

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.
2° LOTTO FUNZIONALE TELESE - SAN LORENZO.

NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

SCALA:

-

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

IF0H 22 D 11 RG NV1100 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 1/1/2017	2017

File: IF0H22D11RGNV1100001A.doc

n. Elab.:

2L 356

**NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km
27+600 al km 28+000**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	2 di 24

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	6
5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	8
6. VELOCITA' DI PROGETTO	9
7. ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	11
7.1 VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	12
8. ANDAMENTO ALTIMETRICO	13
8.1 VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	13
9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	15
10. VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	16
11. SOVRASTRUTTURA STRADALE	18
12. BARRIERE DI SICUREZZA	19
13. SEGNALETICA.....	21
14. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA.....	22
14.1 STATO DI FATTO.....	22
14.2 INTERVENTO IN PROGETTO.....	23

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A	FOGLIO 3 di 24

1. **PREMESSA**

Nell'ambito del Progetto Definitivo del secondo lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" del raddoppio della tratta Canello-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 dell'*Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 (NV11)*.

La viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento di Via Sant'Amelia interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del tratto compreso tra km 27+600 e km 28+000, e si rende necessaria al fine di garantire continuità al collegamento stradale esistente a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

L'intervento di adeguamento prevede, in particolare, la risoluzione dell'interferenza con la linea di progetto mediante un tratto in variante fuori sede.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A	FOGLIO 4 di 24

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica dell' *Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000* (NV11) inserita nell'ambito del secondo lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" del raddoppio della tratta Canello-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. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A	FOGLIO 5 di 24

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. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A	FOGLIO 6 di 24

4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento di Via Sant'Amelia nel comune di Solopaca (BN) interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del tratto compreso tra km 27+600 e km 28+000, e si rende necessaria al fine di garantire continuità al collegamento stradale esistente a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

L'intervento di adeguamento prevede, in particolare, la risoluzione dell'interferenza con la linea di progetto mediante un tratto in variante fuori sede.

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 attraverso un andamento planimetrico con adeguato distanziamento dalla linea ferroviaria 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.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A	FOGLIO 7 di 24

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. 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 rettili;
- 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.

NV11 - Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	8 di 24

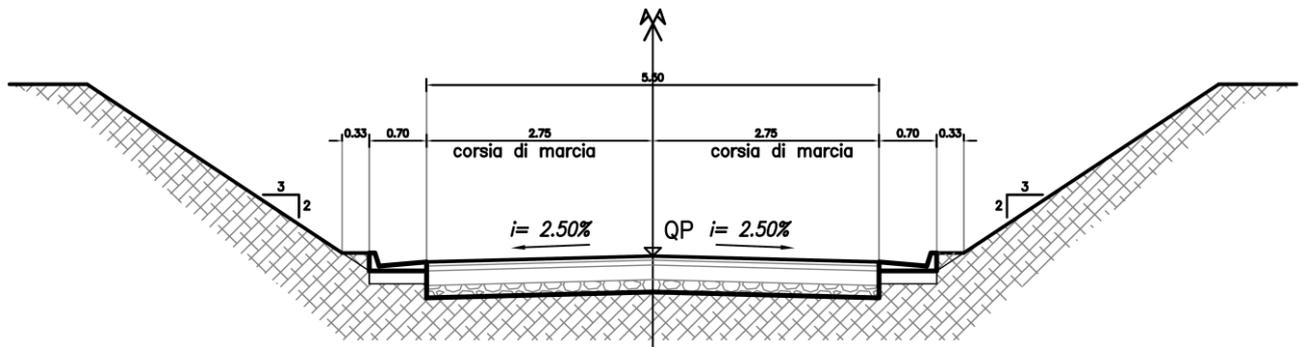
Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

5. 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.



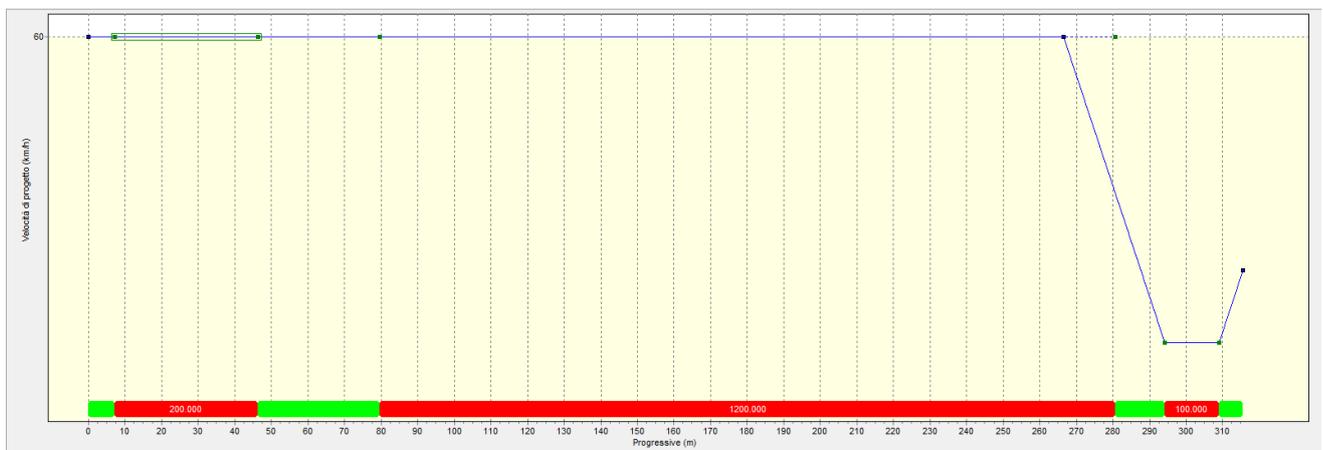
6. VELOCITA' DI PROGETTO

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.”

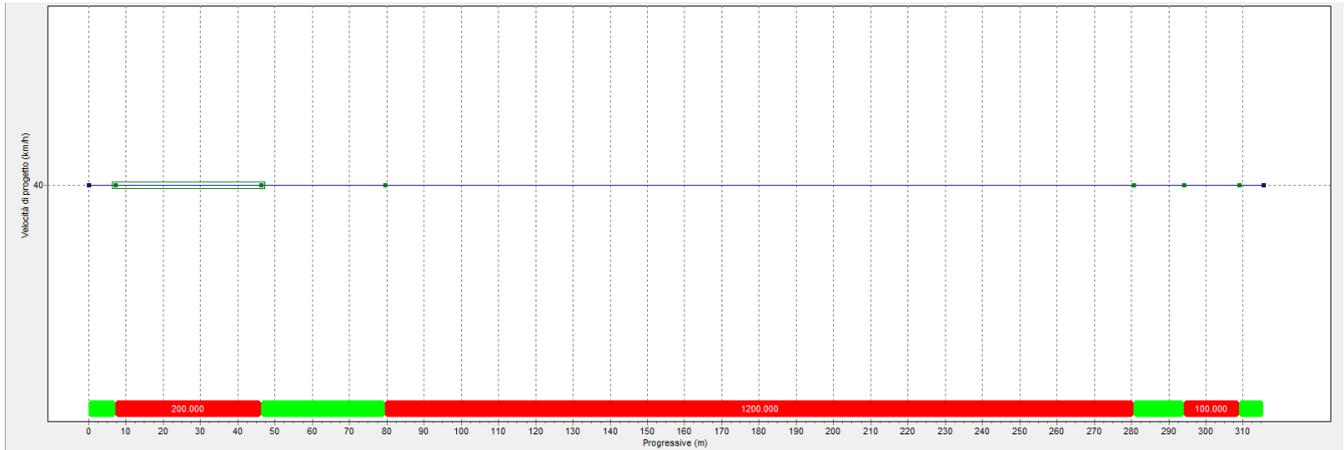
Gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 40 km/h. Il diagramma corrispondente a tale velocità è riportato nella figura seguente.

**NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km
27+600 al km 28+000**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	10 di 24

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



NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	11 di 24

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

7. ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

NV11 Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 7.19	-	-	I	2481427.959	4562585.491	120.43c	0.00c	
						F	2481434.779	4562583.224		120.43c
2	Curva	0+007.19 39.14	-200.00 -200.00	-	I	2481434.779	4562583.224	120.43c	-12.46c	
						F	2481472.885	4562574.578		107.97c
						C	2481497.871	4562773.011		
						V	2481453.408	4562577.031		
3	Rett.	0+046.32 33.34	-	-	I	2481472.885	4562574.578	107.97c	0.00c	
						F	2481505.967	4562570.413		107.97c
4	Curva	0+079.67 200.94	1200.00 1200.00	-	I	2481505.967	4562570.413	107.97c	10.66c	
						F	2481702.307	4562528.772		118.63c
						C	2481356.048	4561379.814		
						V	2481605.884	4562557.831		
5	Rett.	0+280.61 13.60	-	-	I	2481702.307	4562528.772	118.63c	0.00c	
						F	2481715.326	4562524.849		118.63c
6	Curva	0+294.21 14.75	-100.00 -100.00	-	I	2481715.326	4562524.849	118.63c	-9.39c	
						F	2481729.708	4562521.648		109.25c
						C	2481744.181	4562620.595		
						V	2481722.399	4562522.717		
7	Rett.	0+308.95 6.56 0+315.51	-	-	I	2481729.708	4562521.648	109.25c	0.00c	
						F	2481736.198	4562520.699		109.25c

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 tre curve circolari (R=200 m, R=1200 m e R=100 m), la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con pendenza trasversale pari a q=2,5%.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A

7.1 Verifica andamento planimetrico

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

NV11
Verifica andamento planimetrico

Elemento	Progr. in [m]	Progr. fin [m]	R [m]	A [m]	Vp [km/h]	R _{min} [m]	Esito verifica
Curva	7,19	46,32	200	-	40	51	soddisfatta
Curva	79,67	280,61	1200	-	40	51	soddisfatta
Curva	294,21	308,95	100	-	40	51	soddisfatta

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;
- Vp = 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.

8. ANDAMENTO ALTIMETRICO

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

NV11 Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	100.72	Sviluppo:	100.72	Diff.Qt.:	-0.24	Pendenza (h/b):	-0.233890
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	55.38	Prog.2	0+082.24	Quota 2	55.18
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	55.38	Prog.2	0+100.72	Quota 2	55.14
2	PARABOLA		Distanza:	36.96	Sviluppo:	36.96				
	Raggio:	3500.000	Lunghezza	36.96	A:	1.056				
	ESTREMI		Prog.1	0+082.24	Quota 1	55.18	Prog.2	0+119.20	Quota 2	54.90
	VERTICE		Prog	0+100.72	Quota	55.14				
3	LIVELLETTA		Distanza:	214.79	Sviluppo:	214.81	Diff.Qt.:	-2.77	Pendenza (h/b):	-1.289826
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+119.20	Quota 1	54.90	Prog.2	0+315.51	Quota 2	52.37
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+100.72	Quota 1	55.14	Prog.2	0+315.51	Quota 2	52.37

8.1 Verifica andamento altimetrico

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

NV11 Verifica andamento altimetrico direzione progressive crescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00234	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		40	206	3500	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		40	0,480	-0,00762	40,06
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,01056	0,09304	0	3500	194,93	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,01290	0,10	soddisfatta	

NV11
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00234	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		40	206	3500	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		40	0,480	0,00762	39,64
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,01056	0,09402	0	3500	194,93	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,01290	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.

9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

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

$$E=45/R$$

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

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

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

NV11

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E _{effettivo} [m]	E _{adottato} [m]
200	0,23	0,23	0,25
1200	0,04	0,00	0,00
100	0,45	0,45	0,45

10. VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

Con riferimento all'andamento altimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è riportata al par. 8.1. 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.

NV11

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
7,19	46,32	200	40	0,48	0,00234	39,78	2,75	0,00	198,63	1,375	46,77	0,00	0,25	50,85	soddisfatta
79,67	280,61	1200	40	0,48	-0,01290	40,21	2,75	0,00	1198,63	1,375	114,84	0,00	0,00	114,84	soddisfatta
294,21	308,95	100	40	0,48	0,01290	39,50	2,75	0,00	98,63	2,075	40,53	0,00	0,45	44,73	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 / distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della cunetta triangolare in trincea;
- D_v = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;

- δ_{\min} = allargamento minimo necessario (affinchè $D_v = D_a$);
- 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 $D_s=5,5 \cdot V=220$ m, come riportato nelle tabelle contenute nel par. 8.1 e nel Cap. 10, lungo i raccordi altimetrici 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.

**NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km
27+600 al km 28+000**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	18 di 24

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

11. 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.</p>												
<p>NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza</p>	<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>22 D 11</td> <td>RG</td> <td>NV1100 001</td> <td>A</td> <td>19 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	19 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	19 di 24								

12. BARRIERE DI SICUREZZA

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 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 e 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.</p>												
<p>NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza</p>	<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>22 D 11</td> <td>RG</td> <td>NV1100 001</td> <td>A</td> <td>21 di 24</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	21 di 24
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	21 di 24								

13. SEGNALETICA

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

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 40km/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.

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.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1100 001	REV. A	FOGLIO 22 di 24

14. 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.

14.1 Stato di fatto

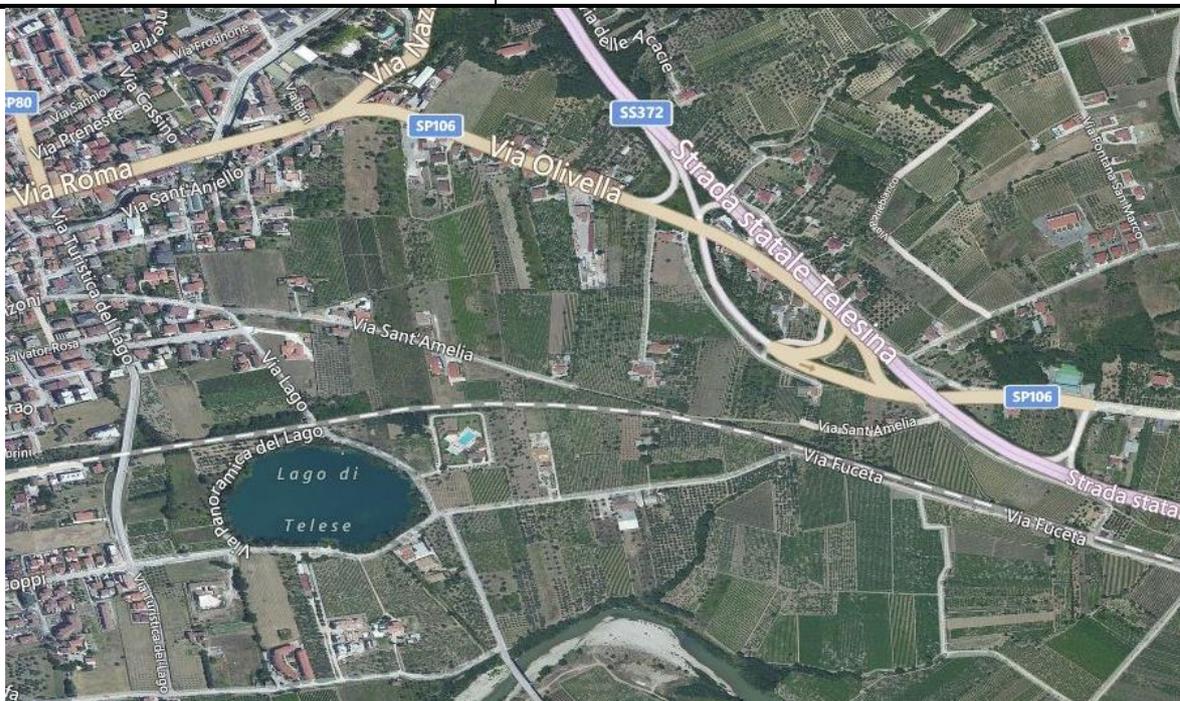
Lo stato di fatto corrispondente alla viabilità esistente è caratterizzato da una larghezza delle sezione trasversale pari a 3 m circa. Non sono rilevabili indicazioni segnaletiche sui limiti massimi di velocità. Lungo i margini laterali non sono presenti barriere di sicurezza. Sono presenti accessi.

Nelle figure seguenti, si riporta uno stralcio planimetrico comprendente la viabilità esistente.

NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km 27+600 al km 28+000

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	23 di 24



14.2 Intervento in progetto

Il progetto consiste nell'adeguamento della viabilità locale esistente attraverso l'ampliamento della sezione trasversale, adottando una larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie di marcia pari a 2,75 m.

Nel seguito si riportano, in dettaglio, gli elementi caratteristici dell'intervento in progetto:

- Allargamento della sezione stradale rispetto a quella esistente, con dimensione adeguata ad ospitare il doppio senso di marcia, ed introduzione di corsie di larghezza adeguata al transito delle diverse categorie di veicoli;
- 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;

**NV11 – Adeguamento viabilità locale dal km
27+600 al km 28+000**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1100 001	A	24 di 24

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

- Regolarizzazione del piano stradale, con particolare riferimento alle pendenze trasversali e longitudinali;
- Rifacimento della sovrastruttura stradale;
- 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 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.