

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**  
**U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ITINERARIO NAPOLI-BARI.**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.**  
**1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.**

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

SCALA:

-
---

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

IF0H    12    D    11    RG    NV0400    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 Centro Dott. Ing. Fabrizio Angini Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. 16362 del 1/17	F. Cerrone 01/06/2017

## 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.....	17
10.	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	18
11.	SOVRASTRUTTURA STRADALE .....	20
12.	BARRIERE DI SICUREZZA .....	21
13.	SEGNALETICA.....	23
14.	ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA.....	24
14.1	STATO DI FATTO.....	24
14.2	INTERVENTO IN PROGETTO.....	26

## 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 dell'*Adeguamento Via Rosario al km 20+144* (NV04) nel comune di Melizzano (BN).

Tale intervento si rende necessario al fine di garantire continuità al collegamento stradale esistente a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria. In particolare, la risoluzione dell'interferenza con la linea di progetto avviene mediante un tratto in variante fuori sede con opera di attraversamento in sottovia.

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica della viabilità relativa all'*Adeguamento Via Rosario al km 20+144* (NV04) 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.

### 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”.

#### 4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto al km 20+144, 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 con opera di attraversamento in sottovia.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la viabilità come strada locale a destinazione particolare, adottando, per entrambi i tratti stradali di progetto, 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 nel rispetto di un franco minimo pari a 5,20 m in corrispondenza dell'opera in sottovia.

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. 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.

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

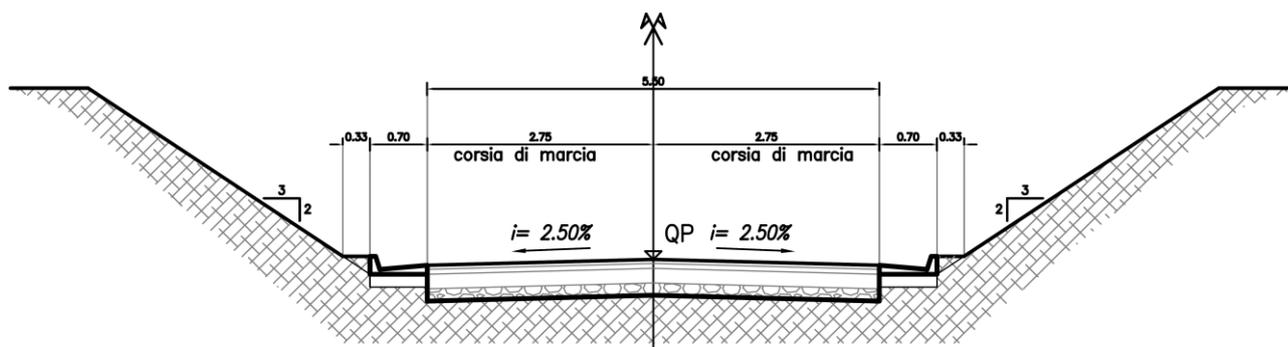
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	8 di 26

## 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. Tale sezione viene mantenuta costante anche in corrispondenza dell'opera di sottopasso.

Nella figura seguente è riportata una sezione tipo in trincea.



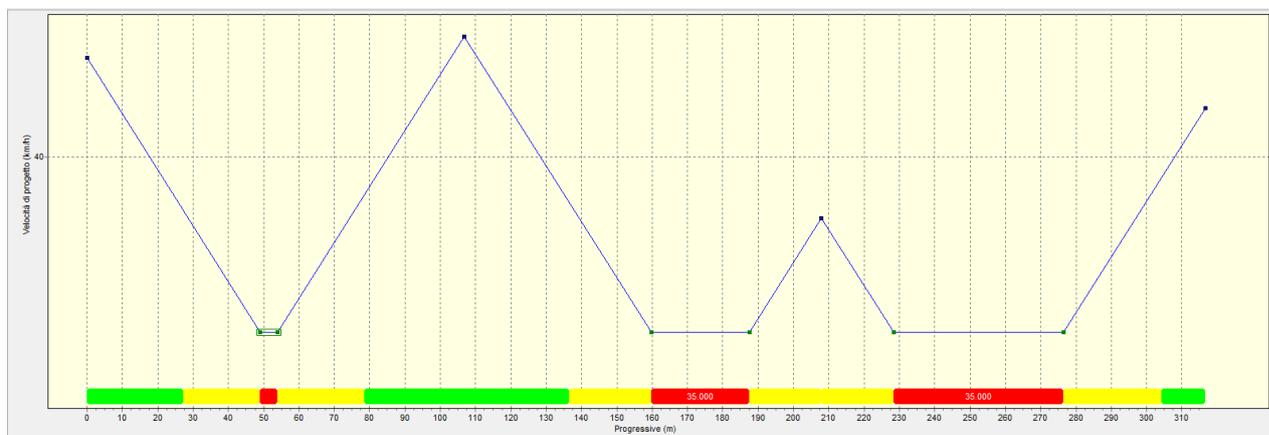
## 6. VELOCITA' DI PROGETTO

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.”

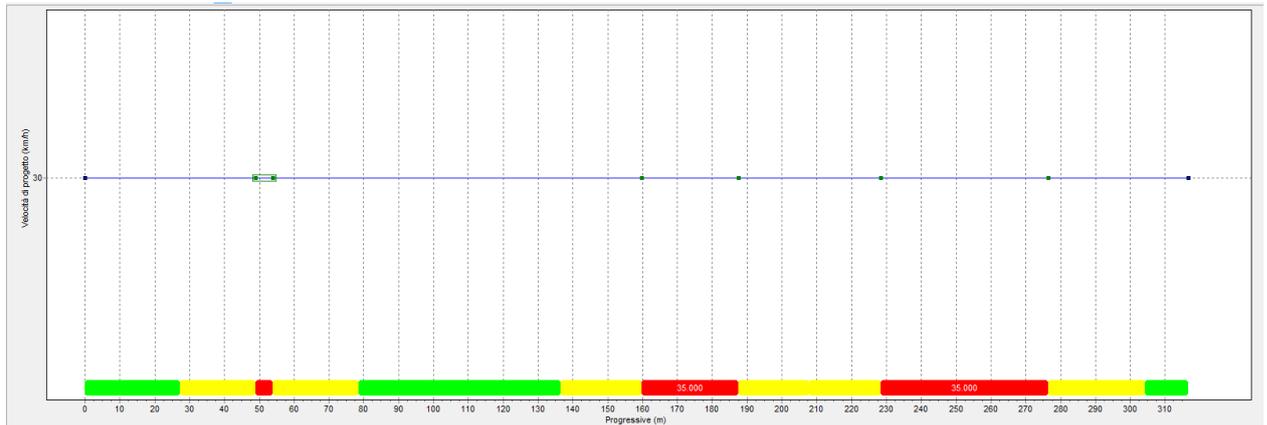
Gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 30 km/h. Il diagramma corrispondente a tale velocità è riportato nella figura seguente.

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	10 di 26

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



**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	11 di 26

**7. ANDAMENTO PLANIMETRICO**

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

**NV04**  
**Elementi planimetrici**

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 27.33	-	-	I	2475965.327	4558710.762	334.72c	0.00c	
						F	2475941.959	4558724.939		334.72c
2	Clot.	0+027.33 21.75	-	27.593	I	2475941.959	4558724.939	334.72c	-19.78c	
						F	2475922.379	4558734.201		314.93c
3	Curva	0+049.09 4.79	-35.00	-	I	2475922.379	4558734.201	314.93c	-8.72c	
						F	2475917.654	4558734.993		306.21c
						C	2475914.244	4558700.159		
						V	2475920.043	4558734.759		
4	Clot.	0+053.88 24.56	-35.00	29.317	I	2475917.654	4558734.993	306.21c	-22.33c	
						F	2475893.458	4558731.671		283.88c
5	Rett.	0+078.44 58.07	-	-	I	2475893.458	4558731.671	283.88c	0.00c	
						F	2475837.239	4558717.122		283.88c
6	Clot.	0+136.51 23.28	-	28.545	I	2475837.239	4558717.122	283.88c	-21.17c	
						F	2475815.591	4558708.875		262.71c
7	Curva	0+159.79 27.71	-35.00	-	I	2475815.591	4558708.875	262.71c	-50.41c	
						F	2475800.592	4558686.430		212.30c
						C	2475834.941	4558679.711		
						V	2475803.401	4558700.787		
8	Clot.	0+187.50 20.48	-35.00	26.771	I	2475800.592	4558686.430	212.30c	-18.62c	
						F	2475800.631	4558666.031		193.68c
9	Clot.	0+207.98 20.48	-	26.771	I	2475800.631	4558666.032	193.68c	18.62c	
						F	2475800.670	4558645.633		212.30c
10	Curva	0+228.46 48.04	35.00	-	I	2475800.670	4558645.633	212.30c	87.38c	
						F	2475766.501	4558617.352		299.67c
						C	2475766.321	4558652.352		
						V	2475795.167	4558617.499		
11	Clot.	0+276.49 27.81	35.00	31.201	I	2475766.501	4558617.352	299.67c	25.30c	
						F	2475739.809	4558624.452		324.97c
12	Rett.	0+304.31 12.36	-	-	I	2475739.809	4558624.452	324.97c	0.00c	
						F	2475728.383	4558629.178		324.97c
		0+316.67								

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 di raggio  $R=35$  m la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con pendenza trasversale pari a  $q=3,0\%$ .

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	12 di 26

## 7.1 Verifica andamento planimetrico

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

**NV04**  
**Verifica andamento planimetrico**

Elemento	Progr. in [m]	Progr. fin [m]	R [m]	A [m]	Vp [km/h]	R <sub>min</sub> [m]	Esito verifica
						A <sub>min</sub> [m]	
Clotoide	27,33	49,09	-	27,59	30	18,900	soddisfatta
Curva	49,09	53,88	35	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	53,88	78,44	-	29,32	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	136,51	159,79	-	28,55	30	18,900	soddisfatta
Curva	159,79	187,50	35	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	187,50	207,98	-	26,77	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	207,98	228,46	-	26,77	30	18,900	soddisfatta
Curva	228,46	276,49	35	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	276,49	304,31	-	31,20	30	18,900	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<sub>min</sub> = raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- A<sub>min</sub> = parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio per la limitazione del contraccollo (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.

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	13 di 26

## 8. ANDAMENTO ALTIMETRICO

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

### NV04 Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	18.47	Sviluppo:	18.55	Diff.Qt.:	-1.68	Pendenza (h/b):	-9.101290
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0--10.94	Quota 1	45.60	Prog.2	0-0-5.27	Quota 2	45.09
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0--10.94	Quota 1	45.60	Prog.2	0+007.53	Quota 2	43.92
2	PARABOLA		Distanza:	25.59	Sviluppo:	25.64				
	Raggio:	410.000	Lunghezza	25.59	A:	6.242				
	ESTREMI		Prog.1	0-0-5.27	Quota 1	45.09	Prog.2	0+020.33	Quota 2	43.56
	VERTICE		Prog	0+007.53	Quota	43.92				
3	LIVELLETTA		Distanza:	85.14	Sviluppo:	85.18	Diff.Qt.:	-2.43	Pendenza (h/b):	-2.858895
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+020.33	Quota 1	43.56	Prog.2	0+069.09	Quota 2	42.16
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+007.53	Quota 1	43.92	Prog.2	0+092.68	Quota 2	41.49
4	PARABOLA		Distanza:	47.18	Sviluppo:	47.19				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	47.18	A:	2.359				
	ESTREMI		Prog.1	0+069.09	Quota 1	42.16	Prog.2	0+116.26	Quota 2	41.37
	VERTICE		Prog	0+092.68	Quota	41.49				
5	LIVELLETTA		Distanza:	167.96	Sviluppo:	167.96	Diff.Qt.:	-0.84	Pendenza (h/b):	-0.500000
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+116.26	Quota 1	41.37	Prog.2	0+235.27	Quota 2	40.77
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+092.68	Quota 1	41.49	Prog.2	0+260.63	Quota 2	40.65
6	PARABOLA		Distanza:	50.71	Sviluppo:	50.72				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	50.71	A:	2.536				
	ESTREMI		Prog.1	0+235.27	Quota 1	40.77	Prog.2	0+285.99	Quota 2	39.88
	VERTICE		Prog	0+260.63	Quota	40.65				
7	LIVELLETTA		Distanza:	56.26	Sviluppo:	56.29	Diff.Qt.:	-1.71	Pendenza (h/b):	-3.035636
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+285.99	Quota 1	39.88	Prog.2	0+316.89	Quota 2	38.94
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+260.63	Quota 1	40.65	Prog.2	0+316.89	Quota 2	38.94

### 8.1 Verifica andamento altimetrico

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

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	14 di 26

**NV04**  
Verifica andamento altimetrico  
direzione progressive crescenti

Livellotta 1					
		$i$ [u.a.]	$i_{max}$ [u.a.]	Esito verifica	
		-0,09101	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		$V$ [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	$R$ [m]	Esito verifica
		30	117	410	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		$V$ [km/h]	$f_e$	$i_{med}$ [u.a.]	$D_a$ [m]
		30	0,510	-0,05980	28,86
$\Delta i$ [u.a.]	$\Delta i^*$ [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	$R$ [m]	$D_v$ [m]	Esito verifica
0,06242	0,06955	410	410	28,88	soddisfatta
Livellotta 2					
		$i$ [u.a.]	$i_{max}$ [u.a.]	Esito verifica	
		-0,02859	0,10	soddisfatta	
Raccordo 2-3 (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	-0,01680	28,06
$\Delta i$ [u.a.]	$\Delta i^*$ [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	$R$ [m]	$D_v$ [m]	Esito verifica
0,02359	0,07054	0	2000	172,16	soddisfatta
Livellotta 3					
		$i$ [u.a.]	$i_{max}$ [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00500	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	-0,01768	28,08
$\Delta i$ [u.a.]	$\Delta i^*$ [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	$R$ [m]	$D_v$ [m]	Esito verifica
-0,02536	0,13273	0	2000	98,83	soddisfatta
Livellotta 4					
		$i$ [u.a.]	$i_{max}$ [u.a.]	Esito verifica	
		-0,03036	0,10	soddisfatta	

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	15 di 26

**NV04**  
**Verifica andamento altimetrico**  
**direzione progressive decrescenti**

Livellotta 1					
		<b>i [u.a.]</b>	<b>i<sub>max</sub> [u.a.]</b>	<b>Esito verifica</b>	
		0,09101	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		<b>V [km/h]</b>	<b>R<sub>min-comf</sub> [m]</b>	<b>R [m]</b>	<b>Esito verifica</b>
		30	117	410	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		<b>V [km/h]</b>	<b>f<sub>e</sub></b>	<b>i<sub>med</sub> [u.a.]</b>	<b>D<sub>a</sub> [m]</b>
		30	0,510	0,05980	27,20
<b>Δi [u.a.]</b>	<b>Δi* [u.a.]</b>	<b>R<sub>min-vis arr</sub> [m]</b>	<b>R [m]</b>	<b>D<sub>v</sub> [m]</b>	<b>Esito verifica</b>
-0,06242	0,07167	371	410	28,88	soddisfatta
Livellotta 2					
		<b>i [u.a.]</b>	<b>i<sub>max</sub> [u.a.]</b>	<b>Esito verifica</b>	
		0,02859	0,10	soddisfatta	
Raccordo 2-3 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		<b>V [km/h]</b>	<b>R<sub>min-comf</sub> [m]</b>	<b>R [m]</b>	<b>Esito verifica</b>
		30	116	2000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		<b>V [km/h]</b>	<b>f<sub>e</sub></b>	<b>i<sub>med</sub> [u.a.]</b>	<b>D<sub>a</sub> [m]</b>
		30	0,510	0,01680	27,61
<b>Δi [u.a.]</b>	<b>Δi* [u.a.]</b>	<b>R<sub>min-vis arr</sub> [m]</b>	<b>R [m]</b>	<b>D<sub>v</sub> [m]</b>	<b>Esito verifica</b>
-0,02359	0,07113	0	2000	172,16	soddisfatta
Livellotta 3					
		<b>i [u.a.]</b>	<b>i<sub>max</sub> [u.a.]</b>	<b>Esito verifica</b>	
		0,00500	0,10	soddisfatta	
Raccordo 3-4 (convesso)					
<i>Verifica comfort</i>					
		<b>V [km/h]</b>	<b>R<sub>min-comf</sub> [m]</b>	<b>R [m]</b>	<b>Esito verifica</b>
		30	116	2000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		<b>V [km/h]</b>	<b>f<sub>e</sub></b>	<b>i<sub>med</sub> [u.a.]</b>	<b>D<sub>a</sub> [m]</b>
		30	0,510	0,01768	27,59
<b>Δi [u.a.]</b>	<b>Δi* [u.a.]</b>	<b>R<sub>min-vis arr</sub> [m]</b>	<b>R [m]</b>	<b>D<sub>v</sub> [m]</b>	<b>Esito verifica</b>
0,02536	0,13505	0	2000	98,83	soddisfatta
Livellotta 4					
		<b>i [u.a.]</b>	<b>i<sub>max</sub> [u.a.]</b>	<b>Esito verifica</b>	
		0,03036	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; “ $\Delta i$ ” è la differenza tra le pendenze delle livellette a monte ed a valle del raccordo, “ $\Delta i^*$ ” 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 ( $E_{\text{adottato}}$ ) degli allargamenti per iscrizione.

**NV04**  
**Allargamenti iscrizione in curva**

R [m]	E = 45/R [m]	E <sub>effettivo</sub> [m]	E <sub>adottato</sub> [m]
35	1,29	1,29	1,30
35	1,29	1,29	1,30
35	1,29	1,29	1,30

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	18 di 26

## 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.

### NV04

#### 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]	$\Delta$ [m]	$D_v$ [m]	$\delta_{min}$ [m]	$E_{adottato}$ [m]	$D_v (E_{adottato})$ [m]	Esito verifica
49,09	53,88	35	30	0,51	0,02859	27,46	2,75	0,00	33,63	2,075	23,75	0,69	1,30	30,39	soddisfatta
159,79	187,50	35	30	0,51	0,00500	27,76	2,75	0,00	33,63	2,075	23,75	0,75	1,30	30,39	soddisfatta
228,46	276,49	35	30	0,51	-0,01768	28,08	2,75	0,00	33,63	2,075	23,75	0,81	1,30	30,39	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;
- $\Delta$  = distanza tra l'asse della corsia ed il margine esterno della cunetta triangolare;
- $D_v$  = distanza di visuale libera disponibile lungo la curva;
- $\delta_{min}$  = allargamento minimo necessario (affinché  $D_v = D_a$ );

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	19 di 26

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

## 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.

## 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 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.

### 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 30km/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.

#### **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**

L’attuale viabilità locale Via Rosario è caratterizzata da una sezione trasversale di circa 4 m. Lungo la strada è assente sia a segnaletica orizzontale che quella verticale. Non sono presenti dispositivi di ritenuta e non sono visibili opere di smaltimento delle acque di piattaforma.

La strada è interconnessa con la rete locale attraverso intersezioni di modesta importanza. Sono presenti, inoltre, accessi laterali.

Nelle figure seguenti, si riportano, rispettivamente, uno stralcio planimetrico comprendente la viabilità esistente ed una sezione trasversale rappresentativa.

**NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144**

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0400 001	A	25 di 26



Curva destrorsa senza visibilità (alla fine della curva c'è l'inizio del sottovia della L.S).

	<b>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.</b>					
<b>NV04 – Adeguamento Via Rosario al km 20+144</b> Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0400 001	REV. A	FOGLIO 26 di 26

## 14.2 Intervento in progetto

L'intervento in 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. Lungo il tracciato è prevista la costruzione di un'sottovia avente la stessa sezione trasversale della viabilità locale in adeguamento.

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;
- 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.