

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+770 al km 41+530
Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

SCALA:

-

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

IF0H 32 D 11 RG NV2600 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	R. Velotta	Giugno 2017	M. Venturelli	Giugno 2017	F.Cerrone	Giugno 2017	ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centri Dott. Ing. Fabrizio Angelini Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. 16362 del 1/1/17	2017

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4.	TRATTO 1	7
4.1	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	7
4.2	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	8
4.3	VELOCITÀ DI PROGETTO.....	9
4.4	ANDAMENTO PLANIMETRICO	11
4.4.1	<i>Verifica andamento planimetrico</i>	<i>12</i>
4.5	ANDAMENTO ALTIMETRICO	13
4.5.1	<i>Verifica andamento altimetrico.....</i>	<i>14</i>
4.6	ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	16
4.7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	16
5.	TRATTO 2	19
5.1	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	19
5.2	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	20
5.3	VELOCITÀ DI PROGETTO.....	21
5.4	ANDAMENTO PLANIMETRICO	23
5.4.1	<i>Verifica andamento planimetrico</i>	<i>23</i>
5.5	ANDAMENTO ALTIMETRICO	24
5.5.1	<i>Verifica andamento altimetrico.....</i>	<i>25</i>
5.6	ALLARGAMENTO DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	28
5.7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	29
6.	SOVRASTRUTTURA STRADALE	31
7.	BARRIERE DI SICUREZZA	32

**NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km
41+170 al km 41+530**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	3 di 37

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

8.	SEGNALETICA.....	34
9.	ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA.....	35
9.1	STATO DI FATTO.....	35
9.2	INTERVENTO IN PROGETTO.....	36

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 4 di 37

1. **PREMESSA**

Nell'ambito del Progetto Definitivo del secondo lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" del raddoppio della tratta Cancello-Benevento (facente parte dell'itinerario Napoli-Bari) sono previsti i seguenti interventi:

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

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica della *viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 (NV26)*.

Il progetto riguarda l'adeguamento della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del tratto compreso tra il km 41+170 ed il km 41+530, e si rende necessaria al fine di ripristinare e dare continuità ai collegamenti locali esistenti a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

L'intervento prevede, in particolare, l'adeguamento fuori sede della viabilità esistente e si compone di due tratti stradali interconnessi mediante intersezione a T:

1. *Tratto 1*: tale tratto riguarda adeguamento fuori sede della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 41+170;
2. *Tratto 2*: tale tratto riguarda l'adeguamento della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del tratto compreso tra il km 41+170 ed il km 41+530.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.												
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 11</td> <td>RG</td> <td>NV2600 001</td> <td>A</td> <td>5 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	5 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	5 di 37								

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica dell'*Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 (NV26)* inserita nell'ambito del secondo lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" del raddoppio della tratta Cancello-Benevento (facente parte dell'itinerario Napoli-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 trasversale;
- 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;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica;
- L'analisi degli aspetti connessi con la sicurezza stradale.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 6 di 37

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*”.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 7 di 37

4. TRATTO 1

4.1 Criteri e caratteristiche progettuali

Il tratto in oggetto è relativo all'adeguamento fuori sede della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 41+170, e si rende necessario al fine di ripristinare e dare continuità ai collegamenti locali esistenti a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria. L'intervento di adeguamento prevede la connessione con il Tratto 2 mediante intersezione a T.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la viabilità come strada locale a destinazione particolare, adottando una sezione trasversale con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie da 2,75 m.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente e le fasce di pericolosità idraulica da PAI, nonché con la congruenza reciproca tra i tratti di progetto.

Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che “interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.”

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che *“le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”*.

Poiché ad oggi non sono state emanate normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

I criteri di flessibilità adottati hanno riguardato l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 per ciò che attiene i criteri legati a prescrizioni di carattere ottico.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 8 di 37

Tuttavia, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza.

In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all'inserimento in un contesto vincolato che impedisce il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso, in relazione ai seguenti aspetti:

- Lunghezza minima e massima dei rettifili;
- Lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- Valore minimo del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio ottico (criterio 3).

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto dei seguenti 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 (criterio 1);
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi almetrici concavi e convessi;
- Rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto

Per quanto riguarda la pendenza massima delle livellette, sono stati assunti i valori limite prescritti nel D.M. 05/11/2001.

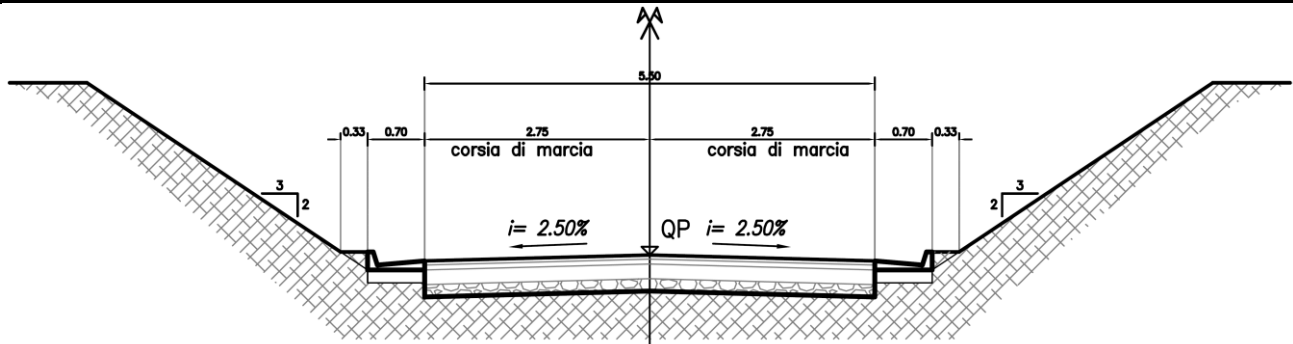
Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

4.2 Inquadramento funzionale e sezione tipo

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come strada locale a destinazione particolare.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie da 2,75 m.

Nella figura seguente è riportata una sezione tipo in trincea.



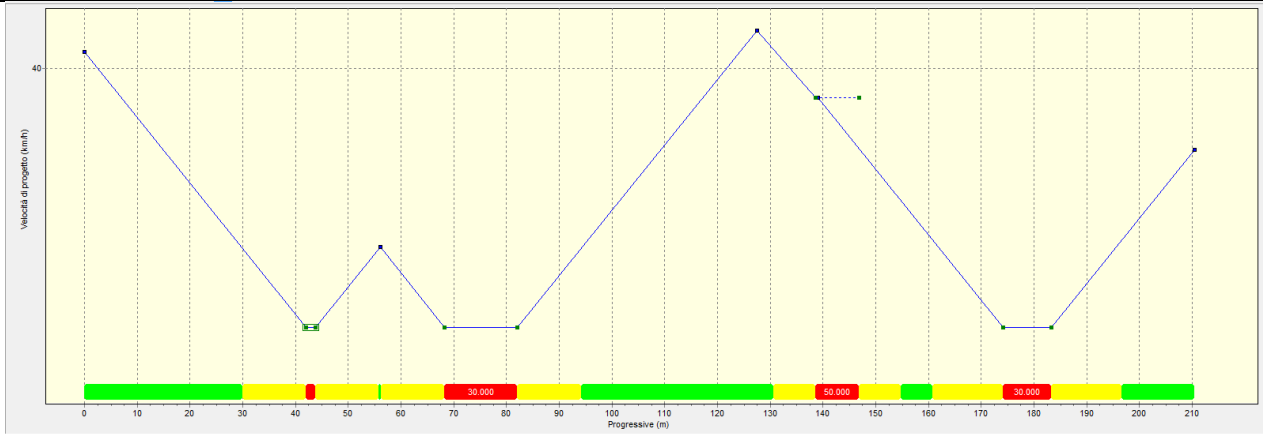
4.3 Velocità di progetto

La verifica della correttezza della progettazione stradale prevede che venga redatto il diagramma delle velocità per ogni senso di circolazione. Esso è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale.

Tale diagramma viene utilizzato per la verifica dell'omogeneità di un tracciato planimetrico in base a delle limitazioni di velocità imposte dalla norma nel passaggio da un elemento al successivo con curvatura diversa.

L'obiettivo teorico che si dovrebbe raggiungere è che la velocità dovuta al comportamento dell'utente sia identica alla velocità di progetto, ovvero che il comportamento dell'utente sia condizionato dalla percezione del tracciato stradale.

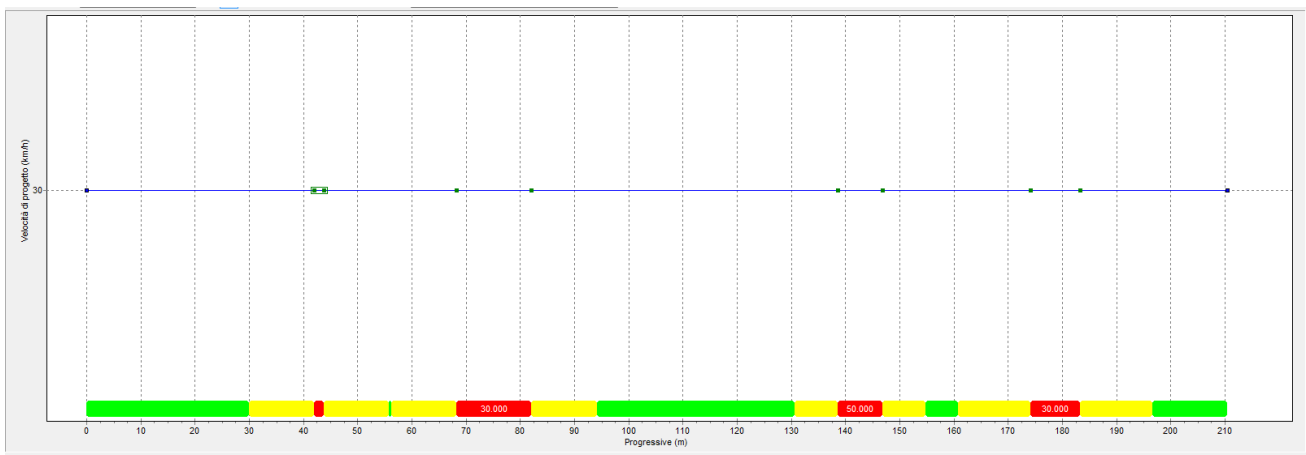
Nella figura seguente è riportato il diagramma di velocità redatto secondo il D.M. 05/11/2001.



Si rileva che, come prescritto nel par. 3.5 del D.M. 05/11/2001 “[...] 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 queste il progettista dovrà prevedere opportuni accorgimenti, sia costruttivi che di segnaletica, per il contenimento delle velocità praticate.”

Gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 30 km/h. Il diagramma corrispondente a tale velocità è riportato nella figura seguente.

Sulla base di tale valore sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici tenendo conto dei criteri progettuali utilizzati.



NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	11 di 37

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

4.4 Andamento planimetrico

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

NV26 Tratto 1 Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 30.01	-	-	I	2494024.499	4562018.616	36.29c	0.00c	
						F	2494040.696	4562043.882		36.29c
2	Clot.	0+030.01 12.03	-	19.000	I	2494040.696	4562043.882	36.29c	12.77c	
						F	2494047.840	4562053.539		49.06c
3	Curva	0+042.05 1.70	30.00	-	I	2494047.840	4562053.539	49.06c	3.61c	
						F	2494049.058	4562054.725		52.67c
						C	2494069.364	4562032.642		
						V	2494048.432	4562054.150		
4	Clot.	0+043.75 12.03	30.00	19.000	I	2494049.058	4562054.725	52.67c	12.77c	
						F	2494058.905	4562061.604		65.44c
5	Rett.	0+055.78 0.49	-	-	I	2494058.905	4562061.604	65.44c	0.00c	
						F	2494059.324	4562061.857		65.44c
6	Clot.	0+056.27 12.03	-	19.000	I	2494059.324	4562061.857	65.44c	-12.77c	
						F	2494069.171	4562068.735		52.67c
7	Curva	0+068.30 13.82	-30.00	-	I	2494069.171	4562068.735	52.67c	-29.32c	
						F	2494076.870	4562080.061		23.35c
						C	2494048.865	4562090.819		
						V	2494074.348	4562073.496		
8	Clot.	0+082.12 12.03	-30.00	19.000	I	2494076.870	4562080.061	23.35c	-12.77c	
						F	2494079.643	4562091.748		10.58c
9	Rett.	0+094.15 36.44	-	-	I	2494079.643	4562091.748	10.58c	0.00c	
						F	2494085.671	4562127.683		10.58c
10	Clot.	0+130.59 8.00	-	20.000	I	2494085.671	4562127.683	10.58c	-5.09c	
						F	2494086.784	4562135.603		5.49c
11	Curva	0+138.59 8.25	-50.00	-	I	2494086.784	4562135.603	5.49c	-10.51c	
						F	2494086.814	4562143.847		394.98c
						C	2494036.969	4562139.907		
						V	2494087.140	4562139.723		
12	Clot.	0+146.84 8.00	-50.00	20.000	I	2494086.814	4562143.847	394.98c	-5.09c	
						F	2494085.760	4562151.775		389.89c
13	Rett.	0+154.84 5.96	-	-	I	2494085.760	4562151.775	389.89c	0.00c	
						F	2494084.816	4562157.662		389.89c
14	Clot.	0+160.80 13.33	-	20.000	I	2494084.816	4562157.662	389.89c	14.15c	
						F	2494083.689	4562170.918		4.03c
15	Curva	0+174.14 9.22	30.00	-	I	2494083.689	4562170.918	4.03c	19.56c	
						F	2494085.665	4562179.883		23.59c
						C	2494113.629	4562169.019		
						V	2494083.983	4562175.553		
16	Clot.	0+183.35 13.33	30.00	20.000	I	2494085.665	4562179.883	23.59c	14.15c	
						F	2494092.261	4562191.437		37.74c
17	Rett.	0+196.69	-	-	I	2494092.261	4562191.437	37.74c	0.00c	

NV26 Tratto 1
Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento	F	COORDINATE		Azimuth	Deviazione
						E	N		
		13,76 0+210,44	-	-		2494099.946	4562202.847	37.74c	

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

Lungo le curve circolari, la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con i seguenti valori di pendenza trasversale:

- Curva R=30 m: $q=3,4\%$;
- Curva R=30 m: $q=3,4\%$;
- Curva R=50 m: $q=2,5\%$;
- Curva R=50 m: $q=3,4\%$.

4.4.1 Verifica andamento planimetrico

La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nella tabella seguente.

NV26 Tratto 1
Verifica andamento planimetrico

Elemento	Progr. in [m]	Progr. fin [m]	R [m]	A [m]	Vp [km/h]	Rmin [m]	Esito verifica
						Amin [m]	
Clotoide	30,01	42,05	-	19,00	30	18,900	soddisfatta
Curva	42,05	43,75	30	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	43,75	55,78	-	19,00	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	56,27	68,30	-	19,00	30	18,900	soddisfatta
Curva	68,30	82,12	30	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	82,12	94,15	-	19,00	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	130,59	138,59	-	20,00	30	18,900	soddisfatta
Curva	138,59	146,84	50	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	146,84	154,84	-	20,00	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	160,80	174,14	-	20,00	30	18,900	soddisfatta
Curva	174,14	183,35	30	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	183,35	196,69	-	20,00	30	18,900	soddisfatta

NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	13 di 37

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

La notazione utilizzata in tabella con riferimento a ciascun elemento geometrico planimetrico a curvatura non nulla è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento (curva/clotoide);
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio;
- A = parametro di scala;
- V_p = velocità di progetto;
- R_{min} = raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- A_{min} = parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio per la limitazione del contraccolpo (criterio 1);
- Esito verifica = esito della verifica di conformità ai criteri progettuali utilizzati.

Dalle tabella si evince che, sia per le curve circolari che per le clotoidi, la verifica è soddisfatta.

4.5 Andamento altimetrico

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

NV26 Tratto 1 Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	22.33	Sviluppo:	22.33	Diff.Qt.:	0.08	Pendenza (h/b):	0.373975
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	79.40	Prog.2	0+006.38	Quota 2	79.42
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	79.40	Prog.2	0+022.33	Quota 2	79.48
2	PARABOLA		Distanza:	31.89	Sviluppo:	31.89				
	Raggio:	1500.000	Lunghezza	31.89	A:	2.126				
	ESTREMI		Prog.1	0+006.38	Quota 1	79.42	Prog.2	0+038.27	Quota 2	79.88
	VERTICE		Prog	0+022.33	Quota	79.48				
3	LIVELLETTA		Distanza:	95.62	Sviluppo:	95.65	Diff.Qt.:	2.39	Pendenza (h/b):	2.500000
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+038.27	Quota 1	79.88	Prog.2	0+090.22	Quota 2	81.18
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+022.33	Quota 1	79.48	Prog.2	0+117.95	Quota 2	81.87
4	PARABOLA		Distanza:	55.46	Sviluppo:	55.46				
	Raggio:	1800.000	Lunghezza	55.46	A:	3.081				
	ESTREMI		Prog.1	0+090.22	Quota 1	81.18	Prog.2	0+145.68	Quota 2	81.71
	VERTICE		Prog	0+117.95	Quota	81.87				
5	LIVELLETTA		Distanza:	92.49	Sviluppo:	92.49	Diff.Qt.:	-0.54	Pendenza (h/b):	-0.580855

ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+145.68	Quota 1	81.71	Prog.2	0+210.44	Quota 2	81.33
VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+117.95	Quota 1	81.87	Prog.2	0+210.44	Quota 2	81.33

4.5.1 Verifica andamento altimetrico

La verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nelle tabelle seguenti.

NV26 Tratto 1
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive crescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00374	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	1500	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
	V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
	30	0,510	0,01437	27,64	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,02126	0,07109	0	1500	220,40	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,02500	0,10	soddisfatta	
Raccordo 2-3 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	1800	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
	V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
	30	0,510	0,00960	27,70	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,03081	0,13454	0	1800	88,21	soddisfatta
Livelletta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00581	0,10	soddisfatta	

NV26 Tratto 1
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

Livelletta 1					
--------------	--	--	--	--	--

NV26 Tratto 1
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00374	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
Verifica comfort					
	V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica	
	30	116	1500	soddisfatta	
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
	30	0,510	-0,01437	28,03	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,02126	0,07058	0	1500	220,40	soddisfatta
Livellotta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,02500	0,10	soddisfatta	
Raccordo 2-3 (convesso)					
Verifica comfort					
	V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica	
	30	116	1800	soddisfatta	
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
	30	0,510	-0,00960	27,96	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,03081	0,13328	0	1800	88,21	soddisfatta
Livellotta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00581	0,10	soddisfatta	

La notazione utilizzata nelle tabelle è la seguente:

- Per ogni livellotta, " i " è la pendenza, " i_{max} " è la massima pendenza prescritta, "Esito verifica" è l'esito della verifica di conformità.
- Per ogni raccordo parabolico, " V " è il valore della velocità di progetto impiegato per la verifica del raccordo, " $R_{min-comf}$ " è il raggio altimetrico minimo per la verifica relativa al comfort, " R " è il raggio altimetrico del raccordo, " f_e " è il coefficiente di aderenza equivalente, " i_{med} " è la media tra i valori di pendenza a monte ed a valle del raccordo, " D_a " è la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto lungo il raccordo; " Δi " è la differenza tra le pendenze delle livellette a monte ed a valle del raccordo, " Δi^* " è la variazione di pendenza tra le livellette per la quale si ha un raccordo di

sviluppo pari a D_a , " $R_{min\ vis\ arr}$ " è il raggio altimetrico minimo per assicurare lungo il raccordo una distanza di visuale libera pari a D_a , " R " è il raggio altimetrico del raccordo, " D_V " è la distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo, "*Esito verifica*" è l'esito della verifica di conformità.

Dalle tabelle si evince che, sia per le livellette che per i raccordi parabolici, la verifica è soddisfatta.

4.6 Allargamento 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 $E_{effettivo}=0$, se il valore $E=45/R$ è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{effettivo}=E$.

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 ($E_{effettivo}$) ed i valori adottati ($E_{adottato}$) degli allargamenti per iscrizione.

NV26 Tratto 1
Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
30	1,50	1,50	1,50
30	1,50	1,50	1,50
50	0,90	0,90	0,90
30	1,50	1,50	1,50

4.7 Verifica distanze di visuale libera

Con riferimento all'andamento altimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è riportata al par. 4.5.1 Con riferimento all'andamento planimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari destrorse sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto. Tale verifica è di seguito riportata.

NV26 Tratto 1

Verifica distanze di visuale libera

Verifica distanza di arresto

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	V [km/h]	f_e	i [u.a.]	D_a [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	D_v [m]	δ_{min} [m]	$E_{adottato}$ [m]	$D_v (E_{adottato})$ [m]	Esito verifica
42,05	43,75	30	30	0,51	0,02500	27,50	2,75	0,00	28,63	2,075	21,93	1,17	1,50	28,92	soddisfatta
68,30	82,12	30	30	0,51	-0,02500	28,19	2,75	0,00	28,63	2,075	21,93	1,32	1,50	28,92	soddisfatta
138,59	146,84	50	30	0,51	0,00581	27,75	2,75	0,00	48,63	2,075	28,51	0,00	0,90	34,19	soddisfatta
174,14	183,35	30	30	0,51	-0,00581	27,91	2,75	0,00	28,63	2,075	21,93	1,26	1,50	28,92	soddisfatta

La notazione utilizzata nella tabella, con riferimento a ciascuna curva, è la seguente:

- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio di curvatura in asse alla carreggiata;
- V = velocità;
- f_e = coefficiente di attrito equivalente;
- i = pendenza longitudinale;
- D_a = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto;
- B = larghezza della corsia;
- b = larghezza della banchina;
- R' = raggio della curva in asse alla corsia;
- Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della cunetta triangolare;
- D_v = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;
- δ_{min} = allargamento minimo necessario (affinché $D_v = D_a$);

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 18 di 37

- E_{adottato} = allargamento adottato per iscrizione;
- $D_V (E_{\text{adottato}})$ = distanza di visuale libera corrispondente a E_{adottato} ;
- Esito verifica = esito della verifica.

Dalla tabella si evince che, essendo $D_V (E_{\text{adottato}}) > D_a$, la verifica è soddisfatta.

Per quanto riguarda la verifica relativa alle distanze di visuale libera richieste per il sorpasso, pari a $D_s=5,5 \cdot V=165$ m, come riportato nelle tabelle contenute nei par. 4.5.1 e 4.7, lungo i raccordi almetrici parabolici ed i raccordi circolari planimetrici è assicurata una visuale libera disponibile D_V tale che $D_V < D_s$. Pertanto, al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza, si ritiene di intervenire, attraverso l'interdizione della manovra di sorpasso, mediante opportuna segnaletica verticale di prescrizione.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 19 di 37

5. TRATTO 2

5.1 Criteri e caratteristiche progettuali

Il tratto in oggetto è relativo all'adeguamento fuori sede della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del tratto compreso tra il km 41+170 ed il km 41+530, e si rende necessario al fine di ripristinare e dare continuità ai collegamenti locali esistenti a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria. L'intervento di adeguamento prevede la connessione con il Tratto 1 mediante intersezione a T.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la viabilità come strada locale a destinazione particolare, adottando una sezione trasversale con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie da 2,75 m.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente, nonché con la congruenza reciproca tra i tratti di progetto.

Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che “interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.”

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che *“le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”*.

Poiché ad oggi non sono state emanate normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

I criteri di flessibilità adottati hanno riguardato l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 per ciò che attiene i criteri legati a prescrizioni di carattere ottico.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 20 di 37
Relazione tecnica e tecnica di sicurezza						

Tuttavia, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza.

In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all'inserimento in un contesto vincolato che impedisce il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso, in relazione ai seguenti aspetti:

- Lunghezza minima e massima dei rettifili;
- Lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- Valore minimo del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio ottico (criterio 3).

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto dei seguenti criteri di sicurezza:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto.

Per quanto riguarda la pendenza massima delle livellette, sono stati assunti i valori limite prescritti nel D.M. 05/11/2001.

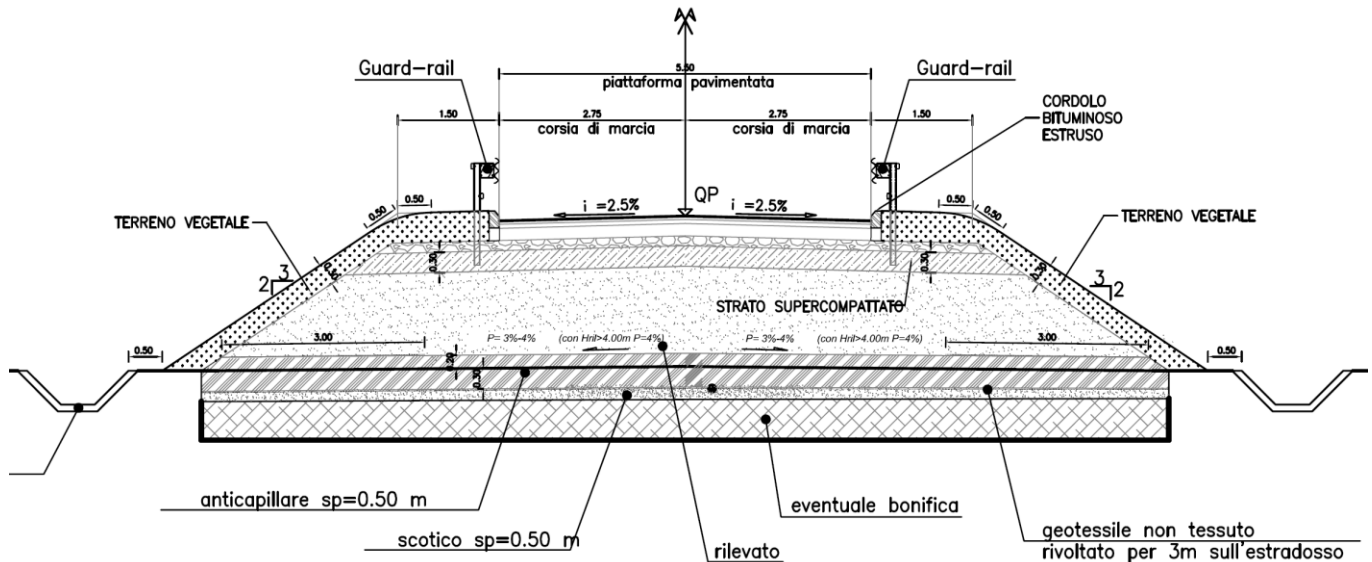
Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

5.2 Inquadramento funzionale e sezione tipo

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come strada locale a destinazione particolare.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie da 2,75 m.

Nella figura seguente è riportata una sezione tipo in rilevato.



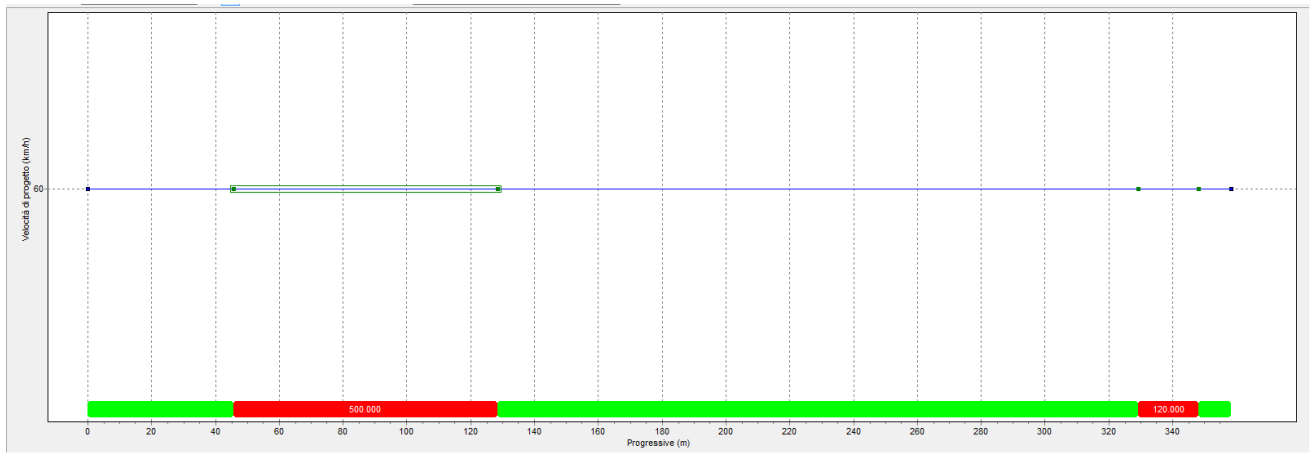
5.3 Velocità di progetto

La verifica della correttezza della progettazione stradale prevede che venga redatto il diagramma delle velocità per ogni senso di circolazione. Esso è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale.

Tale diagramma viene utilizzato per la verifica dell'omogeneità di un tracciato planimetrico in base a delle limitazioni di velocità imposte dalla norma nel passaggio da un elemento al successivo con curvatura diversa.

L'obiettivo teorico che si dovrebbe raggiungere è che la velocità dovuta al comportamento dell'utente sia identica alla velocità di progetto, ovvero che il comportamento dell'utente sia condizionato dalla percezione del tracciato stradale.

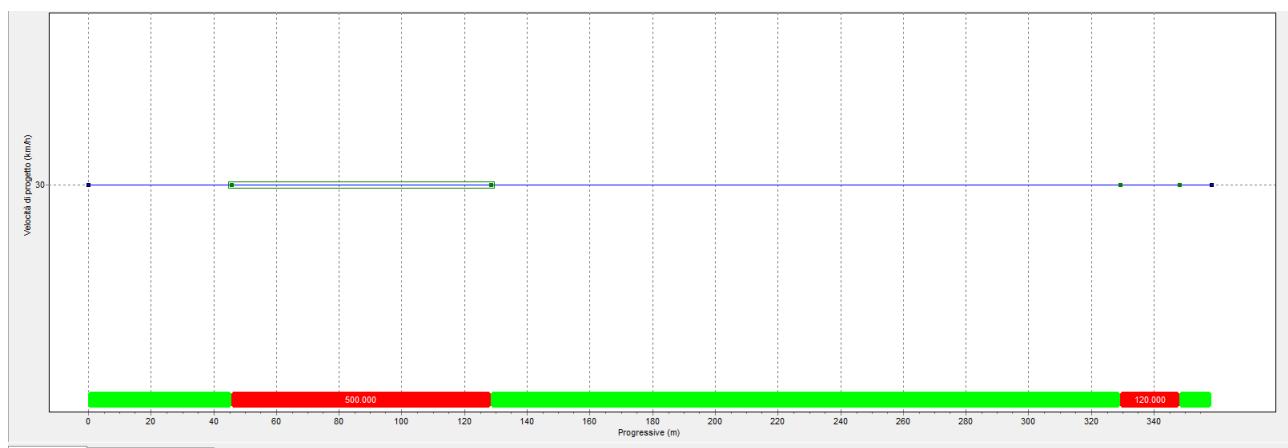
Nella figura seguente è riportato il diagramma di velocità redatto secondo il D.M. 05/11/2001.



Si rileva che, come prescritto nel par. 3.5 del D.M. 05/11/2001 “[...] 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 queste il progettista dovrà prevedere opportuni accorgimenti, sia costruttivi che di segnaletica, per il contenimento delle velocità praticate.”

Gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 30 km/h. Il diagramma corrispondente a tale velocità è riportato nella figura seguente.

Sulla base di tale valore sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici tenendo conto dei criteri progettuali utilizzati.



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
	NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A

5.4 Andamento planimetrico

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

NV26 Tratto 2 Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 45.63	-	-	I	2494079.108	4562088.647	108.99c	0.00c	
						F	2494124.281	4562082.227	108.99c	
2	Curva	0+045.63 82.79	-500.00 -500.00	-	I	2494124.281	4562082.227	108.99c	-10.54c	
						F	2494206.834	4562077.401		98.45c
						C	2494194.636	4562577.252		
						V	2494165.357	4562076.389		
3	Rett.	0+128.41 200.73	-	-	I	2494206.834	4562077.401	98.45c	0.00c	
						F	2494407.502	4562082.297	98.45c	
4	Curva	0+329.14 18.99	120.00 120.00	-	I	2494407.502	4562082.297	98.45c	10.07c	
						F	2494426.440	4562081.260		108.52c
						C	2494410.429	4561962.333		
						V	2494417.012	4562082.529		
5	Rett.	0+348.13 10.25 0+358.38	-	-	I	2494426.440	4562081.260	108.52c	0.00c	
						F	2494436.600	4562079.892	108.52c	

Lungo i tratti in rettilineo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a $q=2,5\%$. Lungo le due curve circolari ($R=500$ m e $R=120$ m), la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con pendenza trasversale pari a $2,5\%$.

5.4.1 Verifica andamento planimetrico

La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nella tabella seguente.

NV26 Tratto 2 Verifica andamento planimetrico

Elemento	Progr. in [m]	Progr. fin [m]	R [m]	A [m]	Vp [km/h]	R _{min} [km/h]	Esito verifica
Curva	45,63	128,41	500	-	30	28	soddisfatta
Curva	329,14	348,13	120	-	30	28	soddisfatta

NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	24 di 37

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

La notazione utilizzata in tabella con riferimento a ciascun elemento geometrico planimetrico a curvatura non nulla è la seguente:

- Elemento = tipo di elemento (curva/clotoide);
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio;
- V_p = velocità di progetto;
- R_{min} = raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Esito verifica = esito della verifica di conformità ai criteri progettuali utilizzati.

Dalle tabella si evince che la verifica è soddisfatta.

5.5 Andamento altimetrico

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

NV26 Tratto 2 Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	24.39	Sviluppo:	24.40	Diff.Qt.:	-0.24	Pendenza (h/b):	-0.970000
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	81.20	Prog.2	0+010.76	Quota 2	81.09
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	81.20	Prog.2	0+024.39	Quota 2	80.96
2	PARABOLA		Distanza:	27.26	Sviluppo:	27.26				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	27.26	A:	1.363				
	ESTREMI		Prog.1	0+010.76	Quota 1	81.09	Prog.2	0+038.02	Quota 2	81.02
	VERTICE		Prog	0+024.39	Quota	80.96				
3	LIVELLETTA		Distanza:	69.71	Sviluppo:	69.71	Diff.Qt.:	0.27	Pendenza (h/b):	0.393000
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+038.02	Quota 1	81.02	Prog.2	0+048.43	Quota 2	81.06
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+024.39	Quota 1	80.96	Prog.2	0+094.10	Quota 2	81.24
4	PARABOLA		Distanza:	91.35	Sviluppo:	91.48				
	Raggio:	1060.000	Lunghezza	91.35	A:	8.618				
	ESTREMI		Prog.1	0+048.43	Quota 1	81.06	Prog.2	0+139.77	Quota 2	85.35
	VERTICE		Prog	0+094.10	Quota	81.24				
5	LIVELLETTA		Distanza:	63.70	Sviluppo:	63.96	Diff.Qt.:	5.74	Pendenza (h/b):	9.010689
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+139.77	Quota 1	85.35	Prog.2	0+140.63	Quota 2	85.43
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+094.10	Quota 1	81.24	Prog.2	0+157.80	Quota 2	86.98
6	PARABOLA		Distanza:	34.35	Sviluppo:	34.46				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	34.35	A:	1.717				

NV26 Tratto 2
Elementi altimetrici

	ESTREMI		Prog.1	0+140.63	Quota 1	85.43	Prog.2	0+174.98	Quota 2	88.23
	VERTICE		Prog	0+157.80	Quota	86.98				
7	LIVELLETTA		Distanza:	95.57	Sviluppo:	95.82	Diff.Qt.:	6.97	Pendenza (h/b):	7.293233
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+174.98	Quota 1	88.23	Prog.2	0+215.08	Quota 2	91.15
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+157.80	Quota 1	86.98	Prog.2	0+253.37	Quota 2	93.95
8	PARABOLA		Distanza:	76.58	Sviluppo:	76.65				
	Raggio:	1000.000	Lunghezza	76.58	A:	7.658				
	ESTREMI		Prog.1	0+215.08	Quota 1	91.15	Prog.2	0+291.66	Quota 2	93.81
	VERTICE		Prog	0+253.37	Quota	93.95				
9	LIVELLETTA		Distanza:	105.03	Sviluppo:	105.03	Diff.Qt.:	-0.38	Pendenza (h/b):	-0.364884
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+291.66	Quota 1	93.81	Prog.2	0+358.40	Quota 2	93.56
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+253.37	Quota 1	93.95	Prog.2	0+358.40	Quota 2	93.56

5.5.1 Verifica andamento altimetrico

La verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nelle tabelle seguenti.

NV26 Tratto 2
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive crescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00970	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	2000	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	-0,00289	27,87
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,01363	0,07079	0	2000	179,37	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00393	0,10	soddisfatta	
Raccordo 2-3 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	1060	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	0,04702	27,24

NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	26 di 37

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

NV26 Tratto 2
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive crescenti

Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{\min\text{-vis arr}}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,08618	0,07162	380	1060	55,95	soddisfatta
Livelletta 3					
			i [u.a.]	i_{\max} [u.a.]	Esito verifica
			0,09011	0,10	soddisfatta
Raccordo 3-4 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{\min\text{-comf}}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	2000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	0,03843	27,34
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{\min\text{-vis arr}}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,06900	0,13630	10	2000	96,00	soddisfatta
Livelletta 4					
			i [u.a.]	i_{\max} [u.a.]	Esito verifica
			0,07293	0,10	soddisfatta
Raccordo 4-5 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{\min\text{-comf}}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	1000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	0,03464	27,39
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{\min\text{-vis arr}}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,07658	0,13608	80	1000	62,62	soddisfatta
Livelletta 5					
			i [u.a.]	i_{\max} [u.a.]	Esito verifica
			-0,00365	0,10	soddisfatta

NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	27 di 37

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

NV26 Tratto 2
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00970	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	2000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	0,00289	27,79
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,01363	0,07089	-6527	1060	156,53	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00393	0,10	soddisfatta	
Raccordo 2-3 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	1060	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	-0,04702	28,53
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,08618	0,06995	408	1060	55,95	soddisfatta
Livelletta 3					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,09011	0,10	soddisfatta	
Raccordo 3-4 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	2000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	-0,03843	28,39
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,06900	0,13125	40	2000	96,00	soddisfatta
Livelletta 4					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,07293	0,10	soddisfatta	
Raccordo 4-5 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
	NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A

NV26 Tratto 2

**Verifica andamento altimetrico
 direzione progressive decrescenti**

		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	1000	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]	
	30	0,510	-0,03464	28,33	
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis\ arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,07658	0,13153	105	1000	62,62	soddisfatta
Livelletta 5					
			i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,00365	0,10	soddisfatta

La notazione utilizzata nelle tabelle è la seguente:

- Per ogni livelletta, " i " è la pendenza, " i_{max} " è la massima pendenza prescritta, "*Esito verifica*" è l'esito della verifica di conformità.
- Per ogni raccordo parabolico, " V " è il valore della velocità di progetto impiegato per la verifica del raccordo, " $R_{min-comf}$ " è il raggio altimetrico minimo per la verifica relativa al comfort, " R " è il raggio altimetrico del raccordo, " f_e " è il coefficiente di aderenza equivalente, " i_{med} " è la media tra i valori di pendenza a monte ed a valle del raccordo, " D_a " è la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto lungo il raccordo; " Δi " è la differenza tra le pendenze delle livellette a monte ed a valle del raccordo, " Δi^* " è la variazione di pendenza tra le livellette per la quale si ha un raccordo di sviluppo pari a D_a , " $R_{min\ vis\ arr}$ " è il raggio altimetrico minimo per assicurare lungo il raccordo una distanza di visuale libera pari a D_a , " R " è il raggio altimetrico del raccordo, " D_v " è la distanza di visuale libera disponibile lungo il raccordo, "*Esito verifica*" è l'esito della verifica di conformità.

Dalle tabelle si evince che, sia per le livellette che per i raccordi parabolici, la verifica è soddisfatta.

5.6 Allargamento 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 avendo 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.

NV26 Tratto 2
Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	$E = 45/R$ [m]	$E_{\text{effettivo}}$ [m]	E_{adottato} [m]
500	0,09	0,00	0,00
120	0,38	0,38	0,40

5.7 Verifica distanze di visuale libera

Con riferimento all'andamento altimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è riportata al par. 5.5.1. Con riferimento all'andamento planimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari destrorse sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto. Tale verifica è di seguito riportata.

NV26 Tratto 2
Verifica distanze di visuale libera

Verifica distanza di arresto

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	V [km/h]	f_e	i [u.a.]	Da [m]	B [m]	b [m]	R' [m]	Δ [m]	Dv [m]	δ_{min} [m]	E_{adottato} [m]	Dv (E_{adottato}) [m]	Esito verifica
45,63	128,41	500	30	0,51	-0,01140	27,99	3,25	1,00	498,38	2,625	102,35	0,00	0,00	102,35	soddisfatta
329,14	348,13	120	30	0,51	0,07293	26,96	3,25	1,00	118,38	2,625	49,95	0,00	0,40	53,64	soddisfatta

La notazione utilizzata nella tabella, con riferimento a ciascuna curva, è la seguente:

- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio di curvatura in asse alla carreggiata;
- V = velocità;
- f_e = coefficiente di attrito equivalente;
- i = pendenza longitudinale;
- D_a = distanza di visuale libera richiesta per l'arresto;
- B = larghezza della corsia;
- b = larghezza della banchina;
- R' = raggio della curva in asse alla corsia;
- Δ = distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della banchina;
- D_V = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;
- δ_{min} = allargamento minimo necessario (affinché $D_V = D_a$);
- $E_{adottato}$ = allargamento adottato per iscrizione;
- $D_V (E_{adottato})$ = distanza di visuale libera corrispondente a $E_{adottato}$;
- Esito verifica = esito della verifica.

Dalla tabella si evince che, essendo $D_V (E_{adottato}) > D_a$, la verifica è soddisfatta.

Per quanto riguarda la verifica relativa alle distanze di visuale libera richieste per il sorpasso, pari a $D_s=5,5 \cdot V=165$ m, come riportato nelle tabelle contenute nei par. 5.5.1 e 5.7, lungo i raccordi almetrici parabolici ed i raccordi circolari planimetrici è assicurata una visuale libera disponibile D_V tale che $D_V < D_s$. Pertanto, al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza, si ritiene di intervenire, attraverso l'interdizione della manovra di sorpasso, mediante opportuna segnaletica verticale di prescrizione.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.												
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 11</td> <td>RG</td> <td>NV2600 001</td> <td>A</td> <td>31 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	31 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	31 di 37								

6. SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 37 cm costituita dai seguenti strati:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 5 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- Strato di fondazione in misto stabilizzato compattato: 20 cm.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.												
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 11</td> <td>RG</td> <td>NV2600 001</td> <td>A</td> <td>32 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	32 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	32 di 37								

7. BARRIERE DI SICUREZZA

Per l'intervento NV26 - Tratto 1, in corrispondenza del passaggio al di sotto del viadotto, è prevista la posa in opera di barriera a nastro di protezione idonea da entrambi i lati al fine di evitare urti dei veicoli sulla pila e sulla spalla.

Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto prescritto dal D.M 21/06/2004.

L'intervento ricade inoltre nel campo di applicazione del documento RFI.DTC.SI.CS.MA.IFS.001.A par. 3.12.3 "Linee guida per le interferenze strada-ferrovia e le distanze ferrovia-fabbricati".

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione delle barriere adottate si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

Si precisa che nel progetto di dettaglio, in funzione delle barriere di sicurezza disponibili sul mercato che verranno effettivamente approvvigionate, dovrà essere garantito, a cura ed onere dell'appaltatore, quanto segue:

- Dovranno essere curati tutti i dettagli costruttivi (continuità di barriere disomogenee al fine di garantire l'estensione minima nel caso di "dispositivo misto", modalità di posa in opera coerenti con le condizioni di prova di omologazione alla quale è stata sottoposta la barriera prescelta, etc). Dovranno altrettanto essere idoneamente curate eventuali zone di transizione o raccordo in corrispondenza dei tratti di strada esistenti, ovvero in corrispondenza dei limiti di batteria dell'intervento di cui al presente progetto. (DM 21-06-2004 e DM 25-08-2004).
- L'estensione di ciascuna delle barriere riportata in progetto è da intendersi al netto dei terminali semplici o speciali di ingresso e di uscita; le citate lunghezze sono pertanto valori minimi da garantire in ogni caso, con l'adozione di estese al più maggiori di quelle indicate in progetto qualora richiesto dalle condizioni di omologazione a cui è stata sottoposta la barriera effettivamente approvvigionata.
- Per le barriere "bordo rilevato" la classe di deformazione "W", dove non indicata in progetto, deve essere compatibile con la dimensione dell'arginello (DM 04-11-2001); in alternativa vanno installate barriere per le quali l'omologazione delle stesse sia avvenuta nella effettiva condizione di rilevato e non in piano (DM 21-06-2004).

- Relativamente alle barriere “bordo ponte” la disposizione di dettaglio delle armature del cordolo di fondazione delle barriere ed il relativo dimensionamento dovranno essere compatibili e coerenti con lo specifico dispositivo di attacco previsto dalle barriere di sicurezza effettivamente approvvigionate. Altresì l'appaltatore dovrà verificare preventivamente che le barriere da approvvigionare non richiedano un elemento di fondazione con caratteristiche di resistenza del calcestruzzo superiori a quelle previste in progetto; l'eventuale adozione di una classe di resistenza maggiore sarà a cura e onere dello stesso.

Qualsiasi elemento isolato tale da configurare una potenziale situazione di pericolo per gli utenti della strada dovrà essere posto in opera a tergo della barriera di sicurezza e al di fuori della larghezza di lavoro della stessa.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 34 di 37

8. 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..

Le verifiche per la sicurezza sono state fatte tenendo conto della velocità di progetto di 30km/h, pertanto per la viabilità dovrà essere previsto un limite amministrativo pari a 30 km/h.

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. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO – VITULANO.					
NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV2600 001	REV. A	FOGLIO 35 di 37

9. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA

Nel presente capitolo sono analizzati gli aspetti connessi alla sicurezza stradale secondo quanto previsto dal D.M. del 22/04/2004, modifica del D.M. 05/11/2001 (“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”), relativamente al progetto di adeguamento della viabilità in oggetto.

Il D.M. del 22/04/2004 prescrive che le norme del D.M. 05/11/2001 siano applicate a “strade di nuova costruzione” (art. 2), prevedendo la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, restando inteso che i criteri del D.M. n.6792/2001 siano di riferimento anche per gli interventi di adeguamento (art. 3). Inoltre, il D.M. del 22/04/2004 prevede che, fino all’emanazione delle suddette norme, i progetti di adeguamento debbano fornire l’analisi degli aspetti connessi con la sicurezza, con la dimostrazione che l’intervento, nel suo complesso, apporti un miglioramento in termini di sicurezza e di circolazione (art. 4).

L’analisi degli aspetti di sicurezza è stata condotta attraverso una comparazione tra lo stato di fatto e l’intervento in progetto. I risultati dell’analisi svolta sono riportati nel seguito.

9.1 Stato di fatto

Lo stato di fatto corrispondente alla viabilità locale esistente, interferita dalla linea ferroviaria di progetto, è caratterizzato da due strade locali, una subortogonale ed una subparallela alla linea ferroviaria di progetto, con sezione trasversale pari a 6,5 m circa, e collegate attraverso una intersezione a T.

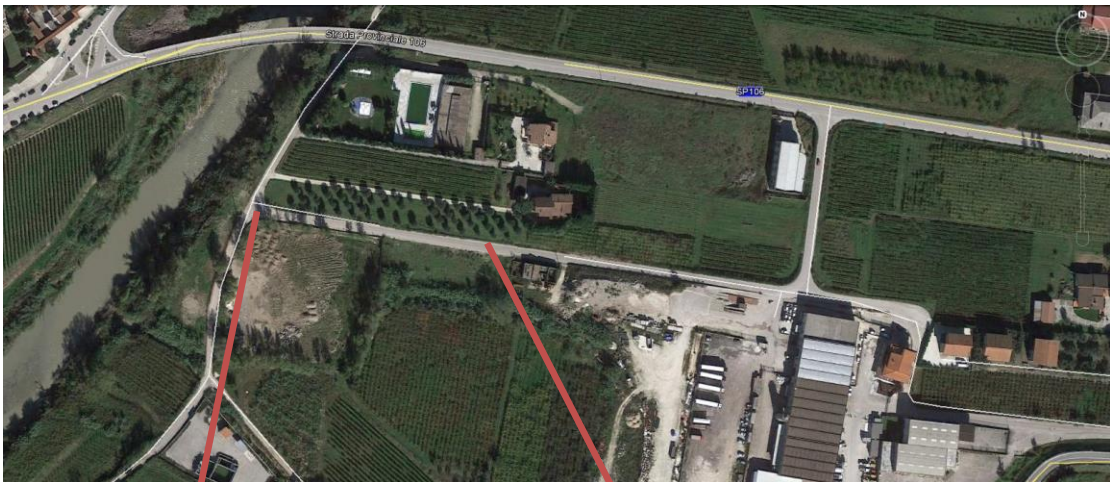
Non sono rilevabili indicazioni segnaletiche sui limiti massimi di velocità. Lungo i margini laterali non sono presenti barriere di sicurezza. Le due strade locali sono interconnesse con la rete esistente attraverso intersezioni di modesta importanza. Sono presenti, inoltre, accessi.

Nelle figure seguenti, si riportano, rispettivamente, uno stralcio planimetrico comprendente le viabilità esistenti e due sezioni trasversali rappresentative riferite, rispettivamente, al tratto subortogonale ed al tratto subparallelo alla nuova linea ferroviaria.

NV26 – Adeguamento viabilità locale dal km 41+170 al km 41+530

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 11	RG	NV2600 001	A	36 di 37



9.2 Intervento in progetto

L'intervento in progetto consiste nell'adeguamento delle viabilità locali esistente, interferenti con la linea ferroviaria di progetto al km 41+170 e nel tratto compreso tra km 41+170 e km 41+530, attraverso l'attribuzione di una sezione trasversale di larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie di marcia da 2,75 m. E' prevista la realizzazione di un'intersezione a T tra le viabilità in adeguamento.

- Introduzione di arginelli conformi alla normativa;

- Gli elementi geometrici sono stati dimensionati attraverso parametri conformi ai criteri di sicurezza prescritti dalla normativa;
- Sono assicurate le visuali libere richieste per l'arresto;
- Introduzione di allargamenti in curva per l'iscrizione e l'incrocio dei veicoli;
- Si prevede la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale;
- Si prevede la protezione dei margini, ove necessario, mediante l'installazione di barriere di sicurezza;
- Nuovo sistema di drenaggio per le acque meteoriche;
- Miglioramento geometrico e funzionale delle intersezioni stradali e degli accessi carrabili.

Sulla base degli elementi di cui sopra, si può concludere che l'intervento in progetto, nel suo complesso, apporta, rispetto alla configurazione esistente, un miglioramento funzionale della circolazione ed un innalzamento del livello di sicurezza.