamento necessario alla sicura iscrizione dei veicoli in curva è la seguente:

$$E=K/R$$

In cui K è il coefficiente di cui sopra pari a 45 e R è il raggio esterno della corsia espresso in m.

In particolare l'asse in progetto, prevedendo curve di raggio ≥ 300 m, non necessita di allargamento delle corsie secondo quanto previsto dalla Normativa per allargamenti calcolati inferiori a 20 cm.

Nel tracciamento del progetto esecutivo sono stati ri-elaborati alcuni elementi ed effettuate nuove verifiche di visibilità, adeguando gli allargamenti della precedente fase progettuale; tuttavia le variazioni apportate non comportano modifiche sostanziali al progetto.

APPALTATORE: Mandatario:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
APPALTATORE: Mandatario:   						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 11 di 26

5 ANDAMENTO PLANO - ALTIMETRICO.

Allo stato di fatto sulla S.S.192 della Valle del Dittaino è presente un passaggio a livello che, in accordo con le prescrizioni di R.F.I. S.p.A, viene soppresso, nella fattispecie, realizzando una galleria artificiale sulla linea. Al fine di ottimizzare gli ingombri del rilevato stradale si realizzano, inoltre, due campate di approccio per ciascuna rampa.

L'intervento in progetto, che si colloca in prossimità della Stazione di Motta-S.Anastasia, consiste nella soppressione del passaggio a livello esistente e conseguente realizzazione di un'opera che ripristini il collegamento tra le aree adiacenti alla nuova linea ferroviaria di progetto. Allo scopo di ottimizzare il tracciato del collegamento viario di progetto, si è deciso di realizzare lo scavalco a monte dell'attuale passaggio a livello, in modo da agevolare l'innesto della deviazione della S.P. n.77 (NV05 in progetto) che, allo stato di fatto, sovrappassa la linea mediante un cavalcaferrovia che verrà in seguito dismesso.

Il terreno nella zona dei lavori si presenta pianeggiante e va degradando dolcemente verso sud e non evidenzia particolari vincoli se non quelli relativi al raccordo con il sedime esistente, all'intersezione con la nuova S.P.77 e al ripristino di tutti i collegamenti e gli accessi della zona come quello con l'area industriale posta a sud della linea ferroviaria.

In ottemperanza della prescrizione n.41 dell'allegato 43 ordinanza n. 28, per il ripristino del collegamento con l'area industriale, è prevista la realizzazione di una rotonda convenzionale a tre rami sormontabile dai mezzi pesanti, di diametro esterno pari a 40 metri, la larghezza della corsia è pari 6 metri come stabilito dalla normativa sulle intersezioni del 19/04/2006.

Considerata la ridotta estesa dei rami di connessione con la viabilità esistente, questi presentano corsie da 3,25 m e banchina da 1,00 m, per adattarsi alla sede esistente, mentre, i bracci di ingresso alla rotonda presentano una larghezza della corsia di 3,50 m e quelli in uscita di 4,50 m.

Il tracciato è disposto lungo la direttrice Ovest – Est e dovendo sovrappassare la linea ferroviaria presenta un profilo con un andamento che dalla quota della viabilità esistente si porta in rilevato, con altezze fino a 8,75 m, per poi ridiscendere fino alla quota esistente. In corrispondenza dell'innesto con la nuova S.P.77 (NV05 in progetto) si realizza un'intersezione lineare a raso a T completa.

Di seguito si riporta la planimetria di progetto:

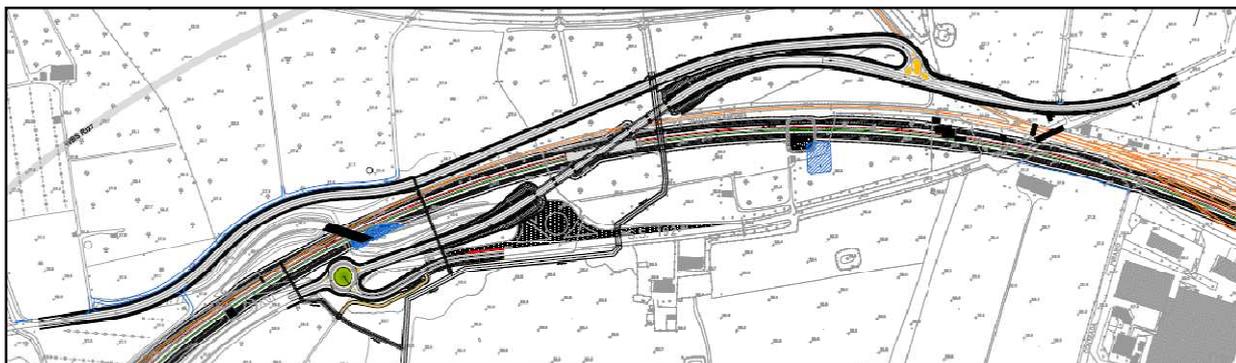


Fig.2 – Planimetria di progetto

Per il nuovo asse di attraversamento viene adottata una sezione tipo F2 (DM.05/11/2001) caratterizzata da 8.50 m di carreggiata bitumata, più eventuale allargamento in curva per garantire sia la corretta iscrizione

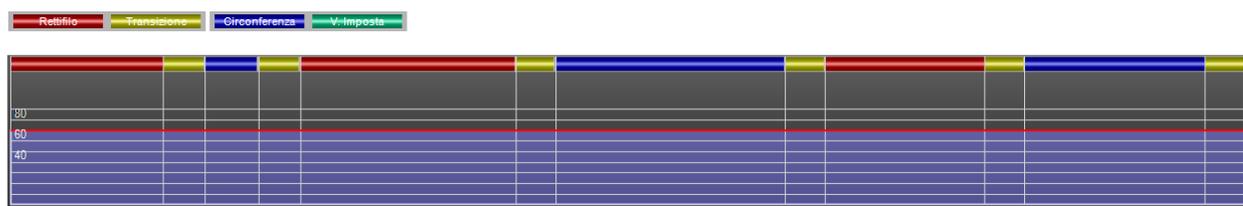
APPALTA TORE: Mandataria: sallni impregiolo Mandante: ASTALDI Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. S.I.F.E.L.	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA				
APPALTA TORE: Mandataria: TECH PROJECT Mandante: Lombardi SETECO <small>Lombardi Ingegneria S.r.l. Lombardi SA Ingegneri Consulenti</small>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04					
PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 12 di 26

dei mezzi ingombranti che la distanza di visibilità per l'arresto.

Sezione tipo F2 (DM 05/11/2001)	
Una corsia per i due sensi di marcia: 2 x 3.25	6.50 m
Banchine pavimentate: 2 x 1.00	2.00 m
Banchine non pavimentate (arginelli): 2 x 1.25	2.50 m
Larghezza bitumata piattaforma stradale	8.50 m
Pendenza longitudinale massima i % della sede stradale	7.00%
Raggio minimo raccordi verticali convessi	2200.00 m
Raggio minimo raccordi verticali concavi	2100.00 m
Raggio minimo curve planimetriche	300.00 m

I rilevati presentano banche di 2.00 m di larghezza, che si generano per altezze superiori a 6.00 m. Le acque meteoriche di piattaforma vengono smaltite attraverso embrici che scolano nei fossi di guardia situati al piede del rilevato.

Si riportano di seguito le caratteristiche dimensionali e geometriche del tracciato che fanno riferimento a quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 ; la velocità di progetto massima per tutta la lunghezza dell'intervento è fissata in 70 km/h (ne consegue che deve essere posizionata opportuna segnaletica verticale al fine di limitare il limite amministrativo di velocità a 60 km/h) così come risulta dal diagramma di velocità:



L'intersezione in progetto presenta, come detto, la corsia di accumulo per la svolta a sx, la corsia di decelerazione in uscita e le opportune isole di canalizzazione. Inoltre, nell'isola centrale dell'incrocio, è garantita la possibilità di inversione di marcia così come era prevista nell'intersezione attuale. La sezione in corrispondenza dell'intersezione risulta così composta da tre corsie da 3,25 m dove quella centrale è dedicata alla svolta a SX come previsto nello schema indicato in Normativa (DM 19/04/2006).

Lo schema dell'intersezione è riportato nella figura seguente.

APPALTATORE: Mandataria: salini impregilo	Mandante: ASTALDI	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA				
APPALTATORE: Mandataria: TECH PROJECT	Mandante: Lombardi					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 13 di 26

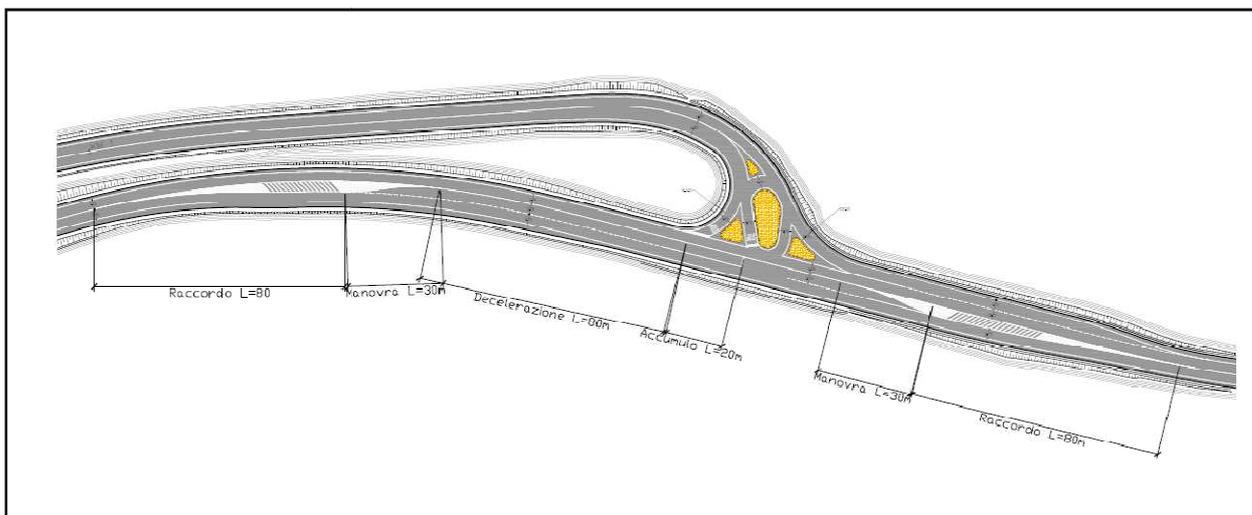


Fig.3 – Schema intersezione di progetto

Lo sviluppo dei diversi tratti dell'intersezione, così come indicato in Normativa, è stato calcolato come segue:

ACCUMULO

Tratto di Raccordo $L = 0,6 \times 70 \text{ (Km/h)} \times (3,25+0,50)^{1/2} \approx 80 \text{ m}$

Tratto di Manovra $L = 30 \text{ m}$ ($V_p \geq 60 \text{ Km/h}$)

Tratto di Decelerazione $L = [(70/3,6)^2 - (6,95)^2] / (2 \times 2) \approx 80 \text{ m}$

Tratto di accumulo $\approx 3 \text{ veicoli in attesa} = 20 \text{ m}$

DECELERAZIONE

Tratto di Raccordo $L = 50 \text{ m}$ ($80 \text{ Km/h} > V_p > 60 \text{ Km/h}$)

Tratto di Decelerazione $L = [(70/3,6)^2 - (30/3,6)^2] / (2 \times 2) \approx 80 \text{ m}$

Di seguito sono riportate le caratteristiche piano – altimetriche dell'asse principale in oggetto in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792, del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Si evidenzia che alcuni parametri tra quelli di seguito elencati non rientrano nei limiti fissati da suddette norme poiché l'intervento riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in ambito extraurbano e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che all'art.1 precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001.

Per quanto legato al rispetto delle condizioni di sicurezza per la circolazione, riportato all'art.4 del DM 2/04/2004, si rimanda al capitolo 7 della presente relazione.

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
   	  						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04		PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 14 di 26

5.1 Verifiche planimetriche

Tipo Elem	Rett	Clot	Circ	Clot	Rett	Clot	Circ	Clot	Rett	Clot	Circ	Clot	Rett
Prog In	0.0	143.6	182.7	233.3	272.4	475.2	512.7	728.6	766.1	916.2	953.7	1123.5	1160.9
Prog out	143.6	182.7	233.3	272.4	475.2	512.7	728.6	766.1	916.2	953.7	1123.5	1160.9	1164.6
R			-350.0				300.0				-300.0		
V Max	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
Lungh	143.6	39.1	50.6	39.1	202.8	37.5	215.9	37.5	150.2	37.5	169.8	37.5	3.7
A		117.0		117.0		106.0		106.0		106.0		106.0	
Qj		0.0	-0.1	0.1		0.0	0.1	0.1		0.0	-0.1	0.1	
Qf		0.1	-0.1	0.0		0.1	0.1	0.0		0.1	-0.1	0.0	
B		3.3		3.3		3.3		3.3		3.3		3.3	
Di		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4	
t (sec)			2.6				11.1				8.7		
T Circ			2.5				2.5				2.5		
Rmin		Verificato					Verificato					Verificato	
Lmin	65.0				17.8				17.0				65.0
Lmax	2200.0				2200.0				2200.0				2200.0
Rett tra curve			L<300->R>L. R= 300					L<300->R>L. R= 300					
A(R/3)		116.7		116.7		100.0		100.0		100.0		100.0	
A(0.021V^2)		102.9		102.9		102.9		102.9		102.9		102.9	
A contr		77.7		77.7		81.5		81.5		81.5		81.5	
A sopr		113.7		113.7		105.3		105.3		105.3		105.3	
R/3<A<R		Verificato		Verificato		Verificato		Verificato		Verificato		Verificato	
2/3<A1/A2/3/2													

5.2 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	Concavo	Convesso	Concavo	Concavo
P. In	-7	7	-7	-1.02
P. Out	2	-7	0.552	-0.552
P. Media	-2.5	0	-3.224	-0.786
R	-2200	2200	-2100	-3000
Prog In	18.416	217.312	528.986	1130.497
Prog out	216.031	524.56	687.222	1144.53
V Max	70	70	70	70
Delta P.	9	14	7.552	0.468
Dist Arr	77.808	76.101	78.334	76.621
Dist Sorp	0	0	0	0
Dist C C	0	0	0	0
Verso Marcia	Inverso	Diretto	Diretto	Inverso
R Ottico	1629.261	1554.048	1643.242	+Infinito
R Din				630.144

APPALTAZIONE: Mandataria: salini impregilo 	Mandante:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA				
APPALTAZIONE: Mandataria: TECH PROJECT 	Mandante:  					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 15 di 26

5.3 Andamento planimetrico

ELEMENTI PLANIMETRICI		Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
1	RETTIFILO	Azimut: 78.4315c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 143.577	Progress.: 0.000
	ESTREMI	E1 72269.691	N1 12259.909	E2 72405.106	N2 12307.628
	VERTICE	E1 72269.691	N1 12259.909	E2 72466.105	N2 12329.123
2	CLOTOIDE	Azimut: 78.4315c	Deviazione: -3.5571c	Lunghezza: 39.112	Progress.: 143.577
	Par.A:	117.001	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.182	Tau: 3.5571c
	Tan.L:	26.079	Tan.K.: 13.041		
	ESTREMI	E1 72405.106	N1 12307.628	E2 72441.741	N2 12321.309
3	RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 74.8744c	Deviazione: -9.2020c	Lunghezza: 50.591	Progress.: 182.689
	Raggio:	-350.000	Tang.: 25.340	Ano.: 9.2020c	
	Corda:	50.547	Freccia: 0.914	Biset.: 0.916	
	ESTREMI	E1 72441.741	N1 12321.309	E2 72486.877	N2 12344.064
	VERTICE	E 72465.132	N 12331.053		
	CENTRO	E 72307.164	N 12644.402		
4	CLOTOIDE	Azimut: 65.6724c	Deviazione: -3.5571c	Lunghezza: 39.112	Progress.: 233.280
	Par.A:	117.001	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.182	Tau: 3.5571c
	Tan.L:	26.079	Tan.K.: 13.041		
	ESTREMI	E1 72486.877	N1 12344.064	E2 72519.663	N2 12365.379
5	RETTIFILO	Azimut: 62.1153c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 202.829	Progress.: 272.392
	ESTREMI	E1 72519.663	N1 12365.379	E2 72687.625	N2 12479.082
	VERTICE	E1 72466.105	N1 12329.123	E2 72814.841	N2 12565.201
6	CLOTOIDE	Azimut: 62.1153c	Deviazione: 3.9739c	Lunghezza: 37.453	Progress.: 475.220
	Par.A:	106.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.195	Tau: 3.9739c
	Tan.L:	24.974	Tan.K.: 12.489		
	ESTREMI	E1 72687.625	N1 12479.082	E2 72719.065	N2 12499.424
7	RACCORDO CIRC. n. 3	Azimut: 66.0893c	Deviazione: 45.8253c	Lunghezza: 215.947	Progress.: 512.674
	Raggio:	300.000	Tang.: 112.890	Ano.: 45.8253c	
	Corda:	211.315	Freccia: -19.222	Biset.: 20.537	
	ESTREMI	E1 72719.065	N1 12499.424	E2 72927.234	N2 12535.749
	VERTICE	E 72816.315	N 12556.754		
	CENTRO	E 72871.415	N 12240.988		
8	CLOTOIDE	Azimut: 111.9146c	Deviazione: 3.9739c	Lunghezza: 37.453	Progress.: 728.620
	Par.A:	106.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.195	Tau: 3.9739c
	Tan.L:	24.974	Tan.K.: 12.489		
	ESTREMI	E1 72927.234	N1 12535.749	E2 72963.705	N2 12527.257
9	RETTIFILO	Azimut: 115.8885c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 150.155	Progress.: 766.074
	ESTREMI	E1 72963.705	N1 12527.257	E2 73109.208	N2 12490.170
	VERTICE	E1 72814.841	N1 12565.201	E2 73232.017	N2 12458.867
10	CLOTOIDE	Azimut: 115.8885c	Deviazione: -3.9739c	Lunghezza: 37.453	Progress.: 916.229
	Par.A:	106.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.195	Tau: 3.9739c
	Tan.L:	24.974	Tan.K.: 12.489		
	ESTREMI	E1 73109.208	N1 12490.170	E2 73145.680	N2 12481.678
11	RACCORDO CIRC. n. 4	Azimut: 111.9146c	Deviazione: -36.0274c	Lunghezza: 169.775	Progress.: 953.682
	Raggio:	-300.000	Tang.: 87.228	Ano.: 36.0274c	
	Corda:	167.519	Freccia: 11.930	Biset.: 12.424	
	ESTREMI	E1 73145.680	N1 12481.678	E2 73312.430	N2 12497.702
	VERTICE	E 73231.385	N 12465.448		
	CENTRO	E 73201.498	N 12776.439		
12	CLOTOIDE	Azimut: 75.8871c	Deviazione: -3.9739c	Lunghezza: 37.453	Progress.: 1123.458
	Par.A:	106.000	Fattore Forma: 1.00	Scost.: 0.195	Tau: 3.9739c
	Tan.L:	24.974	Tan.K.: 12.489		
	ESTREMI	E1 73312.430	N1 12497.702	E2 73346.617	N2 12512.985

APPALTATORE:
Mandatario: **salini impregilo**

Mandante: **ASTALDI** **Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A.** **S.I.F.E.L.**

**DIRETTRICE FERROVIARIA
MESSINA - CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO
PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA
BICOCCA – CATENANUOVA**

APPALTATORE:
Mandatario: **TECH PROJECT** **ingegneria integrata s.r.l.**

Mandante: **Lombardi** **Lombardi Ingegneria S.r.l.** **Lombardi SA Ingegneri Consulenti** **SETECO** **Ingegneria s.r.l.**

PROGETTO ESECUTIVO
Relazione Tecnica NV04

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	16 di 26

ELEMENTI PLANIMETRICI		Rif. to Dis.:		Pagina Nr. 2	
13	RETTIFILO	Azimut: 71.9132c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 3.665	Progress.: 1160.911
	ESTREMI	E1 73346.617	N1 12512.985	E2 73349.931	N2 12514.549
	VERTICE	E1 73232.017	N1 12458.867	E2 73349.931	N2 12514.549
					Progress.: 1164.576

APPALTAZIONE: Mandataria: salmi impregilo 	Mandante:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA
APPALTAZIONE: Mandataria: TECH PROJECT 	Mandante:  	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA RS39 1.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 A 17 di 26	

5.4 Andamento altimetrico

ELEMENTI ALTIMETRICI		Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1					
1	LIVELLETTA	Distanza:	117.334	Sviluppo:	117.357	Diff.Qt.:	-2.346	Pendenza (h/b):	-1.999420
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0.000	Quota 1	27.670	Prog.2	18.341	Quota 2	27.303
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0.000	Quota 1	27.670	Prog.2	117.334	Quota 2	25.324
2	PARABOLA	Distanza:	197.986	Sviluppo:	198.115				
	Raggio: 2200.000	Lunghezza	197.986	A:	8.999				
	ESTREMI	Prog.1	18.341	Quota 1	27.303	Prog.2	216.327	Quota 2	32.253
	VERTICE	Prog	117.334	Quota	25.324				
3	LIVELLETTA	Distanza:	253.602	Sviluppo:	254.223	Diff.Qt.:	17.752	Pendenza (h/b):	6.999945
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	216.327	Quota 1	32.253	Prog.2	216.937	Quota 2	32.296
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	117.334	Quota 1	25.324	Prog.2	370.936	Quota 2	43.076
4	PARABOLA	Distanza:	307.998	Sviluppo:	308.250				
	Raggio: 2200.000	Lunghezza	307.998	A:	14.000				
	ESTREMI	Prog.1	216.937	Quota 1	32.296	Prog.2	524.935	Quota 2	32.296
	VERTICE	Prog	370.936	Quota	43.076				
5	LIVELLETTA	Distanza:	237.072	Sviluppo:	237.652	Diff.Qt.:	-16.595	Pendenza (h/b):	-6.999983
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	524.935	Quota 1	32.296	Prog.2	528.712	Quota 2	32.032
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	370.936	Quota 1	43.076	Prog.2	608.008	Quota 2	26.481
6	PARABOLA	Distanza:	158.592	Sviluppo:	158.712				
	Raggio: 2100.000	Lunghezza	158.592	A:	7.552				
	ESTREMI	Prog.1	528.712	Quota 1	32.032	Prog.2	687.304	Quota 2	26.919
	VERTICE	Prog	608.008	Quota	26.481				
7	LIVELLETTA	Distanza:	529.506	Sviluppo:	529.514	Diff.Qt.:	2.923	Pendenza (h/b):	0.552024
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	687.304	Quota 1	26.919	Prog.2	1130.496	Quota 2	29.365
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	608.008	Quota 1	26.481	Prog.2	1137.514	Quota 2	29.404
8	PARABOLA	Distanza:	14.036	Sviluppo:	14.036				
	Raggio: 3000.000	Lunghezza	14.036	A:	0.468				
	ESTREMI	Prog.1	1130.496	Quota 1	29.365	Prog.2	1144.532	Quota 2	29.476
	VERTICE	Prog	1137.514	Quota	29.404				
9	LIVELLETTA	Distanza:	27.062	Sviluppo:	27.063	Diff.Qt.:	0.276	Pendenza (h/b):	1.019880
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	1144.532	Quota 1	29.476	Prog.2	1164.576	Quota 2	29.680
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	1137.514	Quota 1	29.404	Prog.2	1164.576	Quota 2	29.680

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA							
   									
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:								
  									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 18 di 26			

6 CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE

Come già indicato, la nuova viabilità presenta una piattaforma dimensionata secondo la classe F2 del DM 05/11/2001, con larghezza pavimentata come da Normativa più due arginelli laterali da 1.25m. Le scarpate laterali sono previste secondo una inclinazione pari a 3/2; sono inoltre previsti fossi di guardia al piede del rilevato.

Le sezioni tipo utilizzate, e i relativi dettagli, sono rappresentate negli elaborati: RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-001_A, RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-002_A, RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-003_A, del progetto esecutivo.

Di seguito si riporta la sezioni tipo in rilevato:

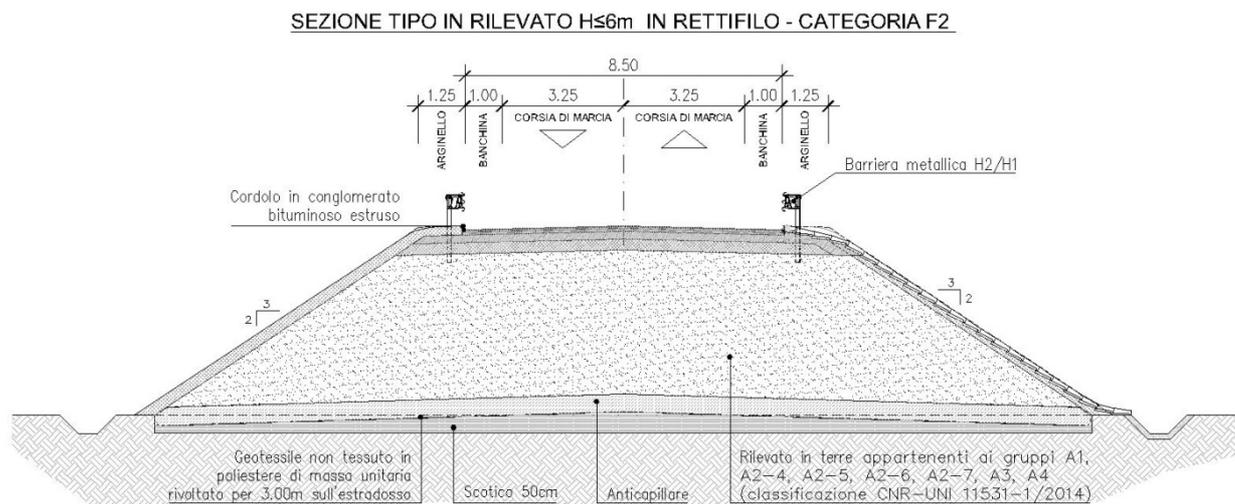


Fig. 4 - Sezione in rilevato

Si descrivono di seguito le caratteristiche del corpo stradale, dalla bonifica alle sovrastrutture.

6.1 Rinterro, anticapillare, scotico e bonifica

Prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano campagna, sarà asportato per uno spessore di 50 cm e comunque per tutto lo strato vegetale. Successivamente all'eventuale bonifica, il rinterro dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali (riferimento alla classificazione UNI 11531 - 1/2014):

- A1, A2, A3 se provenienti da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se provenienti dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto); per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).

Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione M_d del terreno, ottenuto da prove su piastra, dovrà essere non inferiore a 20 MPa. Dopo il costipamento lo strato in oggetto dovrà presentare una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per quella terra, con la prova di

APPALTATORE: Mandatario:  Mandante:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALTATORE: Mandatario:  Mandante:  													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>19 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	19 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	19 di 26								

costipamento AASHTO modificata.

Al di sopra dello strato di rinterro sarà previsto uno strato di ulteriori 50 cm con materiale con funzione anticapillare protetto inferiormente da un telo di geotessile, risvoltato per almeno 3m da entrambi i lati sulla faccia superiore dello strato, qualora lo strato di rilevato subito al di sopra dell'anticapillare avesse un contenuto in fino (0.063mm) minore del 35%. Se invece tale strato avesse un contenuto in fino maggiore o uguale al 35% il geotessile ricoprirà interamente l'anticapillare.

6.2 Corpo del Rilevato

Nella formazione del corpo del rilevato dovranno essere innanzitutto impiegate le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A1, A2-A, A2-5, A2-6, A2-7, A3 e A4 di cui alla norma UNI 11531 - 1/2014, ed inoltre terre provenienti da cave di prestito appartenenti agli stessi gruppi. Il materiale impiegato per la formazione del corpo del rilevato dovrà essere steso in strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) per le terre dei gruppi A1, A2-4, e non superiore a 30 cm (materiale sciolto) per i materiali dei gruppi A2-5, A2-6, A2-7, A3 ed A4. Ogni strato dovrà esser costipato in modo da raggiungere in ogni punto la densità secca almeno pari al 95% della densità massima ottenuta per quella terra con la prova di costipamento AASHTO modificata prima di porre in opera un altro strato

La superficie sarà sagomata a “schiena d'asino” con pendenza del 3%. Per ciascun strato del corpo del rilevato, il valore del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra dovrà risultare non inferiore a 40 MPa.

La superficie costituente il piano di posa della sovrastruttura stradale, sia in trincea che in rilevato, sarà realizzata mediante formazione di uno strato di terra fortemente compattato di spessore non inferiore a 30 cm (spessore finito) realizzato con terre A1,A2-4,A2-5 A3 (strato di super compattato). Il modulo di deformazione Md, misurato in condizioni di umidità prossime a quella ottima di costipamento, mediante prova di carico su piastra non dovrà essere inferiore a 50 MPa al primo ciclo di carico.

6.3 Sovrastruttura stradale

La sovrastruttura stradale risulta così composta:

strato di usura in conglomerato bituminoso	3.0 cm
strato di collegamento o binder in conglomerato bituminoso	4.0 cm
strato di base in conglomerato bituminoso	8.0 cm
fondazione stradale in misto granulare stabilizzato	20.0 cm

Per le specifiche dei materiali costituenti i vari strati si rimanda alle indicazioni riportate sulla sezione tipo (elaborati RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-001_A, RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-002_A, RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-003_A).

APPALTATORE: Mandatario: Mandante:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALTATORE: Mandatario: Mandante:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>20 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	20 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	20 di 26								

7 RELAZIONE SULLA SICUREZZA AI SENSI DELL'ART.4 DEL D.M. 22/04/04

Il presente capitolo ha come oggetto l'analisi degli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza secondo quanto previsto dal D.M. del 22/04/2004 che modifica il D.M. n.6792 del 05/11/2001 sulle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade", relativamente al progetto di ripristino della continuità della rete stradale a seguito della soppressione del passaggio a livello presente sulla linea storica.

Il D.M. del 22/04/2004 modifica l'art.2 e l'art.3 del D.M. 6792/2001, stabilendo che le norme in oggetto si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e prevedendo (art.3) la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, restando inteso che i criteri del D.M. 05/11/01 restano "di riferimento" anche per gli interventi di adeguamento.

Il D.M. del 22/04/2004 stabilisce inoltre (art.4) che, fino all'emanazione delle suddette norme, 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.

7.1 Indicatori globali di sicurezza

Nel seguito sarà stimato l'incremento del livello di sicurezza attuato dal progetto rispetto al tessuto stradale esistente tramite la valutazione di indicatori globali delle performance di sicurezza.

7.2 Condizioni della circolazione

Il mutamento delle condizioni della circolazione causato dall'eliminazione dei passaggi a livello ha implicazioni positive sulla sicurezza.

7.3 Caratteristiche geometriche

Per quanto riguarda gli aspetti geometrici dell'infrastruttura in progetto si è fatto riferimento al D.M. n. 6792 del 05/11/2001, con l'obiettivo di adeguare l'infrastruttura esistente, laddove possibile stante i vincoli esistenti e la necessità di contenere al minimo il consumo di suolo agricolo, alle Norme attualmente in vigore e finalizzare l'intervento ad un innalzamento dei livelli di sicurezza e ad un miglioramento funzionale della circolazione, come peraltro previsto nel D.M. del 22/04/2004 (G.U. n. 147 del 25/06/2004).

Per quanto riguarda le caratteristiche degli elementi planimetrici che compongono l'asse stradale e che hanno implicazioni dirette sulla sicurezza stradale e che possono migliorare le performance offerte dal progetto rispetto alle viabilità esistenti si segnala quanto segue:

- inserimento di curve a raggio variabile (raccordi clotoidici);
- studio ed ottimizzazione delle pendenze trasversali;
- inserimento di allargamenti di sezione per la visibilità laddove necessari in funzione della velocità di progetto;
- inserimento di una nuova segnaletica sia verticale che orizzontale, con particolare attenzione agli innesti con le viabilità esistenti di inizio e fine intervento.

Il primo aspetto è legato all'interposizione tra due elementi a raggio costante (curve circolari, ovvero rettilineo e curva circolare) di curve a raggio variabile (raccordi clotoidici), opportunamente dimensionate in funzione della velocità di progetto.

APPALTATORE: Mandatario: Mandante:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
APPALTATORE: Mandatario: Mandante:   						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 21 di 26

Questo permette di garantire il contenimento entro valori accettabili della variazione dell'accelerazione centrifuga non compensata (contraccolpo) e della pendenza (o sovrappendenza) longitudinale delle linee di estremità della piattaforma, annullando effetti dinamici indesiderati che possono avere ripercussioni sulla corrette traiettorie veicolari e quindi riducendo la probabilità di accadimento di un evento incidentale.

Il progetto prevede lo studio e l'ottimizzazione delle pendenze trasversali con riferimento a quanto indicato dalle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" (D.M. del 05/11/2001) per una strada di categoria F2 locale extraurbana con intervallo di velocità di progetto 40-100 km/h. Ciò comporta una maggiore sicurezza in termini di equilibrio allo sbandamento.

L'equilibrio in curva allo sbandamento di un veicolo stradale è dovuto, infatti, all'opposizione all'azione centrifuga di due forze stabilizzanti, l'aderenza tra pneumatico e pavimentazione e la componente parallela al piano della pavimentazione della forza peso. Le due forze stabilizzanti hanno però natura e caratteristiche diverse: l'aderenza è una forza di contatto, mentre il peso del veicolo è una forza di massa. Tale differenza comporta una qualificazione diversa sotto il profilo della stabilità dell'equilibrio, in quanto l'azione del peso dipende da una proprietà intrinseca ed invariante del corpo in movimento, mentre l'aderenza è soggetta a subire improvvisi decadimenti, per effetto di fattori esogeni, ed in particolare per la possibile interposizione di acqua od inquinanti al contatto.

Per tenere conto dell'incertezza rispetto all'effettiva disponibilità di aderenza al contatto tra ruota e pavimentazione le normative più recenti prevedono di elevare il contributo, sempre garantito, rappresentato dalla sopraelevazione trasversale, con conseguente incremento dei valori della velocità limite allo sbandamento.

7.4 Visibilità per l'arresto

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. Per distanza di visuale libere si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

L'adozione delle barriere di sicurezza, pur aumentando intrinsecamente il livello di sicurezza della strada, costituisce di fatto, un ostacolo alla visuale nelle curve destrorse. Per tale motivo si è reso necessario analizzare le condizioni di visibilità lungo l'intero tracciato, considerando come continua la presenza delle barriere di sicurezza a margine.

Le distanze di visuale libera per l'arresto sono state calcolate secondo i criteri previsti dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. n.6792 del 05/11/2001) adottando un'altezza dell'occhio del guidatore (PdV) a 1.10 m dal piano viabile ed un'altezza dell'ostacolo (PdM) dal piano viabile di 0.10 m.

L'analisi è stata condotta utilizzando un apposito programma di calcolo automatico basato su una metodologia numerica operante simultaneamente nelle tre dimensioni e che tiene conto di tutti gli aspetti della geometria della piattaforma (tracciamento, profilo, pendenze di falda, sezioni trasversali) creando un modello 3D del nastro stradale comprensivo dell'ostacolo a margine rappresentato dalla barriera di sicurezza.

La singola verifica di visibilità tra un Punto di Vista (PdV) ed un Punto di Mira (PdM) avviene ricostruendo la traiettoria spaziale del raggio ottico e confrontandola con il profilo derivante dall'insieme degli elementi costitutivi della sezioni attraversate (pavimentazione e ostacolo laterale), opportunamente

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA						
   	  							
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 22 di 26

discretizzate attraverso un campionamento con passo arbitrario, posto pari a 10 m. Naturalmente, si ha ostacolo alla visuale allorché il raggio ottico viene intercettato da un elemento di sezione, cioè quando si verifica il passaggio del punto-traccia del raggio ottico (cioè il punto di intersezione del raggio con il piano della sezione) dalla zona “vuota” della sezione precedente alla zona “piena” della sezione successiva.

Le operazioni di verifica descritte per un singolo PdM, vengono ripetute iterando per distanze via via crescenti dal PdM all’interno di un intervallo di valori arbitrario: il valore minimo corrisponde di regola ad una visuale libera sempre assicurata mentre quello massimo, di solito, è la soglia oltre la quale non si ha interesse ad indagare.

Il confronto tra la DVL e la distanza di visibilità richiesta consente di identificare i punti del tracciato dove la configurazione plano – altimetrica e l’organizzazione della sezione non consentono di garantire la visibilità richiesta dalla norma.

La distanza di visibilità per l’arresto è stata calcolata in base a quanto riportato al paragrafo 5.1.2. delle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (D.M. n.6792 del 05/11/2001). Si è valutata la distanza di arresto punto per punto (passo 10 metri) in funzione della velocità di progetto e della pendenza longitudinale con la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_l(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

D_1 = spazio percorso nel tempo

D_2 = spazio di frenatura

V_0 = velocità del veicolo all’inizio della frenatura [km/h]

V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]

i = pendenza longitudinale del tracciato [%]

τ = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]

g = accelerazione di gravità [m/s²]

Ra = resistenza aerodinamica [N]

m = massa del veicolo [kg]

f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura

r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

Per f_l si sono adottati i valori riportati nella tabella seguente. Tali valori sono compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata (spessore del velo idrico di 0,5 mm):

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
f_l Autostrade	-	-	-	0,44	0,4	0,36	0,34
f_l Altre strade	0,45	0,43	0,35	0,3	0,25	0,21	-

Per il tempo complessivo di reazione si assumono valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s

APPALTATORE: Mandataria:	Mandante:	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
   	  						
APPALTATORE: Mandataria:	Mandante:						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04		PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 23 di 26

per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione dell'attenzione più concentrata alle alte velocità. I risultati dell'analisi di visibilità sono riportati nella tabella seguente.

PROGRESSIVA	RAGGIO CURVA (m)	ALLARGAMENTO
136.077		0.000
182.688	350	0.420
233.280	350	0.420
278.891		0.000
467.720		0.000
512.647	300	0.800
728.620	300	0.800
773.574		0.000
908.729		0.000
953.682	300	0.800
1123.458	300	0.800

7.5 Visibilità nell'intersezione a raso

La verifica di visibilità per l'intersezione a raso in corrispondenza dell'immissione tra la NV04 e la NV05 è riportata nella figura seguente.

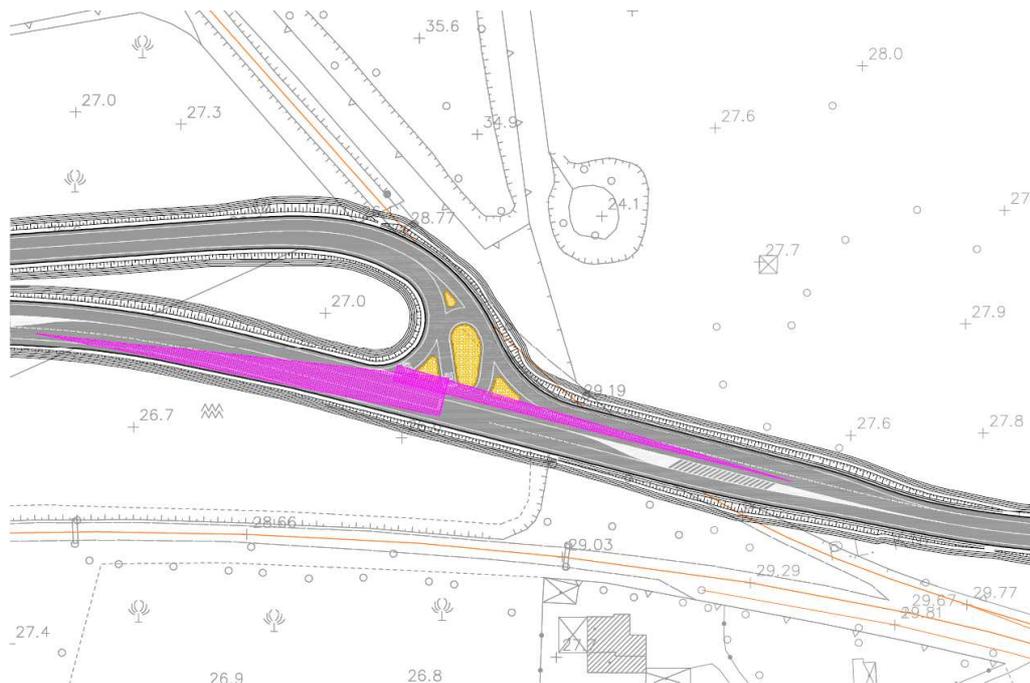


Fig.5– Triangoli di visibilità per l'intersezione a T

APPALTATORE: Mandatario: 	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA
Mandante:   	
APPALTATORE: Mandatario: 	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA RS39 1.0.E.ZZ RH NV.04.00.001 A 24 di 26
Mandante:  	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	

Il dimensionamento dei triangoli di visibilità è stato effettuato considerando la velocità di progetto della NV04 pari a 70 Km/h e la presenza dello stop in corrispondenza dell'immissione (tempo di manovra pari a 6 sec).

L'applicazione dell'espressione riportata in Normativa (DM 19/04/2006) fornisce la lunghezza del lato maggiore del triangolo pari a:

$$D = v \text{ (m/s)} \times t \text{ (sec)} = (70/3.6) \times 6 \approx 117 \text{ m}$$

Il lato minore del triangolo si ricava invece considerando una distanza di 3 m dalla linea di arresto.

7.6 Conclusioni

In sintesi, si riassumono gli aspetti di carattere generale in grado di elevare il livello di sicurezza offerto all'utenza dalla viabilità riqualificata:

- Modifica delle condizioni di circolazione tramite la soppressione dei PL e la razionalizzazione dei restanti innesti e incroci;
- Inserimento di una nuova segnaletica sia verticale che orizzontale, con particolare attenzione agli innesti con le viabilità esistenti di inizio e fine intervento;
- Analisi delle performance in termini di visibilità per l'arresto e adozione di provvedimenti mitigativi (limitazione di velocità) nel tratto in cui si è riscontrata tale carenza;
- Messa in opera dispositivi di contenimento rispondenti alle prescrizioni contenute nelle "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione".

La valenza degli elementi positivi di cui sopra e la loro lettura combinata concorrono a concludere che, nello spirito di quanto richiesto dal D.M. del 22/04/2004, l'intervento configurato in progetto migliora complessivamente la sicurezza del sistema rispetto all'infrastruttura attuale.

APPALTATORE: Mandatario:  Mandante:   	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
APPALTATORE: Mandatario:  Mandante:  						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.04.00.001	REV. A	PAGINA 25 di 26

8 BARRIERE DI SICUREZZA

Le barriere di sicurezza sono dei dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli nella sede stradale contenendo al minimo i danni per gli occupanti del veicolo. La progettazione delle barriere per l'intervento in parola discende dai criteri contenuti nei seguenti documenti:

- DM n.2367 del 21 giugno 2004;
- Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21 dicembre 2011 paragrafo 2.11, che contiene integrazioni al decreto precedentemente richiamato per i cavalcavia ferroviari.

In particolare, la seconda richiede che le barriere stradali da disporre sull'impalcato siano del tipo **H4 bordo ponte** e che siano estese in modo tale che l'estensione totale non sia in nessun caso inferiore a quella utilizzata nelle prove di omologazione dei dispositivi utilizzati.

La specifica, inoltre, richiede che gli impalcati siano muniti, per la stessa lunghezza interessata dalla disposizione delle barriere, di parapetti ciechi fino ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, sormontati da reti di protezione per un'ulteriore metro di altezza.

Circa le reti di protezione inerenti l'affiancamento strada-ferrovia si richiede che si innalzino oltre i 2 m totali di altezza, al fine di scongiurare la caduta sulla sede ferroviaria di piccoli oggetti, vuoi determinata da un impatto di veicoli contro le barriere, vuoi conseguente ad atti vandalici.

L'opera in oggetto presenta due campate di approccio per lato alla galleria artificiale di scavalco per una lunghezza, tra gli assi delle spalle, di 204.75 m, al quale si possono aggiungere i circa 8 metri della zona dei muri d'ala, arrivando quindi a circa 221.00 metri di sviluppo.

Ne consegue che lo sviluppo dell'impalcato e delle spalle compresi i muri d'ala è sufficiente ad accogliere l'intera estensione delle barriere H4 BP indicata nei certificati di omologazione, che raggiunge uno sviluppo vicino ai 100 m. Inoltre è in questo modo soddisfatta anche la condizione, prevista dalla specifica, degli ulteriori 20 metri di sviluppo oltre la campata di scavalco della ferrovia.

Oltre questa lunghezza, operando l'opportuna transizione e mantenendo la continuità strutturale, si è passati a barriere H2 bordo laterale, mantenute per 25m, in modo da poter armonicamente passare dalla classe H4 utilizzata sul cavalcaviaferrovia, alla classe **H1 bordo laterale** che, in accordo con quanto previsto nella tabella A del citato DM n.2367 del 21/06/2004, sono state previste per la protezione di tutti i rilevati con altezza maggiore di 1 metro.

Nell'intervento in oggetto la viabilità ricade in area soggetta a vincolo e pertanto è previsto il rivestimento in legno di tutte le barriere bordo laterale.

APPALDATORE: Mandatario:  Mandante:   	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
APPALDATORE: Mandatario:  Mandante:  													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV04	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.04.00.001</td> <td>A</td> <td>26 di 26</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	26 di 26
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.04.00.001	A	26 di 26								

9 DIMENSIONAMENTO DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA STRADALE

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche posto a difesa del tratto oggetto di intervento è stato realizzato, conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente, utilizzando manufatti di raccolta e smaltimento come cunette, fossi di guardia ed opere accessorie (pozzetti per attraversamento e tubazioni di collegamento).

Il sistema di drenaggio adottato consente la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad esso afferenti ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito.

Nei tratti in rilevato gli elementi che convogliano longitudinalmente le portate sono formati dalla pendenza della piattaforma stradale e dal cordolo bituminoso, caratterizzato da elementi di imbocco per il convogliamento all'interno degli embrici, posti ad interasse di circa 15m, che recapitano le acque raccolte nei fossi di guardia al piede del rilevato. Nei tratti in trincea gli elementi che convogliano le portate sono cunette alla francese in cls, con recapito, quando necessario, in collettori in PEAD di tipo DN250-315 mediante griglie in acciaio carrabili e pozzetti.

Gli elementi di drenaggio previsti per la viabilità NV04 e per i rami d'innesto alla rotatoria e la rotatoria stessa, sono costituiti dal sistema sopra descritto.

Il recapito avverrà su fossi di guardia, posti al piede del rilevato, di dimensioni 0.50x0.50x0.50m; ed in corrispondenza degli embrici il fosso di guardia è rivestito in cls.

Per il drenaggio dell'acqua di piattaforma nelle opere di scavalco della ferrovia si adoperano bocche di lupo, poste ad interasse di circa 10 m e collegate al collettore sottostante in acciaio di diametro DN250 tramite tubazioni di raccordo del diametro DN125. Il collettore in acciaio, ancorato tramite ganci metallici all'impalcato del viadotto, andrà a recapitare le acque raccolte, tramite un pluviale, nei fossi di guardia posti ai piedi del rilevato in prossimità delle spalle del viadotto.

In corrispondenza delle rampe sono previsti delle protezioni con materassi reno e gabbioni.

L'intervento stradale, inoltre, prevede una ricucitura di un accesso secondario. In questo caso, la continuità idraulica è garantita con cavalca fosso di L= 7.00m - diametro DN500.