

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.

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

SCALA:

-

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

IF0H 12 D 11 RG NV0100 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 Ingegnere della Provincia di Roma n. 16362 del 17/06/2017	17/06/2017

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	SCOPO DEL DOCUMENTO	6
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
4.	RAMO A (NV01A).....	8
4.1	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	8
4.2	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	10
4.3	VELOCITÀ DI PROGETTO.....	10
4.4	ANDAMENTO PLANIMETRICO	12
4.4.1	<i>Verifica andamento planimetrico</i>	<i>13</i>
4.5	ANDAMENTO ALTIMETRICO	14
4.5.1	<i>Verifica andamento altimetrico</i>	<i>15</i>
4.6	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	17
4.7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	18
5.	RAMO B (NV01B)	21
5.1	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	21
5.2	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	22
5.3	VELOCITÀ DI PROGETTO.....	23
5.4	ANDAMENTO PLANIMETRICO	23
5.4.1	<i>Verifica andamento planimetrico</i>	<i>24</i>
5.5	ANDAMENTO ALTIMETRICO	26
5.5.1	<i>Verifica andamento altimetrico</i>	<i>26</i>
5.6	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	28
5.7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	28
6.	SOVRASTRUTTURA STRADALE	31
7.	BARRIERE DI SICUREZZA	32

NV01 – Viabilità locale al km 17+750
Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	3 di 42

8.	SEGNALETICA.....	34
9.	INTERSEZIONI.....	35
9.1	TRIANGOLI DI VISIBILITÀ	35
10.	ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LA SICUREZZA STRADALE.....	39
10.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	39
10.2	STATO DI FATTO.....	39
10.3	INTERVENTO DI PROGETTO.....	41

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 della *Viabilità locale al km 17+750* (NV01).

La viabilità di progetto, nel comune di Melizzano, riguarda l'adeguamento della viabilità campestre connessa alla viabilità locale interferente con la linea ferroviaria di progetto al km 17+577 circa, e si rende necessaria per garantire l'immissione sulla S.P 116 in considerazione della soppressione dell'attuale P.L. corrispondente al km 17+669 circa della linea ferroviaria di progetto. Tale intervento consentirà anche di eliminare l'attuale accesso alla S.P tramite il sottovia di Via Olivella ubicato in condizioni plano-altimetriche critiche per la sicurezza. Tale innesto infatti, non solo si trova immediatamente dopo una curva e un dosso, ma obbliga i veicoli ad effettuare una inversione a U per poter percorrere la S.P 116 in direzione Benevento.

Al fine di garantire continuità ai collegamenti stradali tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria, il progetto si compone di due tratti stradali interconnessi mediante intersezione a T:

1. *Ramo A* (NV01A): tale tratto riguarda l'adeguamento della strada campestre esistente connessa alla viabilità locale interferente con la linea ferroviaria di progetto al km 17+557, e prevede il collegamento con la viabilità di progetto corrispondente all' "*Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630*" (NV02) mediante una nuova opera di attraversamento in sottovia al km 17+770 e la creazione di una nuova intersezione a T;

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	5 di 42

2. *Ramo B* (NV01B): tale tratto è relativo all'adeguamento di un tratto della viabilità esistente afferente all'attuale P.L. e la connessione con l'intervento di adeguamento della strada campestre (NV01A) attraverso una intersezione a T.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica della *Viabilità locale al km 17+750* (NV01) 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;
- Le caratteristiche delle intersezioni e la determinazione dei triangoli di visibilità;
- L'analisi degli aspetti connessi con la sicurezza stradale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.												
NV01 – Viabilità locale al km 17+750 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>12 D 11</td> <td>RG</td> <td>NV0100 001</td> <td>A</td> <td>7 di 42</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	7 di 42
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	7 di 42								

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. RAMO A (NV01A)

4.1 Criteri e caratteristiche progettuali

Il tratto in oggetto è relativo all'adeguamento della strada campestre esistente connessa alla viabilità locale interferente con la linea ferroviaria di progetto al km 17+557, e prevede:

- il collegamento con la viabilità di progetto corrispondente all' "Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630" (NV02) mediante una nuova opera di attraversamento in sottovia al km 17+770 e la creazione di una nuova intersezione a T;
- il collegamento con il *Ramo B* (NV01B), relativo all'adeguamento di un tratto della viabilità esistente afferente all'attuale P.L., attraverso una 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 alle viabilità esistenti, nonché con la congruenza reciproca tra i tratti di progetto 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.

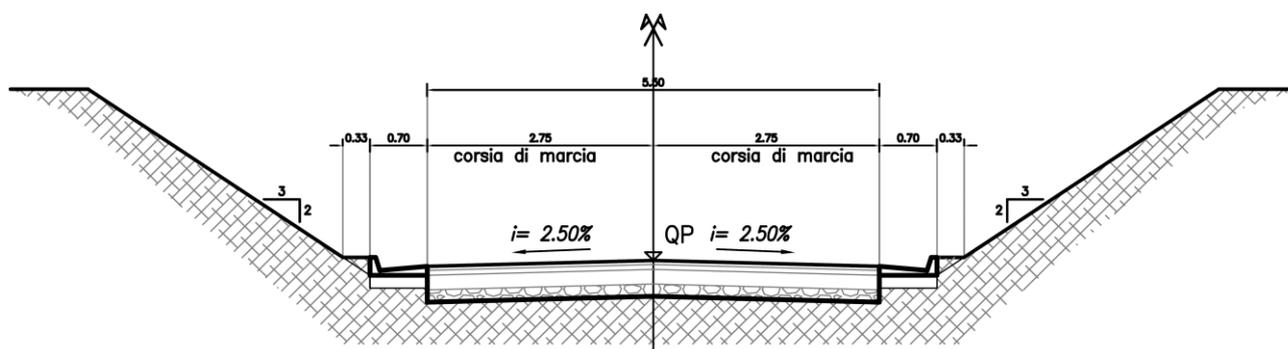
Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

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.



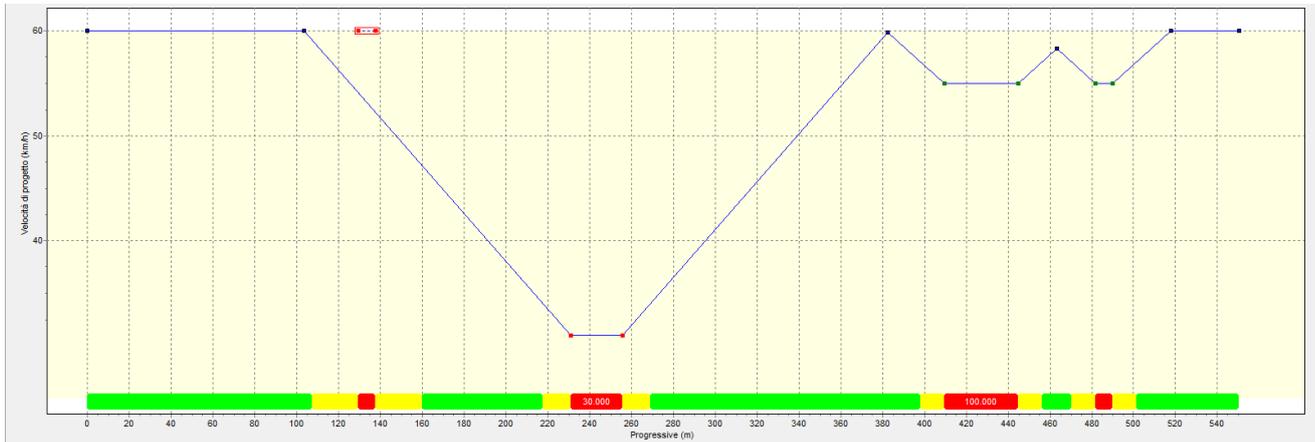
4.3 Velocità di progetto

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.

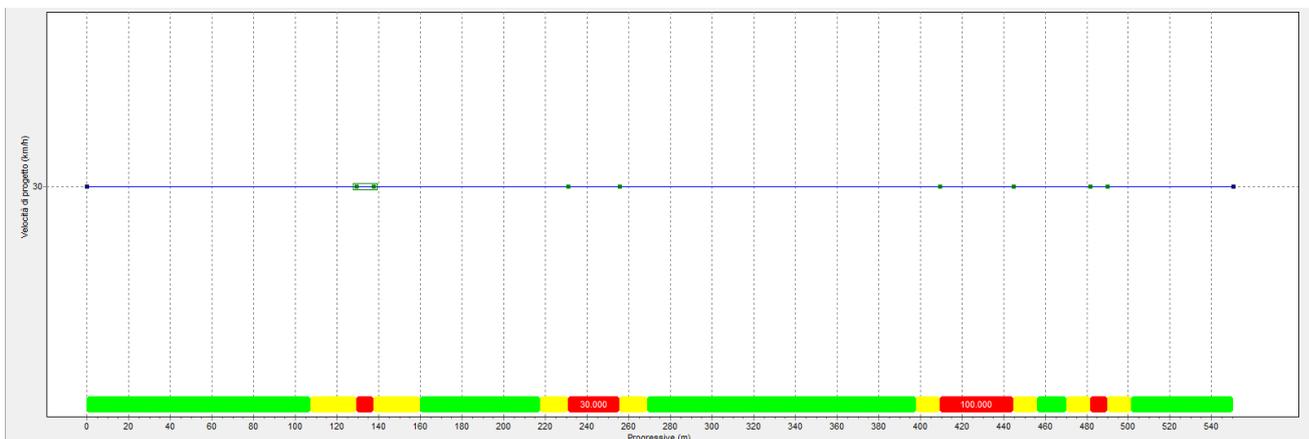
Nella figura seguente è riportato il diagramma di velocità redatto secondo il D.M. 05/11/2001.



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.



NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	12 di 42

4.4 Andamento planimetrico

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

NV01A
Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 107.43	-	-	I	2475531.428	4556367.215	351.30c	0.00c	
						F	2475457.035			4556444.714
2	Clot.	0+107.43 22.22	-	66.667 0.10	I	2475457.035	4556444.714	351.30c	3.54c	
						F	2475441.947			4556461.025
3	Curva	0+129.65 8.17	200.00 200.00	-	I	2475441.947	4556461.025	354.84c	2.60c	
						F	2475436.753			4556467.331
						C	2475593.697			4556591.301
						V	2475439.286			4556464.125
4	Clot.	0+137.82 22.22	200.00 -	66.667 0.10	I	2475436.753	4556467.331	357.44c	3.54c	
						F	2475423.635			4556485.265
5	Rett.	0+160.04 57.52	-	-	I	2475423.635	4556485.265	360.98c	0.00c	
						F	2475390.544			4556532.311
6	Clot.	0+217.56 13.33	-	20.000 0.25	I	2475390.544	4556532.311	360.98c	-14.15c	
						F	2475382.106			4556542.597
7	Curva	0+230.89 25.00	-30.00 -30.00	-	I	2475382.106	4556542.597	346.83c	-53.06c	
						F	2475359.045			4556550.210
						C	2475361.975			4556520.353
						V	2475372.260			4556551.507
8	Clot.	0+255.90 13.33	-30.00 -	20.000 0.25	I	2475359.045	4556550.210	293.77c	-14.15c	
						F	2475346.142			4556546.970
9	Rett.	0+269.23 128.97	-	-	I	2475346.142	4556546.970	279.63c	0.00c	
						F	2475223.724			4556506.396
10	Clot.	0+398.20 11.29	-	33.600 0.05	I	2475223.724	4556506.396	279.63c	3.59c	
						F	2475212.944			4556503.047
11	Curva	0+409.48 35.49	100.00 100.00	-	I	2475212.944	4556503.047	283.22c	22.59c	
						F	2475177.771			4556500.010
						C	2475186.889			4556599.593
						V	2475195.630			4556498.374
12	Clot.	0+444.97 11.29	100.00 -	33.600 0.05	I	2475177.771	4556500.010	305.81c	3.59c	
						F	2475166.577			4556501.461
13	Rett.	0+456.26 14.23	-	-	I	2475166.577	4556501.461	309.41c	0.00c	
						F	2475152.506			4556503.555
14	Clot.	0+470.49 11.29	-	33.600 0.05	I	2475152.506	4556503.555	309.41c	-3.59c	
						F	2475141.312			4556505.007
15	Curva	0+481.78 8.24	-100.00 -100.00	-	I	2475141.312	4556505.007	305.81c	-5.24c	
						F	2475133.087			4556505.419
						C	2475132.194			4556405.423
						V	2475137.208			4556505.382
16	Clot.	0+490.02 11.29	-100.00 -	33.600 0.05	I	2475133.087	4556505.419	300.57c	-3.59c	
						F	2475121.804			4556505.095
17	Rett.	0+501.31 45.63	-	-	I	2475121.804	4556505.095	296.98c	0.00c	
						F	2475076.230			4556502.928
		0+546.93								

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 $R=200$ m: $q=2,5\%$;
- Curva $R=30$ m: $q=3,5\%$;
- Curva $R=100$ m: $q=2,5\%$;
- Curva $R=100$ m: $q=2,5\%$.

4.4.1 Verifica andamento planimetrico

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

NV01A
Verifica andamento planimetrico

Elemento	Progr. in [m]	Progr. fin [m]	R [m]	A [m]	Vp [km/h]	R _{min} [m]	Esito verifica
						A _{min} [m]	
Clotoide	107,43	129,65	-	66,67	30	18,900	soddisfatta
Curva	129,65	137,82	200	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	137,82	160,04	-	66,67	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	217,56	230,89	-	20,00	30	18,900	soddisfatta
Curva	230,89	255,90	30	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	255,9	269,23	-	20,00	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	398,2	409,48	-	33,60	30	18,900	soddisfatta
Curva	409,48	444,97	100	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	444,97	456,26	-	33,60	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	470,49	481,78	-	33,60	30	18,900	soddisfatta
Curva	481,78	490,02	100	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	490,02	501,31	-	33,60	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_{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.

NV01A Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	107.43	Sviluppo:	107.45	Diff.Qt.:	-2.24	Pendenza (h/b):	-
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	59.59	Prog.2	0+079.32	Quota 2	57.94
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	59.59	Prog.2	0+107.43	Quota 2	57.35
2	PARABOLA		Distanza:	56.22	Sviluppo:	56.22				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	56.22	A:	2.811				
	ESTREMI		Prog.1	0+079.32	Quota 1	57.94	Prog.2	0+135.54	Quota 2	57.55
	VERTICE		Prog	0+107.43	Quota	57.35				
3	LIVELLETTA		Distanza:	171.85	Sviluppo:	171.86	Diff.Qt.:	1.24	Pendenza (h/b):	0.723338
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+135.54	Quota 1	57.55	Prog.2	0+238.38	Quota 2	58.30
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+107.43	Quota 1	57.35	Prog.2	0+279.28	Quota 2	58.59
4	PARABOLA		Distanza:	81.79	Sviluppo:	81.90				
	Raggio:	800.000	Lunghezza	81.79	A:	10.223				
	ESTREMI		Prog.1	0+238.38	Quota 1	58.30	Prog.2	0+320.17	Quota 2	54.71
	VERTICE		Prog	0+279.28	Quota	58.59				
5	LIVELLETTA		Distanza:	241.75	Sviluppo:	242.83	Diff.Qt.:	-22.97	Pendenza (h/b):	-
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+320.17	Quota 1	54.71	Prog.2	0+501.89	Quota 2	37.45
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+279.28	Quota 1	58.59	Prog.2	0+521.02	Quota 2	35.63
6	PARABOLA		Distanza:	38.27	Sviluppo:	38.33				
	Raggio:	410.000	Lunghezza	38.27	A:	9.335				
	ESTREMI		Prog.1	0+501.89	Quota 1	37.45	Prog.2	0+540.16	Quota 2	35.60
	VERTICE		Prog	0+521.02	Quota	35.63				

NV01A
Elementi altimetrici

7	LIVELLETTA		Distanza:	29.39	Sviluppo:	29.39	Diff.Qt.:	-0.05	Pendenza (h/b):	-
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+540.16	Quota 1	35.60	Prog.2	0+550.41	Quota 2	35.58	
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+521.02	Quota 1	35.63	Prog.2	0+550.41	Quota 2	35.58	

4.5.1 Verifica andamento altimetrico

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

NV01A
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive crescenti

Livelletta 1					
			i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica
			-0,02088	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	-0,03544	28,35
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,02912	0,07018	0	2000	115,54	soddisfatta
Livelletta 2					
			i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica
			-0,05000	0,10	soddisfatta
Raccordo 2-3 (convesso)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	800	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	-0,07250	28,98
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,04500	0,12860	0	800	59,41	soddisfatta
Livelletta 3					
			i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica
			-0,09500	0,10	soddisfatta
Raccordo 3-4 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	410	soddisfatta

NV01 – Viabilità locale al km 17+750
Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	16 di 42

NV01A
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive crescenti

Verifica visibilità per l'arresto

V [km/h]	f _e	i _{med} [u.a.]	D _a [m]
30	0,510	-0,04833	28,55

Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
0,09335	0,06993	408	410	28,63	soddisfatta
Livelletta 4					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			-0,00165	0,10	soddisfatta

NV01A
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

Livelletta 1					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,02088	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	0,03544	27,38	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
0,02912	0,07143	0	2000	115,54	soddisfatta
Livelletta 2					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,05000	0,10	soddisfatta
Raccordo 2-3 (convesso)					
Verifica comfort					
	V [km/h]	R _{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica	
	30	116	800	soddisfatta	
Verifica visibilità per l'arresto					
	V [km/h]	f _e	i _{med} [u.a.]	D _a [m]	
	30	0,510	0,07250	26,96	
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
0,04500	0,13821	0	800	59,41	soddisfatta
Livelletta 3					
			i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica
			0,09500	0,10	soddisfatta
Raccordo 3-4 (concavo)					
Verifica comfort					

NV01A
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

		V [km/h]	$R_{min-comf}$ [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	410	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	0,04833	27,23
Δi [u.a.]	Δi^* [u.a.]	$R_{min-vis arr}$ [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,09335	0,07164	0	410	28,63	soddisfatta
Livelletta 4					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00165	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.

4.6 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:

$$E=45/R$$

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	18 di 42

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 rettilo 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.

NV01A

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
200	0,23	0,23	0,25
30	1,50	1,50	1,50
100	0,45	0,45	0,45
100	0,45	0,45	0,45

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.

NV01A

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]	$D_v(E_{\text{adottato}})$ [m]	$\delta_{\min} - E_{\text{adottato}}$ [m]	δ_{visib} [m]	$D_v(\delta_{\text{visib}})$ [m]	Esito verifica
129,65	137,82	200	30	0,51	-0,00683	27,92	2,75	0,00	198,63	1,375	46,77	0,00	0,25	50,85	-0,25	0,00	50,85	soddisfatta
230,89	255,90	30	30	0,51	0,01366	27,65	2,75	0,00	28,63	1,375	17,82	1,90	1,50	25,88	0,40	0,40	27,65	soddisfatta
409,48	444,97	100	30	0,51	-0,14000	30,46	2,75	0,00	98,63	1,375	32,98	0,00	0,45	38,01	-0,45	0,00	38,01	soddisfatta
481,78	490,02	100	30	0,51	0,09500	26,74	2,75	0,00	98,63	1,375	32,98	0,00	0,45	38,01	-0,45	0,00	38,01	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 $E_{adottato}$;
- $\delta_{min} - E_{adottato}$ = differenza tra l'allargamento minimo necessario e l'allargamento adottato per iscrizione;
- δ_{visib} = valore dell'allargamento supplementare al valore dell'allargamento adottato per iscrizione;
- $D_V (\delta_{visib})$ = distanza di visuale libera corrispondente a δ_{visib} .
- Esito verifica = esito della verifica.

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

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	20 di 42

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 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.

5. RAMO B (NV01B)

5.1 Criteri e caratteristiche progettuali

Il tratto in oggetto è relativo all'adeguamento di un tratto della viabilità esistente afferente all'attuale P.L., ed è connesso con l'intervento di adeguamento della strada campestre (NV01A) attraverso una 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 alle viabilità esistenti, 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. Tuttavia, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV01 – Viabilità locale al km 17+750 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0100 001	REV. A	FOGLIO 22 di 42

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.

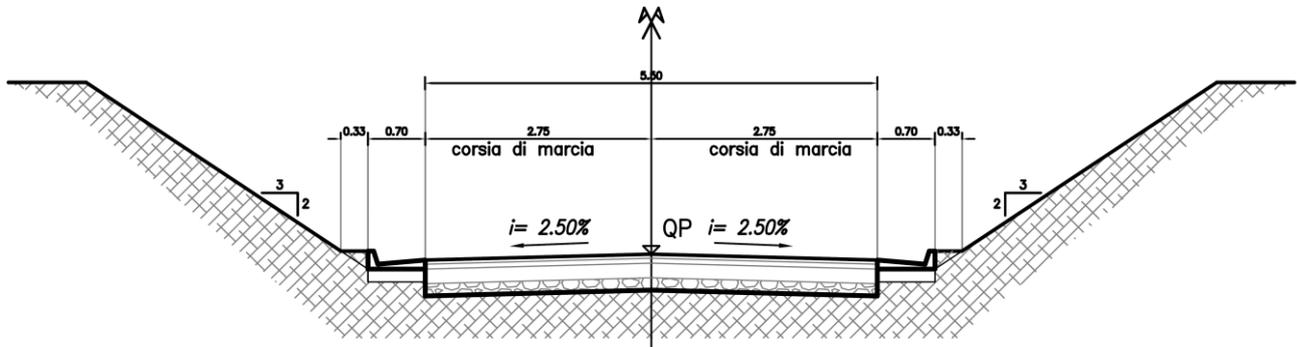
Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

5.2 Inquadramento funzionale e sezione tipo

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

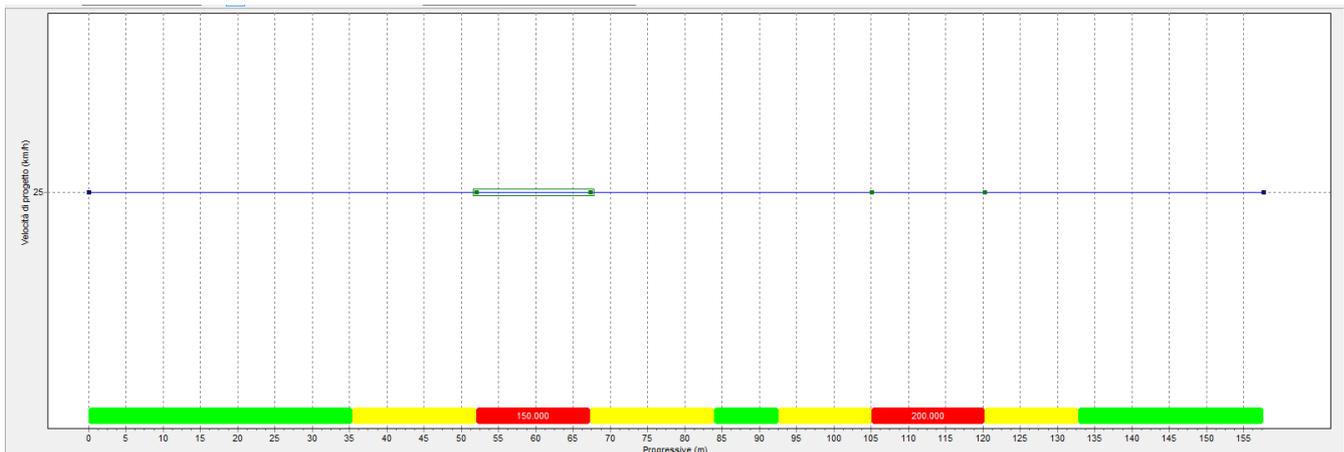
Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 5,50 m composta da due corsie da 2,75 m.

Nella figura seguente è riportata una sezione tipo in trincea.



5.3 Velocità di progetto

Gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 25 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.



5.4 Andamento planimetrico

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

NV01B
Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 35.37	-	-	-	I	2475141.798	4556661.318	204.92c	0.00c
						F	2475139.069	4556626.057	204.92c	
2	Clot.	0+035.37 16.67	-	50.000	0.08	I	2475139.069	4556626.057	204.92c	-3.54c
						F	2475138.092	4556609.421	201.38c	
3	Curva	0+052.03 15.27	-150.00 -150.00	-	-	I	2475138.092	4556609.421	201.38c	-6.48c
						F	2475138.538	4556594.166	194.90c	
						C	2475288.056	4556606.172		
						V	2475137.926	4556601.782		
4	Clot.	0+067.30 16.67	-150.00 -	50.000	0.08	I	2475138.538	4556594.166	194.90c	-3.54c
						F	2475140.485	4556577.616	191.36c	
5	Rett.	0+083.97 8.60	-	-	-	I	2475140.485	4556577.616	191.36c	0.00c
						F	2475141.649	4556569.093	191.36c	
6	Clot.	0+092.57 12.50	-	50.000	0.03	I	2475141.649	4556569.093	191.36c	1.99c
						F	2475143.210	4556556.692	193.35c	
7	Curva	0+105.07 15.20	200.00 200.00	-	-	I	2475143.210	4556556.692	193.35c	4.84c
						F	2475144.219	4556541.526	198.19c	
						C	2474944.300	4556535.844		
						V	2475144.003	4556549.128		
8	Clot.	0+120.27 12.50	200.00 -	50.000	0.03	I	2475144.219	4556541.526	198.19c	1.99c
						F	2475144.314	4556529.027	200.18c	
9	Rett.	0+132.77 19.55 0+152.32	-	-	-	I	2475144.314	4556529.027	200.18c	0.00c
						F	2475144.259	4556509.481	200.18c	

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 $R=150$ m: $q=2,5\%$;
- Curva $R=200$ m: $q=2,5\%$;

5.4.1 Verifica andamento planimetrico

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

NV01B
Verifica andamento planimetrico

Elemento	Progr. in [m]	Progr. fin [m]	R [m]	A [m]	Vp [km/h]	Rmin [m]	Esito verifica
						Amin [m]	
Clotoide	35,37	52,03	-	50,00	25	13,125	soddisfatta
Curva	52,03	67,30	150	-	25	19	soddisfatta
Clotoide	67,30	83,97	-	50,00	25	13,125	soddisfatta
Clotoide	92,57	105,07	-	50,00	25	13,125	soddisfatta
Curva	105,07	120,27	200	-	25	19	soddisfatta
Clotoide	120,27	132,77	-	50,00	25	13,125	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;
- 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.

5.5 Andamento altimetrico

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

NV01B Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	139.84	Sviluppo:	140.54	Diff.Qt.:	-13.98	Pendenza (h/b):	-10.000000
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	53.65	Prog.2	0+125.10	Quota 2	41.14
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+000.00	Quota 1	53.65	Prog.2	0+139.84	Quota 2	39.67
2	PARABOLA		Distanza:	29.49	Sviluppo:	29.54				
	Raggio:	300.000	Lunghezza	29.49	A:	9.831				
	ESTREMI		Prog.1	0+125.10	Quota 1	41.14	Prog.2	0+154.59	Quota 2	39.64
	VERTICE		Prog	0+139.84	Quota	39.67				
3	LIVELLETTA		Distanza:	17.26	Sviluppo:	17.26	Diff.Qt.:	-0.03	Pendenza (h/b):	-0.168563
	ESTREMI LIVELLETTA		Prog.1	0+154.59	Quota 1	39.64	Prog.2	0+157.10	Quota 2	39.64
	VERTICI LIVELLETTA		Prog.1	0+139.84	Quota 1	39.67	Prog.2	0+157.10	Quota 2	39.64

5.5.1 Verifica andamento altimetrico

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

NV01B Verifica andamento altimetrico direzione progressive crescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,10000	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R _{min-conf} [m]	R [m]	Esito verifica
		25	81	300	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	f _e	i _{med} [u.a.]	D _a [m]
		25	0,510	-0,05085	23,11
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R _{min-vis arr} [m]	R [m]	D _v [m]	Esito verifica
0,09831	0,07818	296	300	23,33	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i _{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00169	0,10	soddisfatta	

NV01B
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

Livellotta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,10000	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
Verifica comfort					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		25	81	300	soddisfatta
Verifica visibilità per l'arresto					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		25	0,510	0,05085	22,14
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,09831	0,08008	276	300	23,33	soddisfatta
Livellotta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00169	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.

5.6 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.

NV01B
Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E _{effettivo} [m]	E _{adottato} [m]
150	0,30	0,30	0,30
200	0,23	0,23	0,25

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.

NV01B

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
52,03	67,30	150	25	0,51	0,10000	21,78	2,75	0,00	148,63	1,375	40,46	0,00	0,30	44,67	soddisfatta
105,07	120,27	200	25	0,51	-0,10000	23,75	2,75	0,00	198,63	1,375	46,77	0,00	0,25	50,85	soddisfatta

La notazione utilizzata nella tabella, con riferimento a ciascuna curva, è le 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 $D_s=5,5 \cdot V=138$ m, come riportato nelle tabelle contenute nei par. 5.5.1 e 5.7, 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.

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.

7. 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 NV01B 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

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	33 di 42

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. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV01 – Viabilità locale al km 17+750 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0100 001	REV. A	FOGLIO 34 di 42

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 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.

9. INTERSEZIONI

Lungo la viabilità di progetto sono previste intersezioni a T.

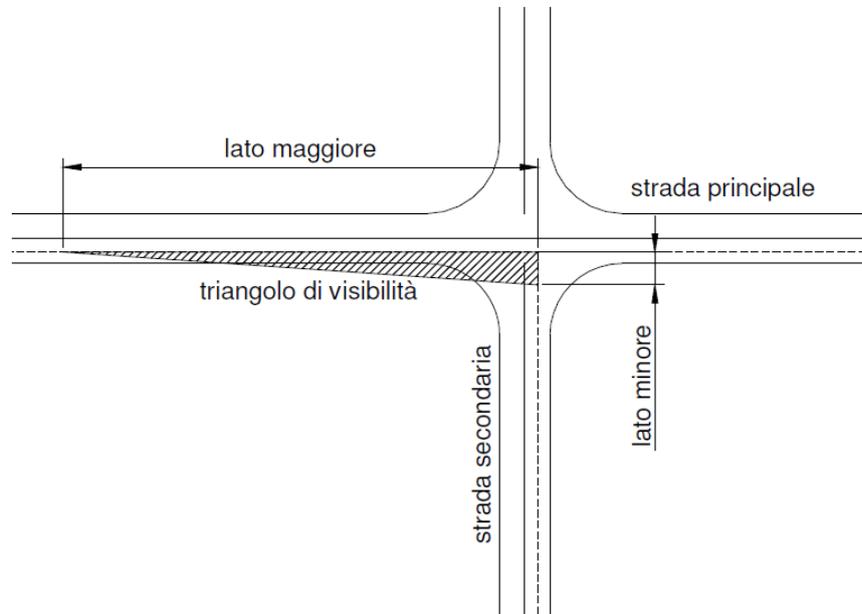
Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalle viabilità interferenti in immissione/attraversamento nella viabilità di progetto NV01A sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. Le viabilità interferenti costituiscono, quindi, “strade secondarie” rispetto alla viabilità di progetto che assume, pertanto, i caratteri di “strada principale”.

I flussi veicolari provenienti dalla viabilità di progetto NV01A in immissione/attraversamento nella viabilità NV02 (Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630) è regolamentato attraverso segnaletica di “STOP”. Le viabilità di progetto costituisce, quindi, “strada secondaria” rispetto alla viabilità NV02 che assume, pertanto, i caratteri di “strada principale”.

9.1 Triangoli di visibilità

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

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



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

- $L = 3 \text{ m}$;
- $D = v \cdot t$; dove:
 - $v =$ velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;
 - $t =$ tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

La determinazione dei triangoli di visibilità per l'intersezione tra la viabilità di progetto e la viabilità NV02 è riportata nella tabella e figura seguente.

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	37 di 42

NV01A

Intersezione con NV02 - Triangolo di visibilità Lato Sud

VP [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [m/s]	i [%]	Δt [s]	teff [s]	D [m]	Esito verifica
40	11	STOP	3	6	<2	0	6	66,67	soddisfatta

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

NV01A

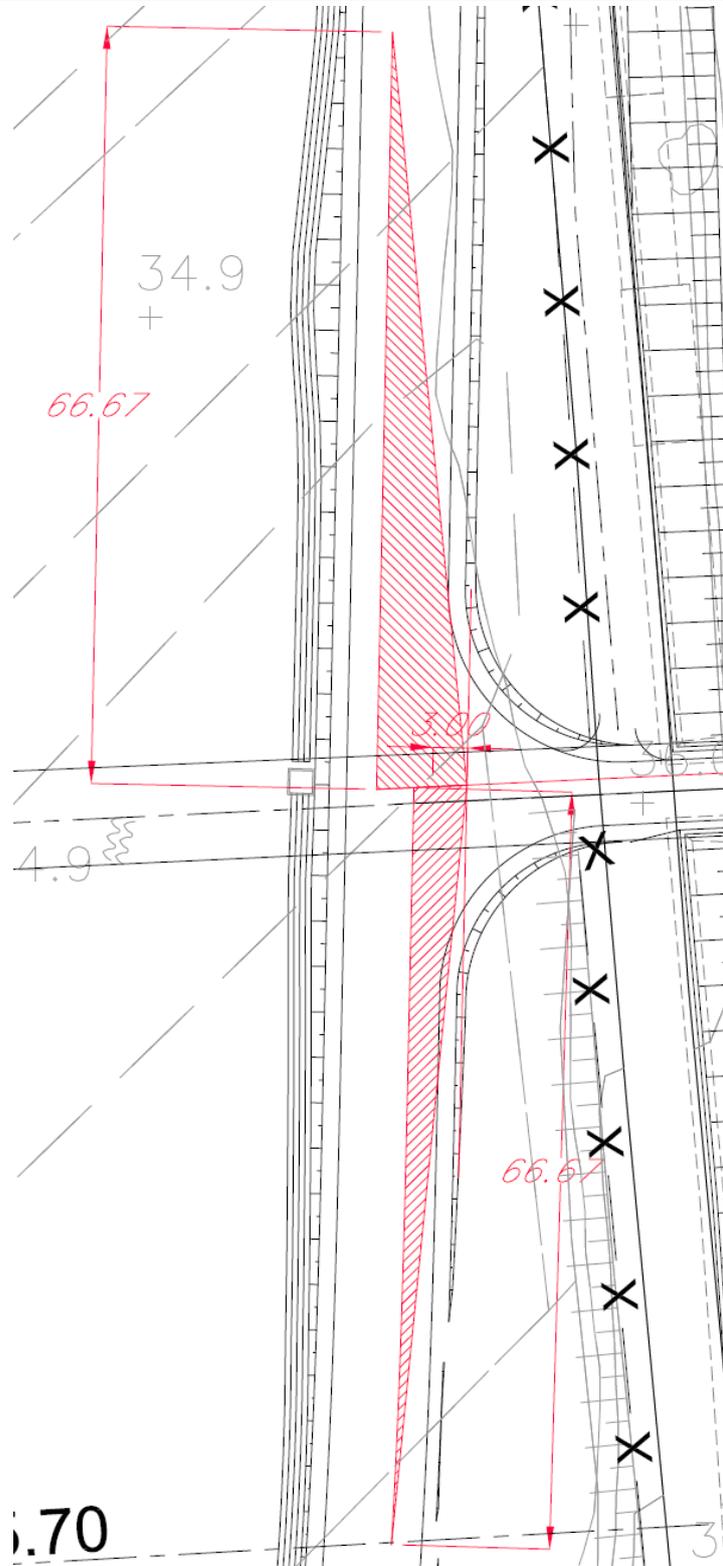
Intersezione con NV02 - Triangolo di visibilità Lato Nord

VP [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [m/s]	i [%]	Δt [s]	teff [s]	D [m]	Esito verifica
40	11	STOP	3	6	<2	0	6	66,67	soddisfatta

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

NV01 – Viabilità locale al km 17+750
Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	38 di 42



	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
	NV01 – Viabilità locale al km 17+750 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0100 001	REV. A

10. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LA SICUREZZA STRADALE

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.

10.1 Descrizione dell’intervento

L’attuale connessione tra la viabilità locale e la S.P 116 in comune di Melizzano è garantita dal P.L corrispondente al km 17+669 circa della linea ferroviaria di progetto e da un sottovia sulla Via Orcoli che consente l’immissione diretta sulla provinciale attraverso una pericolosa inversione a U per i veicoli in direzione Benevento. L’intervento di progetto prevede l’adeguamento di una viabilità campestre e la creazione di un nuovo sottopasso della linea ferroviaria per sostituire quello esistente su Via Orcoli (che servirà solo per l’accesso a due civili abitazioni) e garantire la connessione diretta con la S.P 116 a seguito della soppressione del P.L..

10.2 Stato di fatto

La viabilità campestre ha una sezione massima di 2m di larghezza ed è connessa attraverso una intersezione di modesta importanza alla rete locale. È assente sia la segnaletica che i dispositivi di ritenuta.

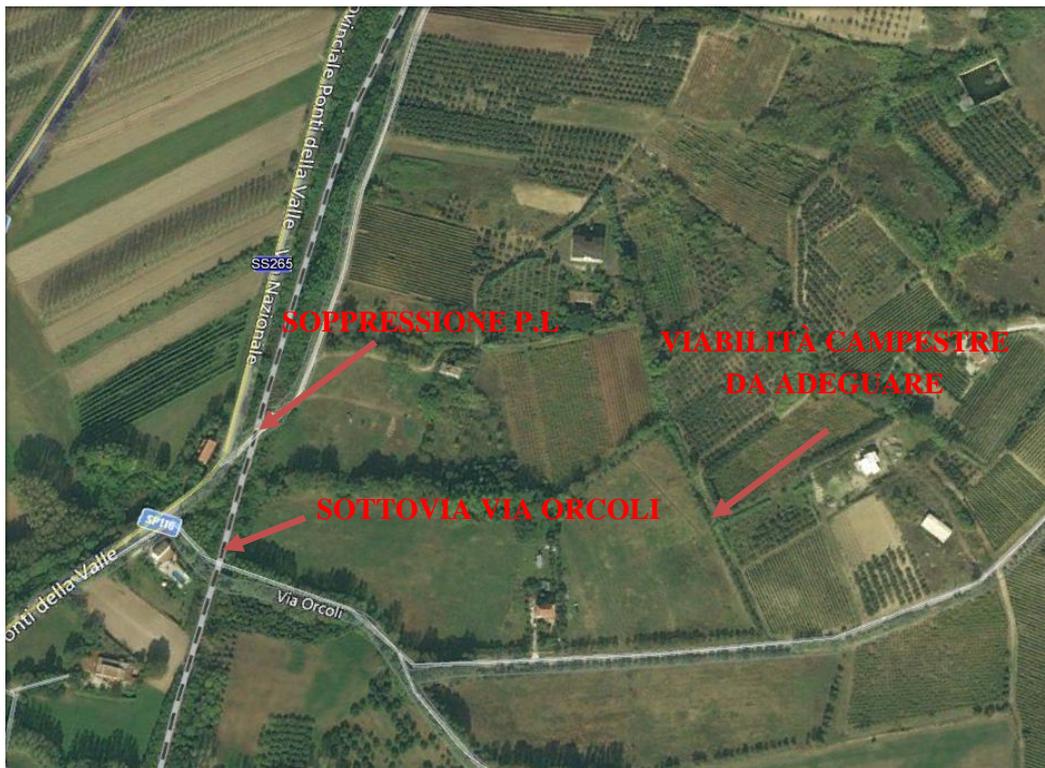
Via Orcoli è connessa alla S.P 116 attraverso un sottovia ubicato in condizioni plano-altimetriche critiche per la sicurezza. Tale innesto infatti, non solo si trova immediatamente dopo una curva e un

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	40 di 42

dosso, ma obbliga i veicoli ad effettuare una pericolosa inversione a U per poter percorrere la S.P 116 in direzione Benevento. In corrispondenza dell'innesto è infatti presente un cordolo bitumato che separa il sedime di via Olivella dalla Provinciale.



Quadro d'unione stato attuale

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	41 di 42



Attuale innesto di Via Orcoli sulla S.P 116

10.3 Intervento di progetto

L'intervento in progetto consiste nell'adeguamento della viabilità locale esistente (NV01A) 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. L'intervento prevede la connessione con l' "Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630" (NV02) tramite sottovia, e la realizzazione di un ramo secondario (NV01B) avente la stessa sezione trasversale della viabilità locale in adeguamento. Nell'ambito dell'intervento è prevista la soppressione dell'attuale passaggio a livello e l'eliminazione dell'innesto diretto dell'attuale sottovia di via Orcoli sulla S.P 116..

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;

NV01 – Viabilità locale al km 17+750

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0100 001	A	42 di 42

- 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;
- Regolarizzazione del piano stradale, con particolare riferimento alle pendenze trasversali e longitudinali;
- Rifacimento della sovrastruttura stradale;
- Eliminazione del passaggio a livello e dell'innesto diretto di Via Orcoli sulla S.P116; Progetto di una nuova intersezione a raso tra la viabilità locale e la S.P 116 con inserimento di raccordi dei cigli tali da facilitare le manovre di svolta e verifica delle condizioni di visibilità;
- Rifacimento del sottovia su via Orcoli con sagoma a norma che servirà solo come accesso alle abitazioni;
- 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.