

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



ATLANTE

PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VIABILITÀ - NV

NV15 - Variante strada comunale Inforenia di Maresca - km 20+127

Relazione tecnica



L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 03/10/2023

firma

Data 03/10/2023

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	R H	N V 1 5 0 0	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. Data
A	Prima emissione	A. Ostashov	12/12/2022	C. Facchini	14/12/2022	R. Fabrizio	16/12/2022	
B	Revisione per RV-0000000255	A. Ostashov	01/06/2023	C. Facchini	05/06/2023	R. Fabrizio	07/06/2023	
C	Revisione per RIV U-01	A. Ostashov	27/09/2023	C. Facchini	29/09/2023	R. Fabrizio	02/10/2023	

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	1

REV.	DATA	CAPITOLO	N° pag.	DESCRIZIONE
A	18/12/2022	Tutti	Tutte	Prima emissione
B	09/06/2023	4		Inserimento immagini
		5		Inserimento immagini
		7		Aggiornamento dati
		8		Aggiornamento dati
		10		Descrizione verifiche distanze di visuale libera
		11		Inserimento riferimenti ad altri elaborati specialistici
				Inserimento riferimenti ad altri elaborati specialistici

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	2

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	6
5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO	7
6. DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....	10
7. ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	10
7.1 Verifica andamento planimetrico.....	12
8. ANDAMENTO ALTIMETRICO	14
8.1 Verifica andamento altimetrico.....	15
9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	18
10. VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	19
11. SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	23
12. BARRIERE DI SICUREZZA	24
12.1 Generalità	24
12.2 Criterio e scelta delle barriere di sicurezza.....	24
13. SEGNALETICA.....	28
14. INTERSEZIONI A RASO.....	29
14.1 Intersezioni lineari.....	29

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenia di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

1. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo di raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina – Lotti 2 e 3 (raddoppio Termoli-Ripalta) della Linea Pescara-Bari, sono previsti interventi riferiti alle viabilità riguardanti:

1. adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
2. realizzazione di deviazioni provvisorie;
3. realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente /di progetto alle fermate della linea ferroviaria di progetto;
4. realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente/di progetto con le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto;
5. viabilità di ricucitura e ripristino dei collegamenti stradali esistenti.

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica della *Variante strada comunale Inforenia di Maresca - km 20+127 (NV15)*.

La viabilità in oggetto è relativa all'adeguamento della viabilità esistente "Strada Comunale Inforenia di Maresca", interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 20+127, ed è finalizzata a garantire il collegamento tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenia di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica della *Variante strada comunale Inforenia di Maresca* - km 20+127 (NV15) inserita nell'ambito del Progetto Definitivo di raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina – Lotti 2 e 3 (raddoppio Termoli-Ripalta) della Linea Pescara-Bari.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento adottate, si riporta:

- I criteri e caratteristiche progettuali utilizzati;
- L'inquadramento funzionale e la sezione tipo;
- La velocità di progetto;
- Le caratteristiche e la verifica dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;
- Le verifiche delle distanze di visuale libera;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica;
- Le caratteristiche e le verifiche delle intersezioni a raso.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “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 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: “Catalogo delle pavimentazioni stradali”.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenia di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto è relativa all'adeguamento della viabilità esistente "Strada Comunale Inforenia di Maresca", interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 20+127, ed è finalizzata a garantire il collegamento tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la nuova viabilità come "strada locale a destinazione particolare" secondo quanto richiamato nell'ambito del D.M. 05/11/2001. Per la sezione trasversale è stata adottata piattaforma pavimentata di larghezza pari a 6,50 m composta da una corsia per verso di marcia pari a 2,75 m e banchine laterali pari a 0,50 m.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente e di progetto (NV17) e con i franchi liberi richiesti in corrispondenza dell'opera di attraversamento ferroviario in sottovia (SL07).

Nel testo allegato alle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che *"queste norme non considerano particolari categorie di strade urbane, quali ad esempio quelle collocate in zone residenziali, che necessitano particolari arredi, quali anche i dispositivi per la limitazione della velocità dei veicoli, né quelle locali a destinazione particolare"*.

Il par. 3.5 delle stesse norme prescrive, inoltre, che *"si fa presente che nell'ambito delle strade del tipo locale debbono considerarsi anche strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili. In ambito urbano ricadono in queste considerazioni le strade residenziali, nelle quali prevale l'esigenza di adattare lo spazio stradale ai volumi costruiti ed alle necessità dei pedoni"*.

Fermo restando quanto sopra, il criterio seguito per la definizione degli elementi plano-altimetrici del tracciato è stato quello di garantire adeguate condizioni di sicurezza della circolazione, definendo, sulla base di un valore massimo della velocità di progetto $VP_{max}=40$ km/h, una successione geometrica compatibile con il soddisfacimento dei seguenti aspetti e criteri di sicurezza:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi (con riferimento al criterio per la limitazione del contraccolpo e per la limitazione della sovrappendenza longitudinale dei cigli);
- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità.

Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

Si evidenzia che, nonostante i criteri progettuali utilizzati hanno previsto, rispetto alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001, l'ammissione di deviazioni per alcuni criteri, l'intervento di adeguamento in oggetto è pienamente conforme, sulla base del diagramma di velocità (cfr. cap. 6) alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 sia per l'andamento planimetrico (cfr. par. 7.1) che per l'andamento altimetrico (cfr. par. 8.1).

**NV15 - Variante strada comunale Inforenia di Maresca
- km 20+127**
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	7

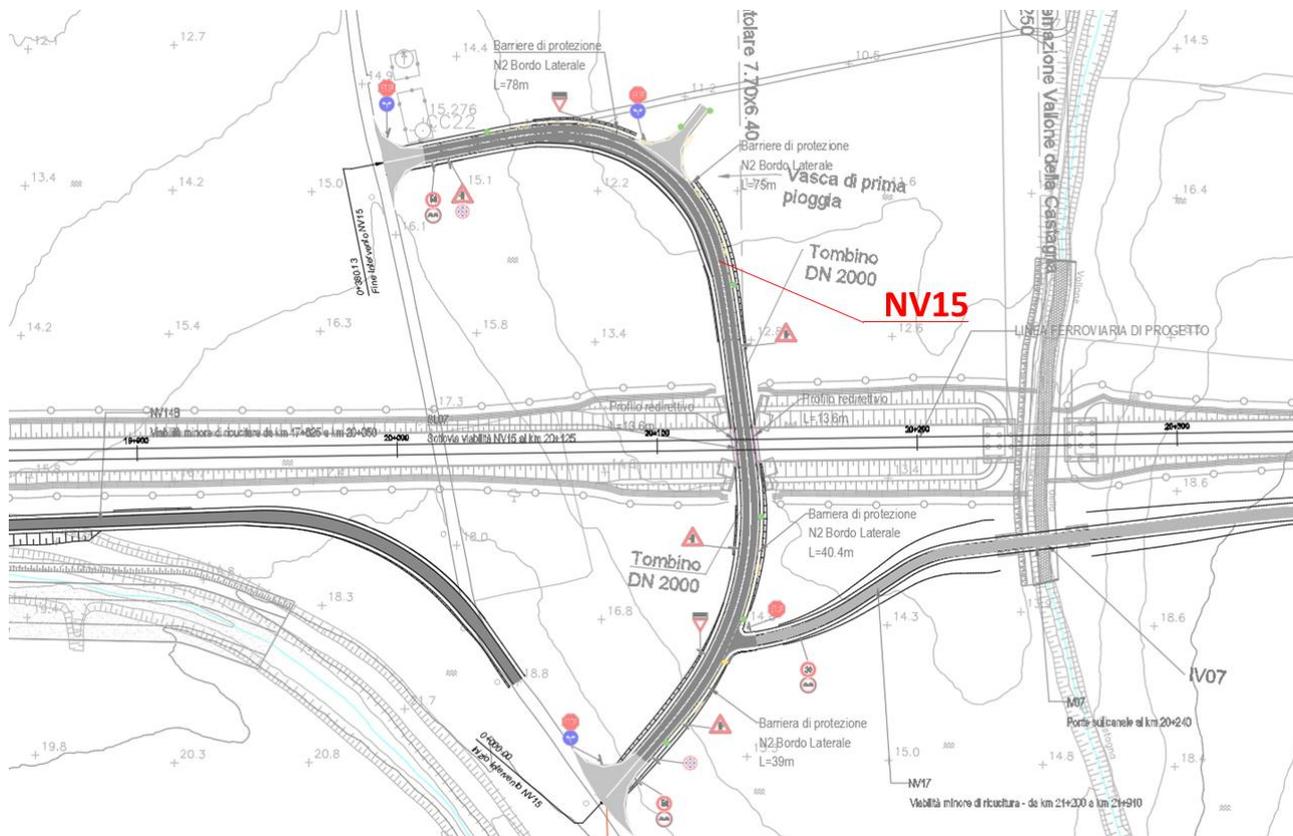


Figura 1 - Inquadramento delle viabilità di progetto

5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come "strada locale a destinazione particolare" secondo quanto richiamato nell'ambito del D.M. 05/11/2001.

Per la sezione trasversale è stata adottata piattaforma pavimentata di larghezza pari a 6,50 m composta da una corsia per verso di marcia pari a 2,75 m e banchine laterali pari a 0,50 m.

**NV15 - Variante strada comunale Inforenza di Maresca
- km 20+127**
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	8

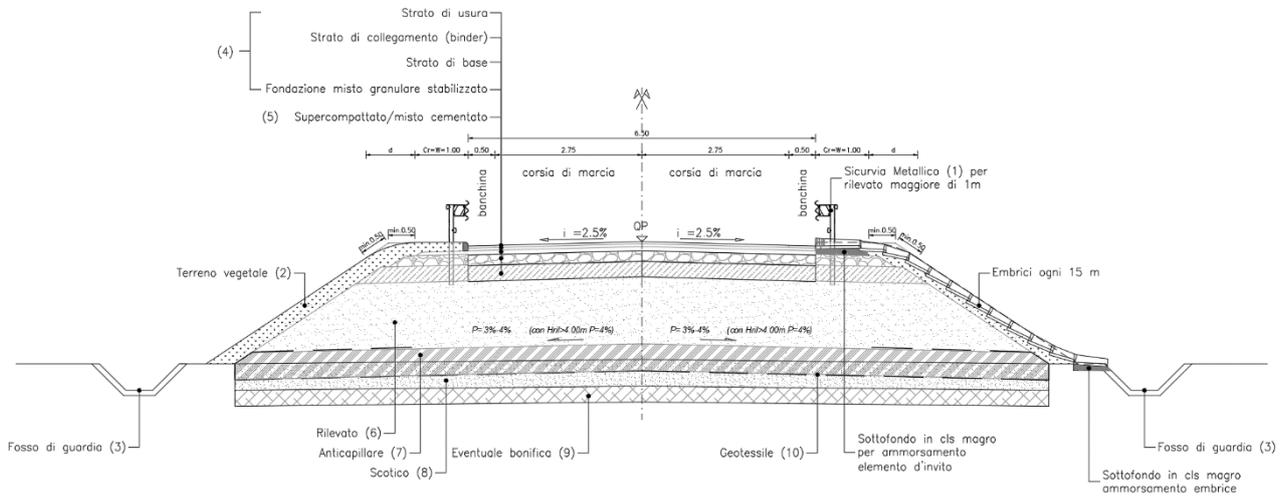


Figura 2 - Sezione tipo in rilevato

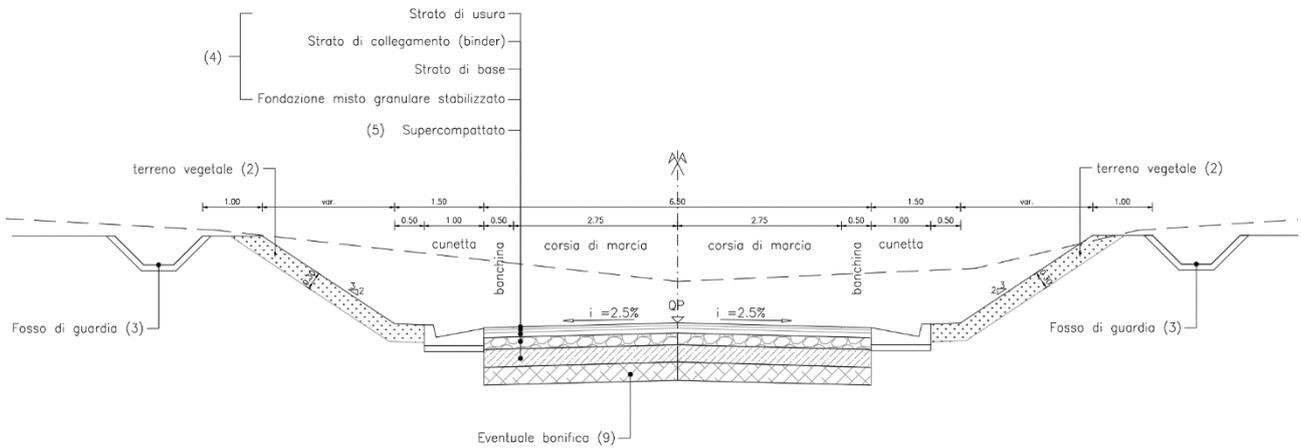


Figura 3 - Sezione tipo in trincea

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	9

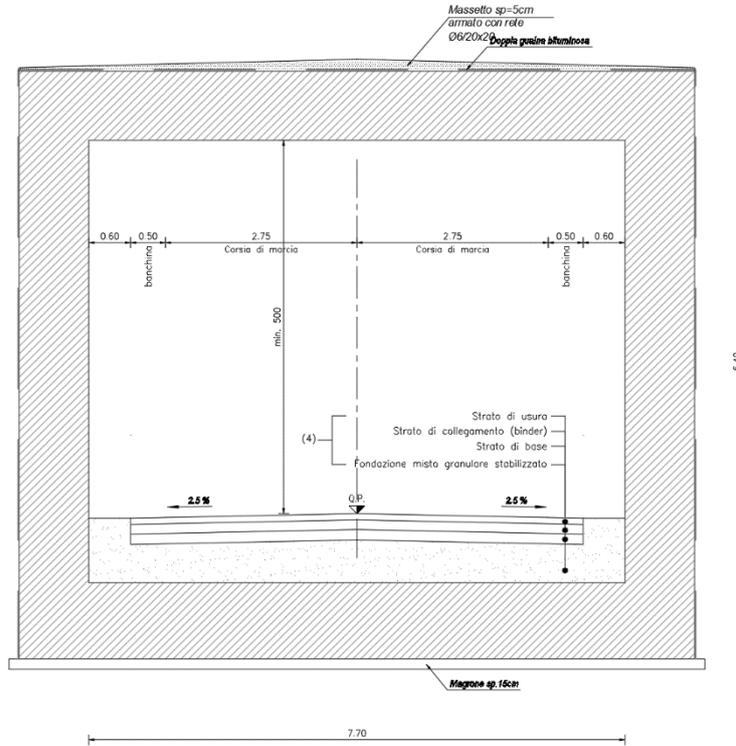


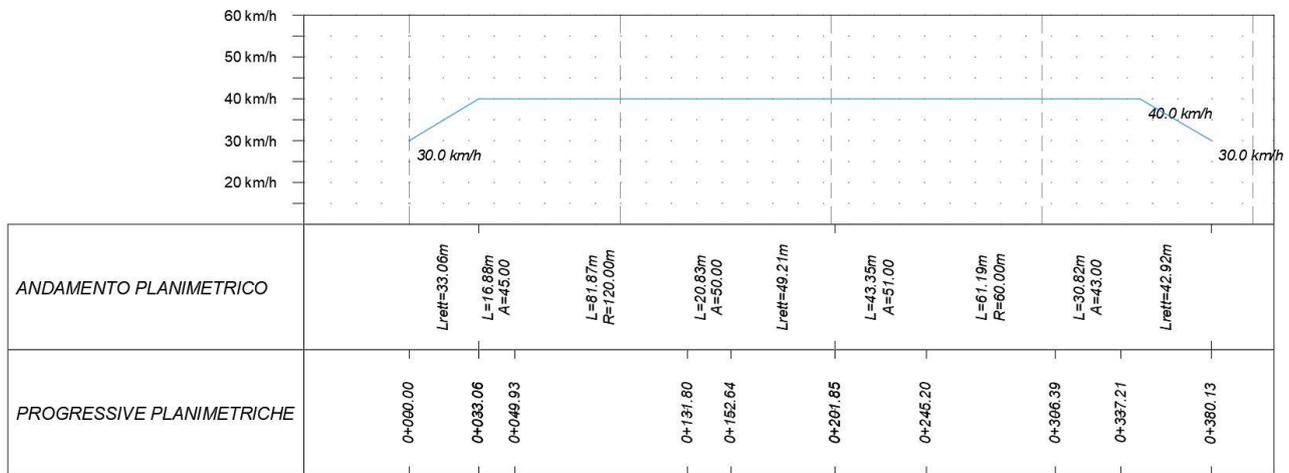
Figura 4 - Sezione tipo in sottovia

NV15 - Variante strada comunale Inforenza di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	10

6. DIAGRAMMA DI VELOCITÀ

Per la viabilità in oggetto è stato preso in considerazione un valore massimo della velocità di progetto pari a $VP_{max}=40$ km/h. Sulla base di tale valore, è stato redatto diagramma di velocità tenendo conto che la viabilità è inserita in un contesto di rete a cui risulta collegata attraverso l'inserimento di intersezioni a raso. Pertanto, lungo i tratti di approccio alle intersezioni, l'andamento della velocità è stato valutato ipotizzando che la velocità lungo l'asse stradale vari linearmente fino al valore della velocità di percorrenza dell'intersezione attraverso una variazione di velocità nel tempo pari a $0,8$ m/s². La velocità di percorrenza dell'intersezione è stata assunta pari a 30 km/h. Il diagramma di velocità è riportato nella figura seguente.



Sulla base del diagramma di velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici e le condizioni di visibilità.

7. ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente.

NV15 - Elementi planimetrici

Segmento: 1	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	33.058	Direzione:	N 40° 33' 24.6946" E
Segmento: 2	<u>Curva di transizione</u>		
Lunghezza:	16.875	L Tan:	11.253
Raggio:	120.000	S Tan:	5.628
Theta:	04° 01' 42.9942"	P:	0.099
X:	16.867	K:	8.436
Y:	0.395	A:	45.000
Corda:	16.871	Direzione:	N 39° 12' 50.5655" E
Segmento: 3	<u>Curva circolare</u>		

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	11

Delta:	39° 05' 24.7817"	Tipo:	SINISTRA
Raggio:	120.000		
Lunghezza:	81.870	Tangente:	42.601
Ord. Media:	6.915	Finale:	7.337
Corda:	80.292	Direzione:	N 16° 58' 59.3095" E

Segmento: 4	<u>Curva di transizione</u>		
Lunghezza:	20.833	L Tan:	13.894
Raggio:	120.000	S Tan:	6.949
Theta:	04° 58' 24.9311"	P:	0.151
X:	20.818	K:	10.414
Y:	0.602	A:	50.000
Corda:	20.826	Direzione:	N 05° 52' 40.0829" W

Segmento: 5	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	49.212	Direzione:	N 07° 32' 08.0124" W

Segmento: 6	<u>Curva di transizione</u>		
Lunghezza:	43.350	L Tan:	29.100
Raggio:	60.000	S Tan:	14.632
Theta:	20° 41' 53.1613"	P:	1.299
X:	42.788	K:	21.581
Y:	5.172	A:	51.000
Corda:	43.099	Direzione:	N 14° 25' 38.2057" W

Segmento: 7	<u>Curva circolare</u>		
Delta:	58° 26' 09.6293"	Tipo:	SINISTRA
Raggio:	60.000		
Lunghezza:	61.194	Tangente:	33.558
Ord. Media:	7.634	Finale:	8.747
Corda:	58.576	Direzione:	N 57° 27' 05.9883" W

Segmento: 8	<u>Curva di transizione</u>		
Lunghezza:	30.817	L Tan:	20.616
Raggio:	60.000	S Tan:	10.337
Theta:	14° 42' 49.9482"	P:	0.658
X:	30.614	K:	15.375
Y:	2.626	A:	43.000
Corda:	30.726	Direzione:	S 83° 31' 06.0248" W

Segmento: 9	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	42.920	Direzione:	S 78° 36' 59.2488" W

Si riportano di seguito i tabulati di tracciamento planimetrico relativi agli elementi geometrici costituenti il tracciato stradale.

**NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127**
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	12

NV15 Elementi Planimetrici						
Rettifilo #	Lunghezza	Direzione	Progressiva Inizio Rettifilo	Progressiva Fine Rettifilo	Coordinate Inizio Rettifilo	Coordinate Fine Rettifilo
L1	33.06m	N40.5569E	0+000.00	0+033.06	Est: 26807.87 Nord: 61583.40	Est: 26829.36 Nord: 61608.51
L2	49.21m	N07.5356W	0+152.64	0+201.85	Est: 26861.35 Nord: 61719.09	Est: 26854.89 Nord: 61767.88
L3	42.92m	S78.6165W	0+337.21	0+380.13	Est: 26764.25 Nord: 61837.66	Est: 26722.17 Nord: 61829.19
Curva #	Raggio	Sviluppo	Progressiva Inizio Curva	Progressiva Fine Curva	Coordinate Centro C	Coordinate Vertice V
<i>Curva1</i>	120.00m	81.870m	0+049.93	0+131.80	Est: 26743.60 Nord: 61693.01	Est: 26869.73 Nord: 61655.69
<i>Curva2</i>	60.00m	61.194m	0+245.20	0+306.39	Est: 26791.29 Nord: 61781.23	Est: 26843.55 Nord: 61853.63
Transizione #	Parametro A	Lunghezza	Progressiva Inizio Clotoide	Progressiva Fine Clotoide	Coordinate Inizio Clotoide	Coordinate Fine Clotoide
S1	45.00	16.88m	0+033.06	0+049.93	Est: 26829.36 Nord: 61608.51	Est: 26840.03 Nord: 61621.58
S2	50.00	20.83m	0+131.80	0+152.64	Est: 26863.48 Nord: 61698.37	Est: 26861.35 Nord: 61719.09
S3	51.00	43.35m	0+201.85	0+245.20	Est: 26854.89 Nord: 61767.88	Est: 26844.16 Nord: 61809.62
S4	43.00	30.82m	0+306.39	0+337.21	Est: 26794.78 Nord: 61841.13	Est: 26764.25 Nord: 61837.66

Lungo i tratti **in rettilifilo**, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con **pendenza trasversale pari a q=2,5%**.

Lungo le **curve circolari**, di raggio R=120 m e R=60 m, la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con **pendenza trasversale pari a q=3,5%**.

7.1 Verifica andamento planimetrico

La verifica dell'andamento planimetrico è riportata nella tabella seguente.

NV15 - Verifica andamento planimetrico

<p>ID=1 Rettifilo, da progressiva 0+000.00 a 0+033.05 [Lunghezza=33.058m] > Velocità = 40, Velocità massima = 40Km/h > Punto Iniziale = (26807.867,61583.395), Punto Finale = (26829.361,61608.512) > Lunghezza MIN del rettilifilo OK (maggiore di 30m a 40Km/h) > Lunghezza MAX del rettilifilo OK (minore di 22*V=880m con V=40Km/h) > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettilifilo (R=120 > L=33.058)</p>
<p>ID=2.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+033.05 a 0+049.93 [Lunghezza=16.875m, A=45] > Velocità impostata = 40Km/h > Punto Iniziale = (26829.361,61608.512), Punto Finale = (26840.028,61621.583) > Limitazione rollo verificata: A = 45 >= 40 > Limitazione contraccollo verificata: A = 45 >= 31.3827132741372 > Criterio ottico verificato: A = 45 compreso in tra 40 e 120</p>
<p>ID=2.2 Curva circolare, da progressiva 0+049.93 a 0+131.80 [Lunghezza=81.87m, Raggio=120]</p>

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

NV15 - Variante strada comunale Inforenza di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	13

<p>> Punto Iniziale = (26840.028,61621.583), Punto Finale = (26863.48,61698.374) > Necessario allargamento in curva: raggio R = 120 < 45/0.2 = 225; E = 0.375 > Sviluppo della curva OK (maggiore di 27.778m - spazio percorso in 2.5s a 40Km/h) > Raggio MIN della curva OK (R=120m maggiore di R_min=19m per tipo strada='Cat. F (Locale Urbana)') > Campo di utilizzo clotoidi verificato: A1/A2 = 45/50 = 0.9 compreso tra 2/3 e 3/2</p>
<p>ID=2.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+131.80 a 0+152.63 [Lunghezza=20.833m, A=50] > Velocità impostata = 40Km/h > Punto Iniziale = (26863.48,61698.374), Punto Finale = (26861.347,61719.091) > Limitazione rollo verificata: A = 50 >= 40 > Limitazione contraccollo verificata: A = 50 >= 31.3827132741372 > Criterio ottico verificato: A = 50 compreso in tra 40 e 120</p>
<p>ID=3 Rettifilo, da progressiva 0+152.63 a 0+201.84 [Lunghezza=49.212m] > Velocità = 40, Velocità massima = 40Km/h > Punto Iniziale = (26861.347,61719.091), Punto Finale = (26854.894,61767.877) > Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 30m a 40Km/h) > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di 22*V=880m con V=40Km/h) > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo (R=60 > L=49.212)</p>
<p>ID=4.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+201.84 a 0+245.19 [Lunghezza=43.35m, A=51] > Velocità impostata = 40Km/h > Punto Iniziale = (26854.894,61767.877), Punto Finale = (26844.156,61809.617) > Limitazione rollo verificata: A = 51 >= 28.2842712474619 > Limitazione contraccollo verificata: A = 51 >= 32.1990598364528 > Criterio ottico verificato: A = 51 compreso in tra 20 e 60</p>
<p>ID=4.2 Curva circolare, da progressiva 0+245.19 a 0+306.39 [Lunghezza=61.194m, Raggio=60] > Punto Iniziale = (26844.156,61809.617), Punto Finale = (26794.78,61841.132) > Necessario allargamento in curva: raggio R = 60 < 45/0.2 = 225; E = 0.75 > Sviluppo della curva OK (maggiore di 27.778m - spazio percorso in 2.5s a 40Km/h) > Raggio MIN della curva OK (R=60m maggiore di R_min=19m per tipo strada='Cat. F (Locale Urbana)') > Campo di utilizzo clotoidi verificato: A1/A2 = 51/43 = 1.186 compreso tra 2/3 e 3/2</p>
<p>ID=4.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+306.39 a 0+337.20 [Lunghezza=30.817m, A=43] > Velocità impostata = 40Km/h > Punto Iniziale = (26794.78,61841.132), Punto Finale = (26764.25,61837.663) > Limitazione rollo verificata: A = 43 >= 28.2842712474619 > Limitazione contraccollo verificata: A = 43 >= 32.1990598364528 > Criterio ottico verificato: A = 43 compreso in tra 20 e 60</p>
<p>ID=5 Rettifilo, da progressiva 0+337.20 a 0+380.12 [Lunghezza=42.92m] > Velocità = 40, Velocità massima = 40Km/h > Punto Iniziale = (26764.25,61837.663), Punto Finale = (26722.174,61829.192) > Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 30m a 40Km/h) > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di 22*V=880m con V=40Km/h) > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo (R=60 > L=42.92)</p>

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	14

8. ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico è composto dalla successione di elementi riportati nella tabella seguente.

NV15 - Elementi altimetrici

Vertice altimetrico	Progressiva	Pendenza % in uscita (%)	Lunghezza curva																																
0,00	0+000,000	-8,02%																																	
1,00	0+027,940	-2,50%	46,883m																																
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo concavo) <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Progressiva PRA:</td> <td>0+004,498</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>19,029m</td> </tr> <tr> <td>Progressiva VA:</td> <td>0+027,940</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>17,150m</td> </tr> <tr> <td>Progressiva PTA:</td> <td>0+051,382</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>16,564m</td> </tr> <tr> <td>Punto più basso:</td> <td>0+051,382</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>16,564m</td> </tr> <tr> <td>Pendenza in ingresso (%):</td> <td>-8,02%</td> <td>Pendenza in uscita (%):</td> <td>-2,50%</td> </tr> <tr> <td>Modifica (%):</td> <td>5,52%</td> <td>K:</td> <td>8,499999999999999</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza curva:</td> <td>46,883m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distanza luci anteriori:</td> <td>45,420m</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Progressiva PRA:	0+004,498	Quota altimetrica:	19,029m	Progressiva VA:	0+027,940	Quota altimetrica:	17,150m	Progressiva PTA:	0+051,382	Quota altimetrica:	16,564m	Punto più basso:	0+051,382	Quota altimetrica:	16,564m	Pendenza in ingresso (%):	-8,02%	Pendenza in uscita (%):	-2,50%	Modifica (%):	5,52%	K:	8,499999999999999	Lunghezza curva:	46,883m			Distanza luci anteriori:	45,420m		
Progressiva PRA:	0+004,498	Quota altimetrica:	19,029m																																
Progressiva VA:	0+027,940	Quota altimetrica:	17,150m																																
Progressiva PTA:	0+051,382	Quota altimetrica:	16,564m																																
Punto più basso:	0+051,382	Quota altimetrica:	16,564m																																
Pendenza in ingresso (%):	-8,02%	Pendenza in uscita (%):	-2,50%																																
Modifica (%):	5,52%	K:	8,499999999999999																																
Lunghezza curva:	46,883m																																		
Distanza luci anteriori:	45,420m																																		
2,00	0+175,050	-1,02%	14,777m																																
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo concavo) <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Progressiva PRA:</td> <td>0+167,662</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>13,655m</td> </tr> <tr> <td>Progressiva VA:</td> <td>0+175,050</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>13,470m</td> </tr> <tr> <td>Progressiva PTA:</td> <td>0+182,438</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>13,394m</td> </tr> <tr> <td>Punto più basso:</td> <td>0+182,438</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>13,394m</td> </tr> <tr> <td>Pendenza in ingresso (%):</td> <td>-2,50%</td> <td>Pendenza in uscita (%):</td> <td>-1,02%</td> </tr> <tr> <td>Modifica (%):</td> <td>1,48%</td> <td>K:</td> <td>9,999999999999863</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza curva:</td> <td>14,777m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distanza luci anteriori:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Progressiva PRA:	0+167,662	Quota altimetrica:	13,655m	Progressiva VA:	0+175,050	Quota altimetrica:	13,470m	Progressiva PTA:	0+182,438	Quota altimetrica:	13,394m	Punto più basso:	0+182,438	Quota altimetrica:	13,394m	Pendenza in ingresso (%):	-2,50%	Pendenza in uscita (%):	-1,02%	Modifica (%):	1,48%	K:	9,999999999999863	Lunghezza curva:	14,777m			Distanza luci anteriori:			
Progressiva PRA:	0+167,662	Quota altimetrica:	13,655m																																
Progressiva VA:	0+175,050	Quota altimetrica:	13,470m																																
Progressiva PTA:	0+182,438	Quota altimetrica:	13,394m																																
Punto più basso:	0+182,438	Quota altimetrica:	13,394m																																
Pendenza in ingresso (%):	-2,50%	Pendenza in uscita (%):	-1,02%																																
Modifica (%):	1,48%	K:	9,999999999999863																																
Lunghezza curva:	14,777m																																		
Distanza luci anteriori:																																			
3,00	0+263,930	2,86%	27,201m																																
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo concavo) <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Progressiva PRA:</td> <td>0+250,329</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>12,699m</td> </tr> <tr> <td>Progressiva VA:</td> <td>0+263,930</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>12,560m</td> </tr> <tr> <td>Progressiva PTA:</td> <td>0+277,531</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>12,949m</td> </tr> <tr> <td>Punto più basso:</td> <td>0+257,496</td> <td>Quota altimetrica:</td> <td>12,663m</td> </tr> <tr> <td>Pendenza in ingresso (%):</td> <td>-1,02%</td> <td>Pendenza in uscita (%):</td> <td>2,86%</td> </tr> <tr> <td>Modifica (%):</td> <td>3,89%</td> <td>K:</td> <td>6,999999999999998</td> </tr> <tr> <td>Lunghezza curva:</td> <td>27,201m</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distanza luci anteriori:</td> <td>44,429m</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Progressiva PRA:	0+250,329	Quota altimetrica:	12,699m	Progressiva VA:	0+263,930	Quota altimetrica:	12,560m	Progressiva PTA:	0+277,531	Quota altimetrica:	12,949m	Punto più basso:	0+257,496	Quota altimetrica:	12,663m	Pendenza in ingresso (%):	-1,02%	Pendenza in uscita (%):	2,86%	Modifica (%):	3,89%	K:	6,999999999999998	Lunghezza curva:	27,201m			Distanza luci anteriori:	44,429m		
Progressiva PRA:	0+250,329	Quota altimetrica:	12,699m																																
Progressiva VA:	0+263,930	Quota altimetrica:	12,560m																																
Progressiva PTA:	0+277,531	Quota altimetrica:	12,949m																																
Punto più basso:	0+257,496	Quota altimetrica:	12,663m																																
Pendenza in ingresso (%):	-1,02%	Pendenza in uscita (%):	2,86%																																
Modifica (%):	3,89%	K:	6,999999999999998																																
Lunghezza curva:	27,201m																																		
Distanza luci anteriori:	44,429m																																		
4,00	0+346,040	1,88%	9,774m																																
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo convesso)																																			

NV15 - Variante strada comunale Inforenza di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	15

Progressiva PRA:	0+341,153	Quota altimetrica:	14,770m
Progressiva VA:	0+346,040	Quota altimetrica:	14,910m
Progressiva PTA:	0+350,927	Quota altimetrica:	15,002m
Punto più elevato:	0+350,927	Quota altimetrica:	15,002m
Pendenza in ingresso (%):	2,86%	Pendenza in uscita (%):	1,88%
Modifica (%):	0,98%	K:	9,9999999999603
Lunghezza curva:	9,774m		
Distanza di sorpasso:	455,041m	Distanza di arresto:	455,041m
5,00	0+380,000		

8.1 Verifica andamento altimetrico

La verifica dell'andamento altimetrico è riportata nella tabella seguente.

NV15 - Verifica andamento altimetrico

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 4.5 Lunghezza L (m): 4.5 Pendenza (%): -8.02 Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 10 -8.02 <= 10
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 4.5 Progressiva finale: 51.38 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 850 Pendenza in ingresso (%): -8.02 Pendenza in uscita (%): -2.5 Lunghezza L (m): 46.88 Velocità di progetto (km/h): 40 Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 850 >= 40 Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 850 >= 205.76 Verifica visuale libera arresto : OK Distanza di arresto D (m): 41.69 Raggio verticale minimo (m): 707.83 850 >= 707.83
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 51.38 Progressiva finale: 167.66 Lunghezza L (m): 116.28	

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	16

	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza (%): -2.5 Pendenza massima (%): 10 -2.5 <= 10
4 - Raccordo	Dati Verifica percorribilità raccordo: OK Verifica accelerazione altimetrica: OK Verifica visuale libera arresto : OK	Progressiva iniziale: 167.66 Progressiva finale: 182.44 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1000 Pendenza in ingresso (%): -2.5 Pendenza in uscita (%): -1.02 Lunghezza L (m): 14.78 Velocità di progetto (km/h): 40 Raggio verticale minimo (m): 40 1000 >= 40 Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 1000 >= 205.76 Distanza di arresto D (m): 40.52 Raggio verticale minimo (m): -5572.7 1000 >= -5572.7
5 - Livelletta	Dati Verifica pendenza massima: OK	Progressiva iniziale: 182.44 Progressiva finale: 250.33 Lunghezza L (m): 67.89 Pendenza (%): -1.02 Pendenza massima (%): 10 -1.02 <= 10
6 - Raccordo	Dati Verifica percorribilità raccordo: OK Verifica accelerazione altimetrica: OK Verifica visuale libera arresto : OK	Progressiva iniziale: 250.33 Progressiva finale: 277.53 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 700 Pendenza in ingresso (%): -1.02 Pendenza in uscita (%): 2.86 Lunghezza L (m): 27.2 Velocità di progetto (km/h): 40 Raggio verticale minimo (m): 40 700 >= 40 Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 700 >= 205.76 Distanza di arresto D (m): 40.26 Raggio verticale minimo (m): 479.26 700 >= 479.26

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	17

7 - Livelletta	Dati	<p>Progressiva iniziale: 277.53 Progressiva finale: 341.15 Lunghezza L (m): 63.62 Pendenza (%): 2.86</p> <p>Verifica pendenza massima: OK</p> <p>Pendenza massima (%): 10 2.86 <= 10</p>
8 - Raccordo	Dati	<p>Progressiva iniziale: 341.15 Progressiva finale: 350.93 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 1000 Pendenza in ingresso (%): 2.86 Pendenza in uscita (%): 1.88 Lunghezza L (m): 9.77 Velocità di progetto (km/h): 40</p> <p>Verifica percorribilità raccordo: OK</p> <p>Raggio verticale minimo (m): 20 1000 >= 20</p> <p>Verifica accelerazione altimetrica: OK</p> <p>Accelerazione massima (m/s²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 1000 >= 205.76</p> <p>Verifica visuale libera arresto : OK</p> <p>Distanza di arresto D (m): 40.71 Raggio verticale minimo (m): -30676.95 1000 >= -30676.95</p>
9 - Livelletta	Dati	<p>Progressiva iniziale: 350.93 Progressiva finale: 380 Lunghezza L (m): 29.07 Pendenza (%): 1.88</p> <p>Verifica pendenza massima: OK</p> <p>Pendenza massima (%): 10 1.88 <= 10</p>

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E=45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se il valore $E=45/R$ è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo $E_{\text{effettivo}}=0$, se il valore $E=45/R$ è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{\text{effettivo}}=E$.

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi : autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati

Nella tabella seguente, per ciascuna curva sono riportati i valori $E=45/R$, con i valori effettivi corrispondenti ($E_{\text{effettivo}}$) ed i valori adottati (E_{adottato}) degli allargamenti per iscrizione.

NV15 - Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
120	0,38	0,19	0,20
60	0,75	0,38	0,40

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

10. VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

Con la costruzione dei diagrammi di visibilità si confrontano le visuali libere richieste per la sicurezza di marcia e quelle realmente disponibili: affinché il conducente possa percorrere in sicurezza l'intero percorso stradale è necessario che sia garantita in ogni punto la distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario affinché il conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

Inoltre, per strade a due corsie, una per senso di marcia, è necessario garantire la distanza di visibilità per il sorpasso almeno per il 20% dello sviluppo totale del tracciato.

Di seguito l'espressione utilizzata per il calcolo della distanza di visibilità per l'arresto:

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

Per la verifica di si deve far in modo che la distanza $A_i B_i$ che si desidera assicurare in un punto i ad un veicolo che proceda da destra a sinistra, alla velocità trovata precedentemente, rispetti la relazione:

- D_1 = spazio percorso nel tempo t [m]
- D_2 = spazio di frenatura [m]
- v_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità [km/h]
- v_1 = velocità del veicolo finale. [km/h]
- i = pendenza longitudinale del tracciato [%]
- t = tempo complessivo di reazione [sec]
- g = accelerazione gravitazionale [m/s²]
- Ra = resistenza aerodinamica [N]
- m = massa del veicolo [kg]
- f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenata
- r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

$$A_1 B_1 > A_2 B_2 > A_3 B_3 = A_4 B_4 < A_5 B_5$$

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	20

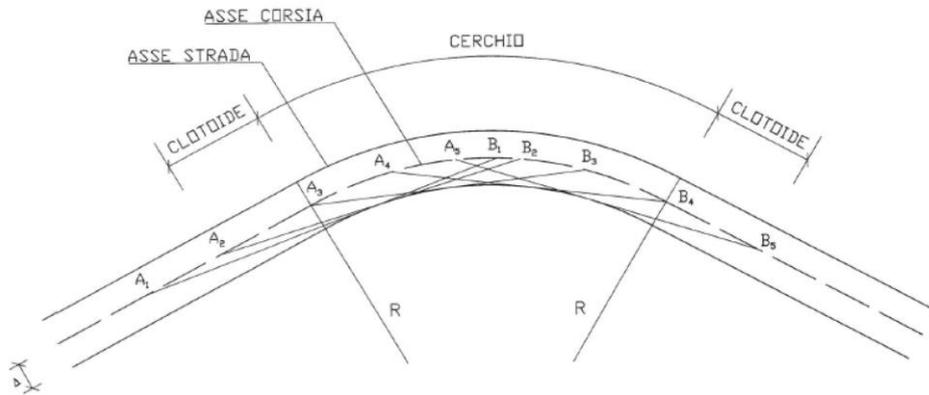


Figura 5 - Verifica grafica

Il veicolo e l'ostacolo, secondo la norma, si ipotizzano posti in asse corsia, l'altezza dell'occhio del guidatore a 1.10 m e l'ostacolo a 0.10 m.

La presenza di opportune visuali libere, sia sulla strada che in corrispondenza delle intersezioni, costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione.

La distanza di visuale libera rappresenta la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico e dalle condizioni atmosferiche e di illuminazione. In fase progettuale tale distanza deve essere confrontata con le distanze di visibilità per l'arresto e per il sorpasso.

Le analisi sono state condotte considerando sia l'andamento planimetrico che l'andamento altimetrico del tracciato.

Le distanze di visuale libera per l'arresto sono state valutate, tramite software, con un determinato passo lungo il tracciato. Per ciascuna progressiva individuata sul tracciato, il punto di vista (Pv) viene posizionato ad un'altezza $h_1 = 1.10$ m, mentre l'oggetto da vedere (Pt) ad un'altezza $h_2 = 0.10$ m sulla stessa polilinea dove è collocato il punto di vista. L'oggetto viene spostato dal programma in punti via via più lontani dal punto di vista finché il raggio visuale che collega Pv e Pt incontra un ostacolo. In quell'istante il programma valuta la distanza di visuale libera per l'arresto (Dv,a) come differenza di progressive relative ai punti Pt e Pv. La distanza di visuale libera per l'arresto è confrontata con la distanza di visibilità per l'arresto (Da), calcolata secondo normativa.

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	21

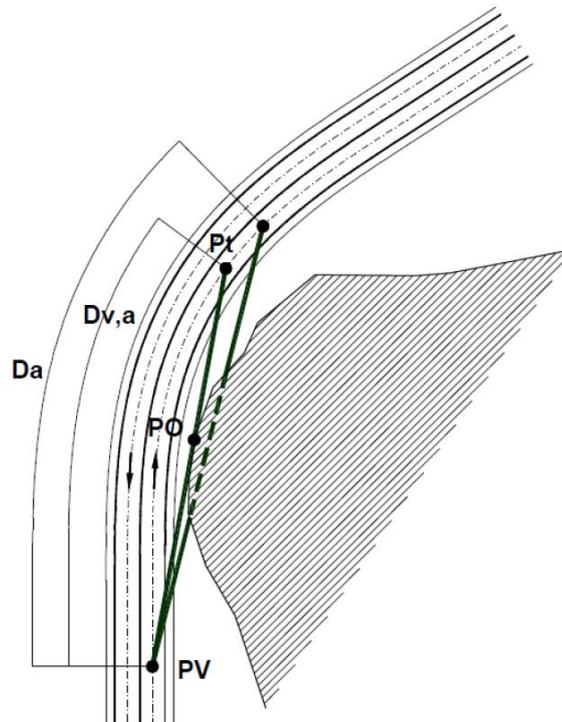


Figura 6 - Parametri utilizzati nelle verifiche di visibilità per l'arresto

Per il calcolo della distanza per il sorpasso, il punto di vista Pv, posto ad un'altezza $h_1 = 1,10$ m, scorre lungo la polilinea AEDX e ricerca, lungo la polilinea AESX, la posizione in cui un altro veicolo Pt, di altezza $h_2 = 1,10$ m, non è più visibile. E viceversa. La distanza di visuale libera per il sorpasso corrisponde alla differenza di progressive dei punti Pv e Pt.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

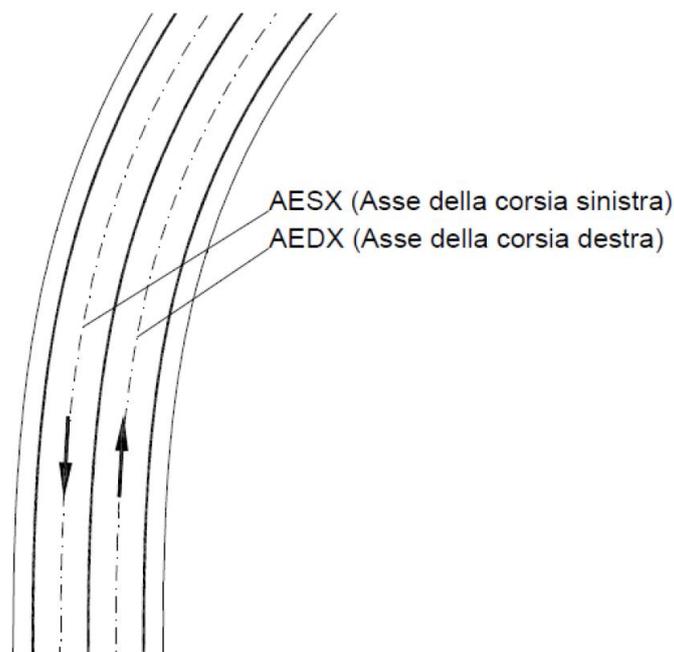


Figura 7 - Polilinee usate per le verifiche di visibilità per il sorpasso

Nel presente progetto si è provveduto ad analizzare il tracciato plano-altimetrico mediante il software di progettazione Civil3D.

Le modalità predefinite di esecuzione delle verifiche di visibilità (numero e tipo di verifiche, altezza del punto di vista, altezza dell'ostacolo, coefficienti di aderenza longitudinale) corrispondono a quanto previsto dal D.M. 05/11/2001.

Il diagramma di visibilità generato considerando l'andamento plano-altimetrico del tracciato attraverso un modello tridimensionale della strada ha tenuto conto degli allargamenti della stessa ed ha previsto una sezione trasversale semplificata avente come ostacolo alla visibilità un elemento verticale di altezza pari a 1,10 m in corrispondenza del limite esterno della banchina.

Per quanto riguarda la verifica relativa alle distanze di visuale libera richieste per il sorpasso D_s si rileva che lungo il è assicurata una visuale libera disponibile D_v tale che $D_v < D_s$. Pertanto, in conformità al progetto definitivo, al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza, si ritiene di intervenire, attraverso l'interdizione della manovra di sorpasso, mediante opportuna segnaletica orizzontale e verticale di prescrizione.

Per il dettaglio dell'esito delle analisi di visibilità si rimanda agli elaborati:

- LI0B02EZZF7NV1500002A
- LI0B02EZZF7NV1500003A

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HY pro <small>S.P.A.</small>	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00	PROGR 001	REV C

11. SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per entrambi i tratti della viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

Per il dettaglio sui criteri di dimensionamento della sovrastruttura stradale si rimanda all'elaborato LI0B02EZZRHNV0000004B.

NV15 - Pavimentazione stradale

Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso	4
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso	5
Base	conglomerato bituminoso	8
Fondazione	misto granulare stabilizzato	15

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenza di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

12. BARRIERE DI SICUREZZA

Per la protezione dei margini sono state previste, ove necessario, barriere di sicurezza. Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione delle barriere di sicurezza previste in progetto, si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

Per le caratteristiche geometriche tipologiche dei dispositivi di ritenuta stradali si rimanda all'elaborato *LI0B02EZZBBNV000001B - Particolari barriere di sicurezza stradali*".

12.1 Generalità

L'impianto normativo generale per le barriere di sicurezza è ancora quello definito dal D.M. 18 febbraio 1992, seppur successivamente più volte aggiornato soprattutto relativamente alle Istruzioni Tecniche allegate al decreto.

Con D.M. 03 giugno 1998 è stata introdotta una serie di elementi estremamente utili al progettista per la definizione delle classi minime delle barriere da adottare e delle relative modalità di prova per l'omologazione.

Il medesimo disposto normativo ha inoltre individuato chiaramente le zone da proteggere con i dispositivi di ritenuta: i bordi delle opere d'arte, lo spartitraffico, i bordi laterali nelle sezioni in rilevato con pendenza $\geq 2/3$, gli ostacoli fissi e situazioni con esigenze particolari di contenimento.

Il D.M. 21 giugno 2004, nel merito, ha contribuito con maggiore precisione alla definizione dei criteri progettuali ai quali il progettista dell'installazione deve riferirsi.

Una delle principali novità comprese nel citato disposto normativo è costituita inoltre dal fatto che, per le strade esistenti o per gli allargamenti in sede delle strade esistenti, viene introdotto il concetto di "spazio di lavoro" delle barriere (inteso come larghezza del varco a tergo della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli "incidenti abituali" della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deformazione dinamica rilevato nei crash test.

Questo nuovo principio, che di fatto lascia una maggiore discrezionalità al progettista, si basa sulla definizione di "deformazione più probabile" e di "incidente abituale", sull'utilizzo di dati statistici per la determinazione della massa del mezzo impattante, dell'angolo e della velocità d'urto associati ad una determinata probabilità di superamento ed infine sulla valutazione della deformata associabile all'incidente abituale come "frazione" della deformazione dinamica registrata in occasione dei crash test.

Va inoltre ricordato che il D.M. 8 aprile 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico – "Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione" ha ufficializzato il recepimento della norma armonizzata UNI EN 1317-5 anche in Italia, fissando come data di scadenza del periodo di coesistenza delle norme nazionali e le norme europee l'1° gennaio 2011. Da tale data la presunzione di conformità è quindi basata sulle specifiche tecniche armonizzate e pertanto risulta obbligatoria l'installazione di sole barriere di sicurezza stradali provviste di marcatura CE.

12.2 Criterio e scelta delle barriere di sicurezza

Nella progettazione dei nuovi dispositivi di ritenuta da installare, si è tenuto in considerazione che le barriere di sicurezza, al fine di compiere le funzioni a loro attribuite, debbano soddisfare i seguenti requisiti:

- **Impedire l'uscita del veicolo fuori controllo:** il veicolo non deve rompere, né scavalcare, né incunearsi sotto la barriera; questo requisito dovrà, naturalmente, essere sempre

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

verificato per qualsiasi tipo di veicolo, per cui, per verificare il corretto funzionamento della barriera, si dovrà verificarne il comportamento con uno o più mezzi rappresentativi del parco veicolare, così da poter poi estendere i risultati a tutti gli altri.

- **Indurre nel veicolo le minime decelerazioni:** la barriera deve fermare o rallentare il veicolo in modo da non creare pericolo per gli occupanti; dato che il corpo umano è in grado di sopportare valori limitati di decelerazione conseguenti alla collisione, è necessario che, durante l'urto, le decelerazioni impresse al veicolo ed al conducente siano contenute.
- **Redirigere il veicolo con basso angolo di rinvio:** la barriera deve fermare o respingere il veicolo in modo da non creare pericolo per i veicoli che seguono; questo significa che, quando il veicolo si allontana dalla barriera dopo l'urto, dovrà farlo con il più basso angolo possibile (angolo di rinvio).
- **Avere una deformazione massima definita:** la barriera deve avere una deformazione massima, relativa all'urto più gravoso, compatibile con lo spazio a disposizione; infatti se lo spazio a disposizione alle spalle della barriera è minore della sua deformazione massima prevista, il veicolo urtante può venire in contatto ugualmente con l'ostacolo. Inoltre, considerando una barriera disposta sul margine centrale, è necessario assicurare che, nella configurazione di deformazione massima, essa non invada la corsia dell'altro senso di marcia.
- **Avere caratteristiche costanti per tutta la lunghezza:** è necessario modulare il progetto della barriera in funzione della variabilità delle caratteristiche del terreno o dell'opera d'arte su cui la barriera stessa viene installata per garantire una risposta costante all'urto del sistema di ritenuta. Inoltre, poiché le barriere, nelle parti terminali, non sono in grado di esplicare la loro funzione e costituiscono esse stesse un pericolo, è necessario allontanare le estremità da quella parte che è la parte della barriera chiamata ad esercitare effettivamente l'azione di contenimento.

Di conseguenza secondo l'approccio "prestazionale" del D.M. 223/92 la barriera deve verificare gli obiettivi di seguito descritti certificati mediante crash-test da eseguirsi presso laboratori autorizzati. adeguatezza strutturale della barriera, senza distacco di elementi;

- contenimento del veicolo, senza ribaltamento a scavalco;
- sicurezza per gli occupanti del veicolo;
- spostamento trasversale totale della barriera da valutare in base alla destinazione.

Inoltre, occorre tenere conto in modo adeguato dei seguenti aspetti:

- dinamica del veicolo prima, durante e dopo l'urto;
- interazioni degli pneumatici con la pavimentazione, i cordoli e le varie parti della barriera;
- deformazioni delle varie parti della barriera;
- possibili cedimenti delle giunzioni bullonate.

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce, dunque, le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte di veicoli in svio.

Le barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta sono posti in opera essenzialmente al fine di realizzare per gli utenti della strada e per gli esterni eventualmente presenti, accettabili condizioni di sicurezza in rapporto alla configurazione della strada, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale. Le

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenza di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta devono quindi essere idonei ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

Si riassumono i principali parametri che descrivono il comportamento della barriera, i quali vengono rilevati con le tecniche di misura di cui alla norma UNI EN 1317, durante le prove.

La norma UNI EN 1317-2:2000, descrive i livelli di prestazione delle barriere di sicurezza per i tre criteri principali relativi al contenimento di un veicolo stradale:

- Livello di contenimento (Lc);
- Livello di severità dell'urto (ASI);
- Livello di larghezza operativa (W).

L' art. 6 delle istruzioni del Decreto Ministeriale n. 2367 del 21 giugno 2004, definisce la metodologia con la quale viene definita la tipologia di barriera di sicurezza e nello specifico recita:

“La scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata, salvo per le barriere di cui al punto c) dell'art. 1 delle presenti istruzioni, per le quali dovranno essere sempre usate protezioni delle classi H2, H3, H4 e comunque in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali. Sarà in particolare controllata la compatibilità dei carichi trasmessi dalle barriere alle opere con le relative resistenze di progetto.”

Per la composizione del traffico, in mancanza di indicazioni fornite dal committente, il progettista provvederà a determinarne la composizione sulla base dei dati disponibili o rilevabili sulla strada interessata (traffico giornaliero medio), ovvero di studio previsionale.

Ai fini applicativi il traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto nei seguenti livelli:

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3,5t
I	≤1000	Qualsiasi
I	>1000	≤ 5
II	>1000	5 < n ≤ 15
III	>1000	> 15

Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi. Ai fini applicativi le seguenti tabelle A, B, C riportano, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera, le classi minime di dispositivi da applicare.

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte ⁽¹⁾
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 ⁽²⁾	H2-H3 ⁽²⁾	H3-H4 ⁽²⁾
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

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale

(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Considerando la tipologia di strada, identificata quale “Strada a destinazione particolare”, presumibilmente interessata da un traffico di modesta entità (si assume in questa sede un traffico di

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	27

tipo II), la scelta del livello di contenimento ricade su barriere di **classe N2 bordo laterale ed il profilo redirettivo di tipo H2.**

La larghezza operativa W delle barriere di sicurezza è stata valutata in funzione della larghezza dell'arginello, al fine di non risultare superiore e garantire l'efficacia dell'elemento rispetto alla zona da proteggere.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

13. SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e succ. mod. e int..

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale. Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P.R. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. Per i dettagli si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		NV15 - Variante strada comunale Inforenia di Maresca - km 20+127 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 15 00			PROGR 001

14. INTERSEZIONI A RASO

14.1 Intersezioni lineari

Lungo la viabilità di progetto sono previste le seguenti intersezioni a raso:

1. Intersezione a progr. 0+000,00 (Intersezione con strada esistente “Strada Comunale Inforenia di Maresca”);
2. Intersezione a progr. 0+074,05 lato dx (Intersezione con NV17C);
3. Intersezione a progr. 0+267,57 lato dx;
4. Intersezione a progr. 0+370,30 (Intersezione con strada esistente “Strada Comunale Inforenia di Maresca”).

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalle viabilità interferenti a progr. 0+074,05 (NV17C) ed a progr. 0+267,57, in immissione/attraversamento nella viabilità di progetto, sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. Le viabilità interferenti costituiscono, quindi, “strade secondarie” rispetto alla viabilità di progetto che assume, pertanto, i caratteri di “strada principale”.

I flussi provenienti dalla viabilità di progetto in immissione/attraversamento nella viabilità della strada esistente (Strada Comunale Inforenia di Maresca), sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. La viabilità di progetto costituisce, quindi, “strada secondaria” rispetto alla viabilità della strada esistente che assume, pertanto, i caratteri di “strada principale”.

14.1.1 Triangoli di visibilità

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all’incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell’incrocio stesso.

A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate triangoli di visibilità (di cui nel seguito si riporta uno schema), che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.

NV15 - Variante strada comunale Inforenna di Maresca
- km 20+127
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	15	00	001	C	30



Nel caso di regolazione con STOP, indicando con L e D, rispettivamente, il lato minore ed il lato maggiore del triangolo di visibilità, si ha:

□ $L = 3 \text{ m};$

• $D = v \cdot t;$ dove:

- $v =$ velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;
- $t =$ tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0,8 m.

La determinazione analitica dei triangoli di visibilità è riportata nelle tabelle seguenti.

La determinazione grafica dei triangoli di visibilità è riportata negli elaborati "Planimetria con verifiche di visibilità intersezioni" a cui si rimanda.