

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

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

VIABILITÀ – NV

NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625

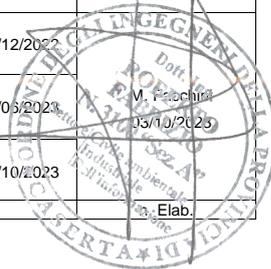
Relazione tecnica



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 2 0 0 0	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	A. Ostashov	12/12/2022	C. Facchini	14/12/2022	R. Fabrizio	16/12/2022	
B	Revisione per RV-000000229	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	



<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>VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC</th> <th colspan="3">OPERA 7 DISCIPLINA</th> <th>PROGR</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LI0B</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">ZZ</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">NV</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	20	00	001	C	1
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	20	00	001	C	1													

REV.	DATA	CAPITOLO	N° pag.	DESCRIZIONE
A	18/12/2022	Tutti	Tutte	Emissione Esecutiva
B	09/06/2023	4		Inserimento immagini
		5		Inserimento immagini, descrizione verifiche distanze di visuale libera
		6		Inserimento immagini
		7		Inserimento riferimenti ad altri elaborati specialistici
		8		Inserimento riferimenti ad altri elaborati specialistici

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C

INDICE

1.. PREMESSA	3
2.. SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3.. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4.. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	6
5.. VIABILITÀ AL KM 10+340 (NV20A)	8
5.1 Inquadramento funzionale e sezione tipo.....	8
5.2 Diagramma di velocità	9
5.3 Andamento planimetrico	10
5.4 Andamento altimetrico	12
5.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva	15
6.. VIABILITÀ IN AFFIANCAMENTO DA KM 10+340 A KM 10+625 (NV20B).....	16
6.1 Inquadramento funzionale e sezione tipo.....	16
6.2 Diagramma di velocità	17
6.3 Andamento planimetrico	17
6.4 Andamento altimetrico	18
7.. SOVRASTRUTTURA STRADALE	20
8.. BARRIERE DI SICUREZZA	21
8.1 Generalità	21
8.2 Criterio e scelta delle barriere di sicurezza.....	21
8.3 Parallelismo con linea ferroviaria	24
9.. SEGNALETICA	26
10 INTERSEZIONI A RASO	27
10.1 Intersezioni lineari.....	27

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								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00		PROGR 001

1. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Definitivo 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 *Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 (NV20)*.

La viabilità in oggetto è costituita da due tratti stradali (NV20A e NV20B), interconnessi mediante intersezione a T, aventi la finalità di ricucitura dei collegamenti stradali interferiti dalla linea ferroviaria di progetto nell'ambito del tratto compreso tra km 10+340 e km 10+625, consentendo il collegamento tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria.

<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>VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica</p>	<p>COMMESSA</p> <p>LI0B</p>	<p>LOTTO</p> <p>02</p>	<p>FASE</p> <p>E</p>	<p>ENTE</p> <p>ZZ</p>	<p>TIPO DOC</p> <p>RG</p>	<p>OPERA 7 DISCIPLINA</p> <p>NV</p>	<p>20</p>	<p>00</p>	<p>PROGR</p> <p>001</p>	<p>REV</p> <p>C</p>	<p>FOGLIO</p> <p>4</p>

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica della *Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 (NV20)* 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.

<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>VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC</th> <th colspan="2">OPERA 7 DISCIPLINA</th> <th>PROGR</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LI0B</td> <td>02</td> <td>E</td> <td>ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV</td> <td>20</td> <td>00</td> <td>001</td> <td>C</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	20	00	001	C	5
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	RH	NV	20	00	001	C	5												

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 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00		PROGR 001	REV C	FOGLIO 6

4 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto è costituita da due tratti stradali (NV20A e NV20B), interconnessi mediante intersezione a T, aventi la finalità di ricucitura dei collegamenti stradali interferiti dalla linea ferroviaria di progetto nell'ambito del tratto compreso tra km 10+340 e km 10+625, consentendo 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, per entrambi i tratti, una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 4,00 m (una corsia per verso di marcia pari a 3,00 m e banchine laterali pari a 0,50 m).

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo reciproco dei tratti di progetto ed il raccordo alla viabilità esistente, nonché con i franchi liberi richiesti in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario in sottovia (SL04).

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 $V_{Pmax} = 30$ 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 della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità.

LINEA PESCARA – BARI

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

VIABILITÀ – NV
NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625
Relazione tecnica

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

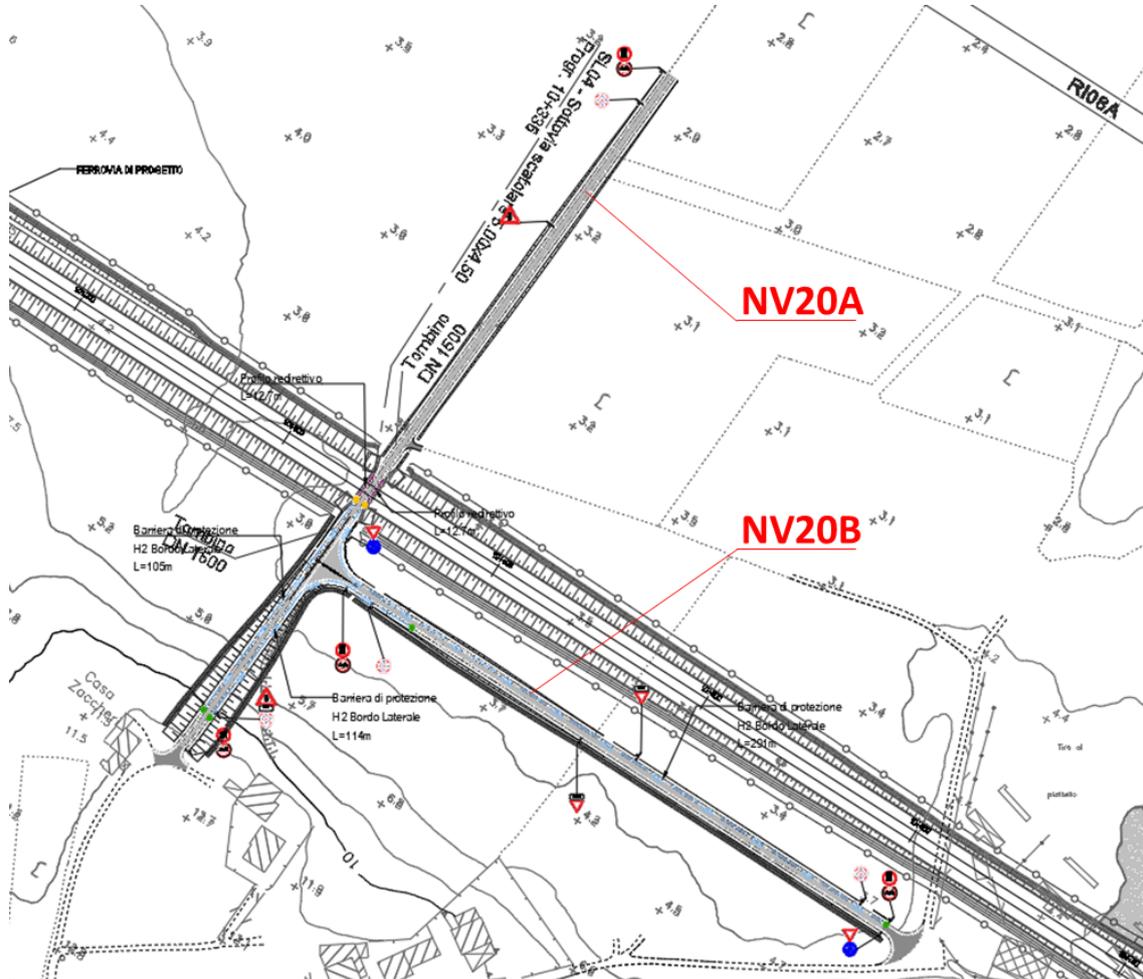


Figura 1 - Inquadramento delle viabilità di progetto

VIABILITÀ – NV
NV20 - Viabilità minore di riciclitura - km 10+340 a km 10+625
Relazione tecnica

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	RG	NV	20	00	001	C	8

5 VIABILITÀ AL KM 10+340 (NV20A)

5.1 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 4,00 m (una corsia per verso di marcia pari a 3,00 m e banchine laterali pari a 0,50 m).

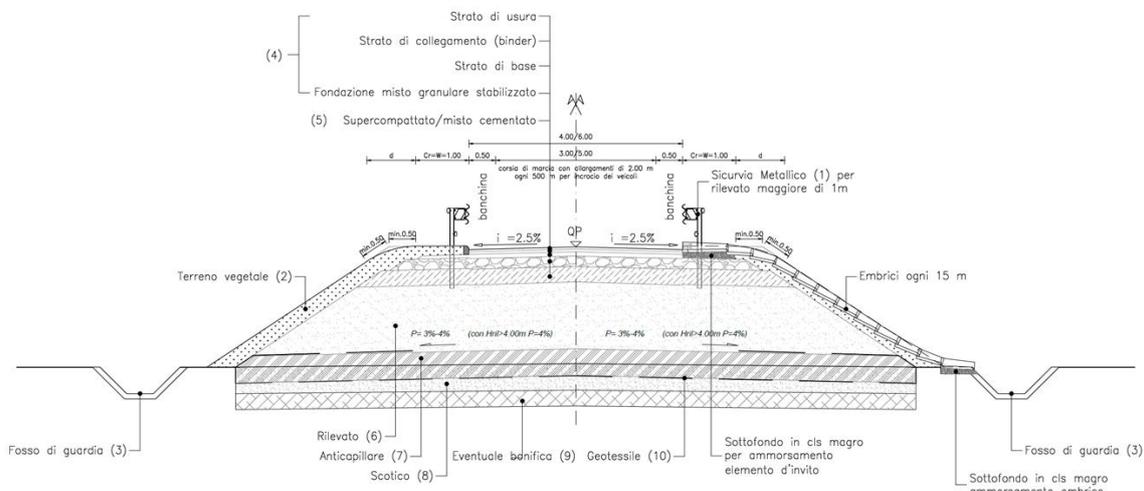


Figura 2 - Sezione tipo in rilevato

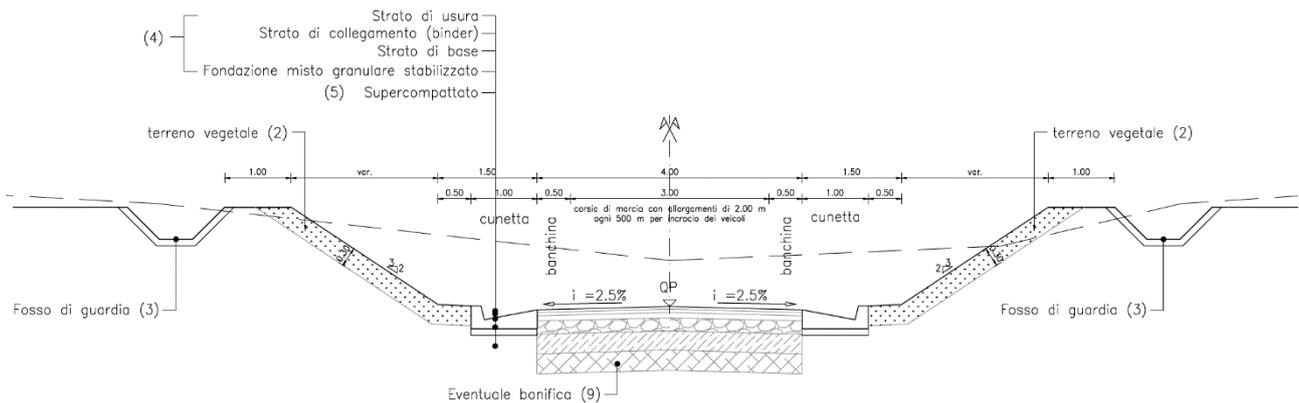


Figura 3 - Sezione tipo in trincea

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C

5.3 Andamento planimetrico

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

NV20A – Elementi Planimetrici

Segmento: 1	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	8.883	Direzione:	N 31° 01' 48.4716" E
Segmento: 2	<u>Curva circolare</u>		
Delta:	43° 46' 02.3012"	Tipo:	DESTRA
Raggio:	20.000		
Lunghezza:	15.278	Tangente:	8.033
Ord. Media:	1.441	Finale:	1.553
Corda:	14.909	Direzione:	N 52° 54' 49.6222" E
Segmento: 3	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	4.105	Direzione:	N 74° 47' 50.7728" E
Segmento: 4	<u>Curva circolare</u>		
Delta:	33° 46' 38.7860"	Tipo:	SINISTRA
Raggio:	20.000		
Lunghezza:	11.791	Tangente:	6.072
Ord. Media:	0.863	Finale:	0.901
Corda:	11.621	Direzione:	N 57° 54' 31.3797" E
Segmento: 5	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	5.492	Direzione:	N 41° 01' 11.9867" E
Segmento: 6	<u>Curva circolare</u>		
Delta:	05° 15' 32.1648"	Tipo:	SINISTRA
Raggio:	20.000		
Lunghezza:	1.836	Tangente:	0.919
Ord. Media:	0.021	Finale:	0.021
Corda:	1.835	Direzione:	N 38° 23' 25.9043" E
Segmento: 7	<u>Rettifilo</u>		
Lunghezza:	329.872	Direzione:	N 35° 45' 39.8219" E

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									
VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00		PROGR 001	REV C	FOGLIO 11

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

NV20 Elementi Planimetrici						
Rettifilo #	Lunghezza	Direzione	Progressiva Inizio Rettifilo	Progressiva Fine Rettifilo	Coordinate Inizio Rettifilo	Coordinate Fine Rettifilo
L5	286.86m	S56.8240E	0+000.00	0+286.86	Est: 17570.74 Nord: 64284.30	Est: 17810.83 Nord: 64127.33
L1	8.88m	N31.0301E	0+000.00	0+008.88	Est: 17485.23 Nord: 64184.77	Est: 17489.81 Nord: 64192.38
L2	4.10m	N74.7974E	0+024.16	0+028.27	Est: 17501.71 Nord: 64201.37	Est: 17505.67 Nord: 64202.45
L3	5.49m	N41.0200E	0+040.06	0+045.55	Est: 17515.51 Nord: 64208.62	Est: 17519.12 Nord: 64212.77
L4	329.87m	N35.7611E	0+047.38	0+377.26	Est: 17520.26 Nord: 64214.20	Est: 17713.04 Nord: 64481.88
Curva #	Raggio	Sviluppo	Progressiva Inizio Curva	Progressiva Fine Curva	Coordinate Centro C	Coordinate Vertice V
Curva1	20.00m	15.278m	0+008.88	0+024.16	Est: 17506.95 Nord: 64182.07	Est: 17493.95 Nord: 64199.26
Curva2	20.00m	11.791m	0+028.27	0+040.06	Est: 17500.42 Nord: 64221.75	Est: 17511.53 Nord: 64204.04
Curva3	20.00m	1.836m	0+045.55	0+047.38	Est: 17504.03 Nord: 64225.89	Est: 17519.72 Nord: 64213.46

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

Lungo le tre **curve circolari**, di raggio R=20 m, la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con **pendenza trasversale pari a q=3,5%**.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
	VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C	FOGLIO 12

5.3.1 Verifica andamento planimetrico

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

NV20A – Verifica andamento planimetrico

ID=1 Rettifilo, da progressiva 0+000.00 a 0+008.88 [Lunghezza=8.883m] > Velocità = 25, Velocità massima = 25Km/h > Punto Iniziale = (17485.234,64184.769), Punto Finale = (17489.813,64192.381) > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V=550$ m con $V=25$ Km/h) > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R=20 > L=8.883$)
ID=2 Curva circolare, da progressiva 0+008.88 a 0+024.16 [Lunghezza=15.278m, Raggio=20] > Velocità = 26.01, Velocità massima = 26.64Km/h > Punto Iniziale = (17489.813,64192.381), Punto Finale = (17501.706,64201.372) > Necessario allargamento in curva: raggio $R = 20 < 45/0.2 = 225$; $E = 2.25$ **NO** > Sviluppo della curva minore di 18.061m - spazio percorso in 2.5s a 26.0080000000007Km/h > Raggio MIN della curva OK ($R=20$ m maggiore di $R_{min}=19$ m per tipo strada='Cat. F (Locale Urbana)')
ID=3 Rettifilo, da progressiva 0+024.16 a 0+028.26 [Lunghezza=4.105m] > Velocità = 26.54, Velocità massima = 26.64Km/h > Punto Iniziale = (17501.706,64201.372), Punto Finale = (17505.667,64202.448) > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V=583.909333333357$ m con $V=26.541333333344$ Km/h) > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R=20 > L=4.105$)
ID=4 Curva circolare, da progressiva 0+028.26 a 0+040.05 [Lunghezza=11.791m, Raggio=20] > Velocità = 25.14, Velocità massima = 25Km/h > Punto Iniziale = (17505.667,64202.448), Punto Finale = (17515.512,64208.622) > Necessario allargamento in curva: raggio $R = 20 < 45/0.2 = 225$; $E = 2.25$ **NO** > Sviluppo della curva minore di 17.457m - spazio percorso in 2.5s a 25.1386666666666Km/h > Raggio MIN della curva OK ($R=20$ m maggiore di $R_{min}=19$ m per tipo strada='Cat. F (Locale Urbana)')
ID=5 Rettifilo, da progressiva 0+040.05 a 0+045.54 [Lunghezza=5.492m] > Velocità = 27.01, Velocità massima = 27.17Km/h > Punto Iniziale = (17515.512,64208.622), Punto Finale = (17519.117,64212.765) > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V=594.265473071325$ m con $V=27.0120669577875$ Km/h) > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo ($R=20 > L=5.492$)
ID=6 Curva circolare, da progressiva 0+045.54 a 0+047.38 [Lunghezza=1.836m, Raggio=20] > Velocità = 25, Velocità massima = 25Km/h > Punto Iniziale = (17519.117,64212.765), Punto Finale = (17520.256,64214.204) > Necessario allargamento in curva: raggio $R = 20 < 45/0.2 = 225$; $E = 2.25$ **NO** > Sviluppo della curva minore di 17.361m - spazio percorso in 2.5s a 25Km/h > Raggio MIN della curva OK ($R=20$ m maggiore di $R_{min}=19$ m per tipo strada='Cat. F (Locale Urbana)')
ID=7 Rettifilo, da progressiva 0+047.38 a 0+377.25 [Lunghezza=329.872m] > Velocità = 30, Velocità massima = 30Km/h > Punto Iniziale = (17520.256,64214.204), Punto Finale = (17713.036,64481.882) > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di $22 \cdot V=660$ m con $V=30$ Km/h) **NO** > $\text{MIN}(R_1, R_2)$ delle due curve collegate minore di 400m per rettilineo di lunghezza maggiore di 300m ($R=20, L=329.872$)

Nota: le verifiche con la dicitura “**NO**” sono state inserite a mero titolo informativo, seppure derogabili in virtù di quanto riportato al par. 4.

5.4 Andamento altimetrico

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

MANDATARIA

HUB ENGINEERING
CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.

MANDANTI

HYpro S.P.A.**LINEA PESCARA – BARI****RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA****VIABILITÀ – NV****NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625**
Relazione tecnica

COMMESSA

LOTTO

FASE

ENTE

TIPO DOC

OPERA 7 DISCIPLINA

PROGR

REV

FOGLIO

LI0B**02****E****ZZ****RH****NV****20****00****001****C****13****NV20A – Elementi Altimetrici**

Vertice altimetrico	Progressiva	Pendenza % in uscita (%)	Lunghezza curva
0,00	0+000,000	0,00%	
1,00	0+047,320	-9,00%	22,497m
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo convesso)			
Progressiva PRA: 0+036,072 Quota altimetrica: 12,370m			
Progressiva VA: 0+047,320 Quota altimetrica: 12,370m			
Progressiva PTA: 0+058,568 Quota altimetrica: 11,358m			
Punto più elevato: 0+036,072 Quota altimetrica: 12,370m			
Pendenza in ingresso (%): 0,00% Pendenza in uscita (%): -9,00%			
Modifica (%): 9,00% K: 2,5			
Lunghezza curva: 22,497m			
Distanza di sorpasso: 60,145m Distanza di arresto: 60,145m			
2,00	0+140,890	-0,58%	101,022m
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo concavo)			
Progressiva PRA: 0+090,379 Quota altimetrica: 8,495m			
Progressiva VA: 0+140,890 Quota altimetrica: 3,950m			
Progressiva PTA: 0+191,401 Quota altimetrica: 3,657m			
Punto più basso: 0+191,401 Quota altimetrica: 3,657m			
Pendenza in ingresso (%): -9,00% Pendenza in uscita (%): -0,58%			
Modifica (%): 8,42% K: 12			
Lunghezza curva: 101,022m			
Distanza luci anteriori: 58,289m			
3,00	0+377,256		

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C	FOGLIO 14

5.4.1 Verifica andamento altimetrico

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

NV20A – Verifica andamento altimetrico

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 36.07 Lunghezza L (m): 36.07 Pendenza (%): 0 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 10 0 <= 10
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 36.07 Progressiva finale: 58.57 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 250 Pendenza in ingresso (%): 0 Pendenza in uscita (%): -9 Lunghezza L (m): 22.5 Velocità di progetto (km/h): 29.03 Verifica percorribilità raccordo: OK Raggio verticale minimo (m): 20 250 >= 20 Verifica accelerazione altimetrica: OK Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 108.39 250 >= 108.39 Verifica visuale libera arresto : OK Distanza di arresto D (m): 27.45 Raggio verticale minimo (m): 149.91 250 >= 149.91
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 58.57 Progressiva finale: 90.38 Lunghezza L (m): 31.81 Pendenza (%): -9 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 10 VERO
4 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 90.38 Progressiva finale: 191.4 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1200 Pendenza in ingresso (%): -9 Pendenza in uscita (%): -0.58 Lunghezza L (m): 101.02 Velocità di progetto (km/h): 30

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								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C

Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 1200 >= 40
Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 115.74 1200 >= 115.74
Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 28.66 Raggio verticale minimo (m): 410.56 1200 >= 410.56
5 - Livelletta	Dati
	Progressiva iniziale: 191.4 Progressiva finale: 377.26 Lunghezza L (m): 185.85 Pendenza (%): -0.58
Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 10 -0.58 <= 10

5.5 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.

NV20A – Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E _{effettivo} [m]	E _{adottato} [m]
20	2,25	1,13	1,13
20	2,25	1,13	1,13
20	2,25	1,13	1,13

6 VIABILITÀ IN AFFIANCAMENTO DA KM 10+340 A KM 10+625 (NV20B)

6.1 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 4,00 m (una corsia per verso di marcia pari a 3,00 m e banchine laterali pari a 0,50 m).

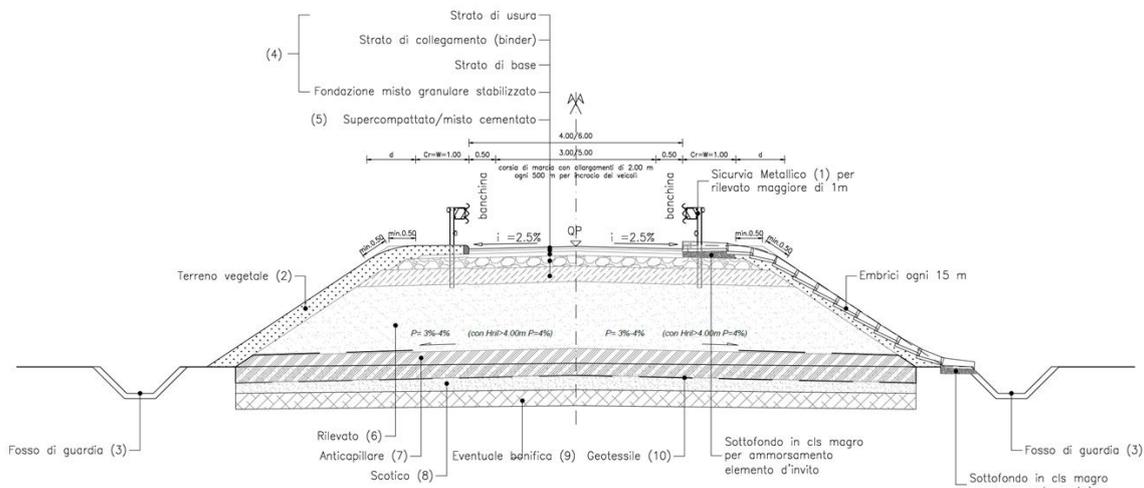


Figura 5 - Sezione tipo in rilevato

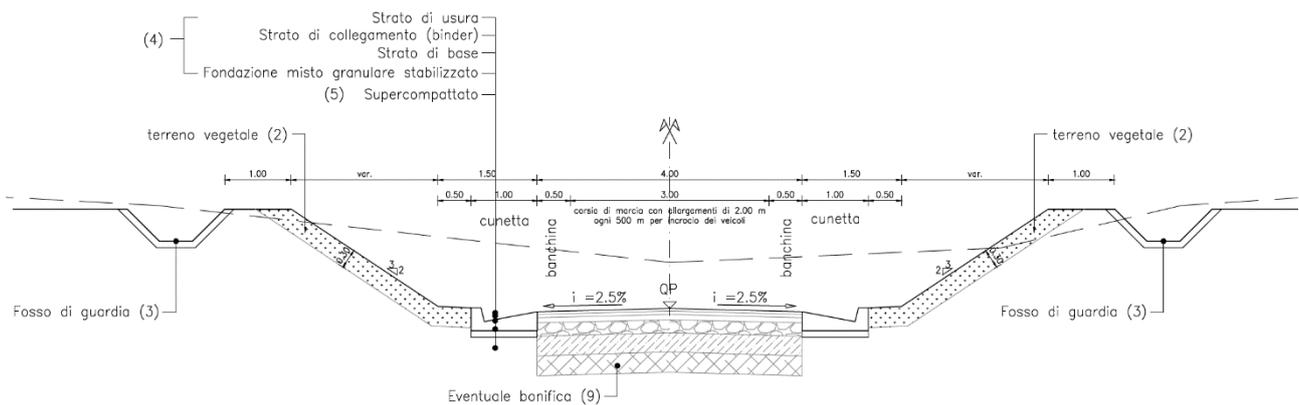


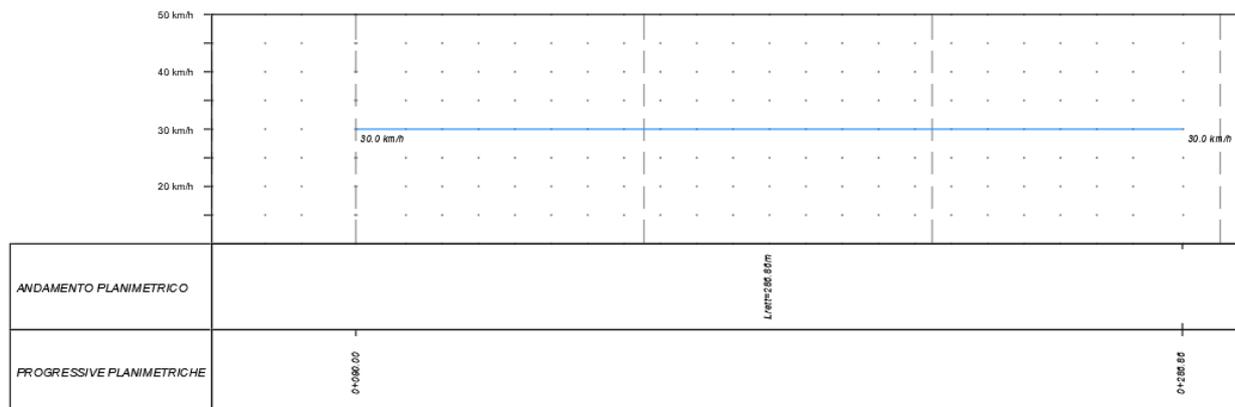
Figura 6 - Sezione tipo in trincea

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00		PROGR 001

6.2 Diagramma di velocità

Per la viabilità in oggetto è stato preso in considerazione un valore massimo della velocità di progetto pari a $V_{Pmax}=30$ km/h.

Il diagramma di velocità è riportato nella figura seguente.



Sulla base del diagramma di velocità sono stati verificati gli elementi altimetrici.

6.3 Andamento planimetrico

L'andamento altimetrico è composto da un unico rettilo come riportato nella tabella seguente.

NV20B – Elementi Planimetrici

Segmento: 1	<u>Rettilo</u>		
Lunghezza:	286.858	Direzione:	S 56° 49' 26.4801" E

La piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza **trasversale pari a q=2,5%**.

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00			PROGR 001

6.4 Andamento altimetrico

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

NV20B – Elementi Altimetrici

Vertice altimetrico	Progressiva	Pendenza % in uscita (%)	Lunghezza curva
0,00	0+000,000	-2,50%	
1,00	0+060,790	-0,04%	61,553m
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo concavo)			
Progressiva PRA: 0+030,013 Quota altimetrica: 4,660m Progressiva VA: 0+060,790 Quota altimetrica: 3,890m Progressiva PTA: 0+091,567 Quota altimetrica: 3,878m Punto più basso: 0+091,567 Quota altimetrica: 3,878m Pendenza in ingresso (%): -2,50% Pendenza in uscita (%): -0,04% Modifica (%): 2,46% K: 25 Lunghezza curva: 61,553m Distanza luci anteriori: 141,131m			
2,00	0+213,698	-0,39%	35,187m
Informazioni raccordo altimetrico:(raccordo convesso)			
Progressiva PRA: 0+196,105 Quota altimetrica: 3,838m Progressiva VA: 0+213,698 Quota altimetrica: 3,831m Progressiva PTA: 0+231,292 Quota altimetrica: 3,763m Punto più elevato: 0+196,105 Quota altimetrica: 3,838m Pendenza in ingresso (%): -0,04% Pendenza in uscita (%): -0,39% Modifica (%): 0,35% K: 100,000000000001 Lunghezza curva: 35,187m Distanza di sorpasso: 1.268,070m Distanza di arresto: 1.268,070m			
3,00	0+286,858		

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C

6.4.1 Verifica andamento altimetrico

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

NV20B – Verifica andamento altimetrico

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 30.01 Lunghezza L (m): 30.01 Pendenza (%): -2.5 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 10 -2.5 <= 10
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 30.01 Progressiva finale: 91.57 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 2500 Pendenza in ingresso (%): -2.5 Pendenza in uscita (%): -0.04 Lunghezza L (m): 61.55 Velocità di progetto (km/h): 30 Verifica percorribilità raccordo: OK Raggio verticale minimo (m): 40 2500 >= 40 Verifica accelerazione altimetrica: OK Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 115.74 2500 >= 115.74 Verifica visuale libera arresto : OK Distanza di arresto D (m): 28.08 Raggio verticale minimo (m): 398.3 2500 >= 398.3
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 91.57 Progressiva finale: 196.1 Lunghezza L (m): 104.54 Pendenza (%): -0.04 Verifica pendenza massima: OK Pendenza massima (%): 10 -0.04 <= 10
4 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 196.1 Progressiva finale: 231.29 Tipo raccordo: Dosso Raggio raccordo vert.(m): 10000 Pendenza in ingresso (%): -0.04 Pendenza in uscita (%): -0.39 Lunghezza L (m): 35.19

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								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C

Verifica percorribilità raccordo: OK Verifica accelerazione altimetrica: OK Verifica visuale libera arresto : OK	Velocità di progetto (km/h): 30 Raggio verticale minimo (m): 20 10000 >= 20 Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 115.74 10000 >= 115.74 Distanza di arresto D (m): 27.93 Raggio verticale minimo (m): 209.32 10000 >= 209.32
5 - Livelletta Dati Verifica pendenza massima: OK	Progressiva iniziale: 231.29 Progressiva finale: 286.86 Lunghezza L (m): 55.57 Pendenza (%): -0.39 Pendenza massima (%): 10 -0.39 <= 10

7 SOVRASTRUTTURA STRADALE

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

LI0B02EZZRHNV0000004B.

NV20 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								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00		PROGR 001

8 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*".

8.1 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.

8.2 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									
	VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00	PROGR 001	REV C	FOGLIO 22

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 formare 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 HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 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

Relativamente la viabilità NV20A che si sviluppa ortogonalmente la linea ferrovia di progetto e considerando la tipologia di strada, identificata quale “Strada a destinazione particolare”

<p>MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</p> <p>MANDANTI HYpro S.P.A.</p>	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>																					
<p>VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricicatura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC</th> <th colspan="2">OPERA 7 DISCIPLINA</th> <th>PROGR</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">LI0B</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">ZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">NV</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">001</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	RG	NV	20	00	001	C	24
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	RG	NV	20	00	001	C	24												

presumibilmente interessata da un traffico di modesta entità (si assume in questa sede un traffico di tipo II), la scelta del livello di contenimento ricade su profili redirettivi di **classe H2 bordo laterale**. Inoltre, per il tratto stradale interno al sottovia SL04 è necessario prevedere elementi prefabbricati tipo “**profilo redirettivo**”, di classe H2. I dettagli geometrici degli elementi sono riportati nell’elaborato *LI0B02EZZBBNV0000001B - Particolari barriere di sicurezza stradali*.

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.

8.3 Parallelismo con linea ferroviaria

Il tracciato della NV20B percorre la nuova linea ferroviaria in affiancamento, necessitando pertanto di una verifica puntuale per la scelta delle barriere stradali di sicurezza nel tratto interessato. Tale tratto interessa l’intero sviluppo della viabilità in oggetto e si estende quindi tra le progressive 0+000 e 0+287 metri.

In accordo con il Manuale di Progettazione, par. 3.12.3.6.4 “Parallelismo dei tracciati”, si è proceduto a valutare il caso specifico in oggetto, seguendo i criteri di seguito riportati:

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia, la possibilità che si verifichi l’invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale sviato dipende dalla posizione reciproca delle sedi rispettive. Al fine di discretizzare le possibili casistiche e di semplificare la descrizione dei provvedimenti da adottare, si indica con H il dislivello tra P.F. e Piano Strada, con L la larghezza di una fascia di terreno interposta tra bordo della carreggiata e bordo manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato), e si opera la seguente schematizzazione

$H \leq 3.00m$	Ferrovia a una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
$H > 3.00m$	Ferrovia a una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

Nel tratto individuato si riscontra l’unico caso in cui:

- $L > 6.00m$
- $H > 3.00m$ (sede ferroviaria superiore a quella stradale)

<p>MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</p> <p>MANDANTI HYpro S.P.A.</p>	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica</p>	<p>COMMESSA LI0B</p>	<p>LOTTO 02</p>	<p>FASE E</p>	<p>ENTE ZZ</p>	<p>TIPO DOC RH</p>	<p>OPERA 7 DISCIPLINA NV</p>	<p>20</p>	<p>00</p>	<p>PROGR 001</p>	<p>REV C</p>	<p>FOGLIO 25</p>

Pertanto, nel suddetto caso la scelta della barriera ricade in quelle relative alla categoria stradale e quindi sulla classe H2, secondo la tabella riportata nel MdP

Tipologia stradale	Categoria di barriera
Autostrade e strade extraurbane principali	H4b
Strade extraurbane secondarie e urbane di scorrimento	H3
Strade secondarie e urbane di quartiere	H2

<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>VIABILITÀ – NV</p> <p>NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625</p> <p>Relazione tecnica</p>	<p>COMMESSA</p> <p>LI0B</p>	<p>LOTTO</p> <p>02</p>	<p>FASE</p> <p>E</p>	<p>ENTE</p> <p>ZZ</p>	<p>TIPO DOC</p> <p>RG</p>	<p>OPERA 7 DISCIPLINA</p> <p>NV</p>	<p>20</p>	<p>00</p>	<p>PROGR</p> <p>001</p>	<p>REV</p> <p>C</p>	<p>FOGLIO</p> <p>26</p>

9 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 HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RH	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00		PROGR 001

10 INTERSEZIONI A RASO

10.1 Intersezioni lineari

10.1.1 Viabilità al km 10+340 (NV20A)

Lungo la viabilità di progetto NV20A è prevista la seguente intersezione a raso:

1. Intersezione a progr. 0+133,71 lato dx (Intersezione con NV20B).

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalla viabilità NV20B, in immissione/attraversamento nella viabilità NV20A, sono regolamentati attraverso segnaletica di "STOP". La viabilità NV20B costituisce, quindi, "strada secondaria" rispetto alla viabilità NV20A che assume, pertanto, i caratteri di "strada principale".

10.1.2 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.



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;

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		VIABILITÀ – NV NV20 - Viabilità minore di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 Relazione tecnica	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC RG	OPERA 7 DISCIPLINA NV 20 00			PROGR 001

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

10.1.3 Viabilità al km 10+340 (NV20A)

NV20A Intersezione a progr. 0+133,71 lato dx (intersezione con NV20B) - Triangoli di visibilità

V [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [s]	i [%]	Δt [s]	teff [s]	D [m]
30	8	STOP	3	6	<2	0	6	50,00

V = velocità di riferimento della strada principale in km/h
v = velocità di riferimento della strada principale in m/s = V/3,6
regolazione manovra = tipo di regolamentazione manovra non prioritaria
L = lato minore del triangolo di visibilità
t = tempo di manovra
i = pendenza longitudinale del ramo secondario
 Δt = incremento del tempo di manovra
teff = tempo di manovra effettivo = t+ Δt
D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v·teff