

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.

II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

2° LOTTO FUNZIONALE TELESE - SAN LORENZO.

NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

SCALA:

-

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

I	F	0	H	2	2	D	1	1	R	G	N	V	1	7	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	6
5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	8
6. VELOCITA' DI PROGETTO	9
7. ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	11
7.1 VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	12
8. ANDAMENTO ALTIMETRICO	13
8.1 VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	13
9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	15
10. VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	16
11. SOVRASTRUTTURA STRADALE	18
12. BARRIERE DI SICUREZZA	19
13. SEGNALETICA.....	21
15. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA.....	26
15.1 STATO DI FATTO.....	26
15.2 INTERVENTO IN PROGETTO.....	27

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 3 di 28

1. **PREMESSA**

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

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

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica della *Ricucitura viabilità locale al km 34+300 (NV17)*.

La viabilità in oggetto riguarda un collegamento di ricucitura della viabilità locale interferita dalla linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 34+163 circa.

L'intervento prevede, in particolare, l'adeguamento della viabilità locale interferita, attraverso un nuovo tratto stradale finalizzato a conservare il collegamento tra la S.P. 106 e l'ambito territoriale intercluso tra la nuova linea ferroviaria e la linea ferroviaria esistente.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 4 di 28

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica della *Ricucitura viabilità locale al km 34+300* (NV17) inserita nell’ambito del secondo lotto funzionale “Frasso Telesino-Vitulano” del raddoppio della tratta Canello-Benevento (facente parte dell’itinerario Napoli-Bari).

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento adottate, si riporta:

- I criteri e caratteristiche progettuali utilizzati;
- L’inquadramento funzionale e la sezione trasversale;
- La velocità di progetto;
- Le caratteristiche e la verifica dell’andamento planimetrico e dell’andamento altimetrico;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica;
- L’analisi degli aspetti connessi con la sicurezza stradale.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 5 di 28

3. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: “*Nuovo codice della strada*”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “*Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione*”.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A

4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto riguarda un collegamento di ricucitura della viabilità locale interferita dalla linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 34+163 circa.

L'intervento prevede, in particolare, l'adeguamento della viabilità locale interferita, attraverso un nuovo tratto stradale finalizzato a conservare il collegamento tra la S.P. 106 e l'ambito territoriale intercluso tra la nuova linea ferroviaria e la linea ferroviaria esistente.

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 (viabilità locale interferita al km 34+163 circa e S.P. 106), nonché attraverso un andamento planimetrico con adeguato distanziamento dalla linea ferroviaria esistente.

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

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

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

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

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 7 di 28

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 altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto

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

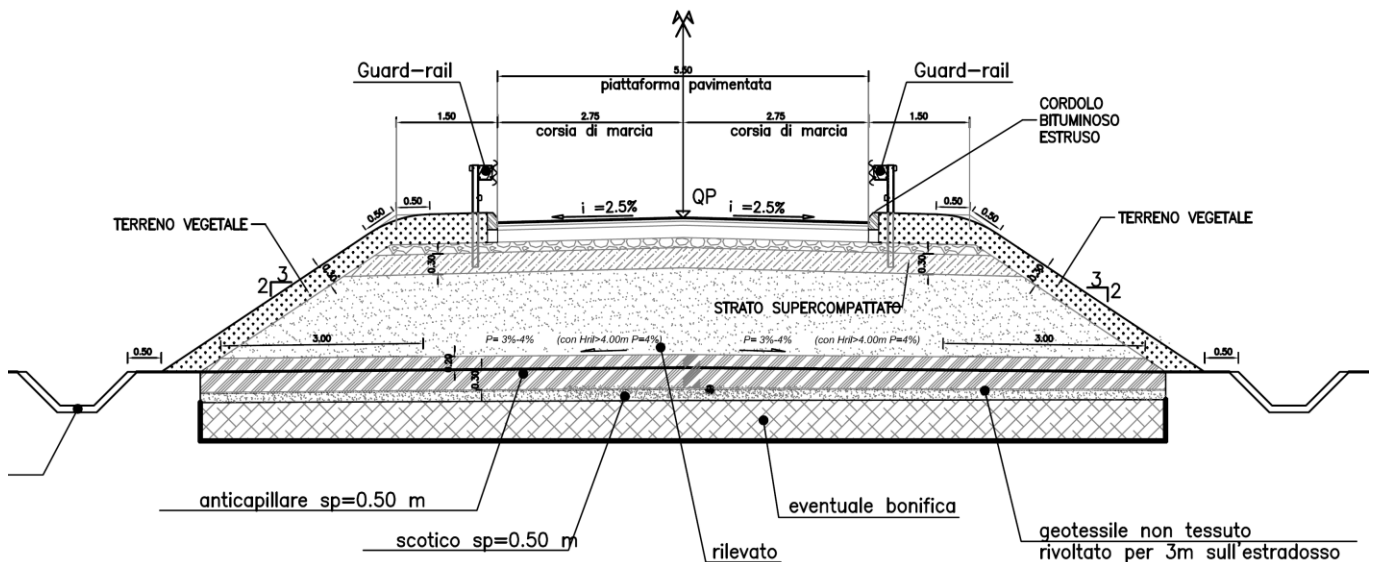
Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

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

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

Nella figura seguente è riportata una sezione tipo in rilevato.



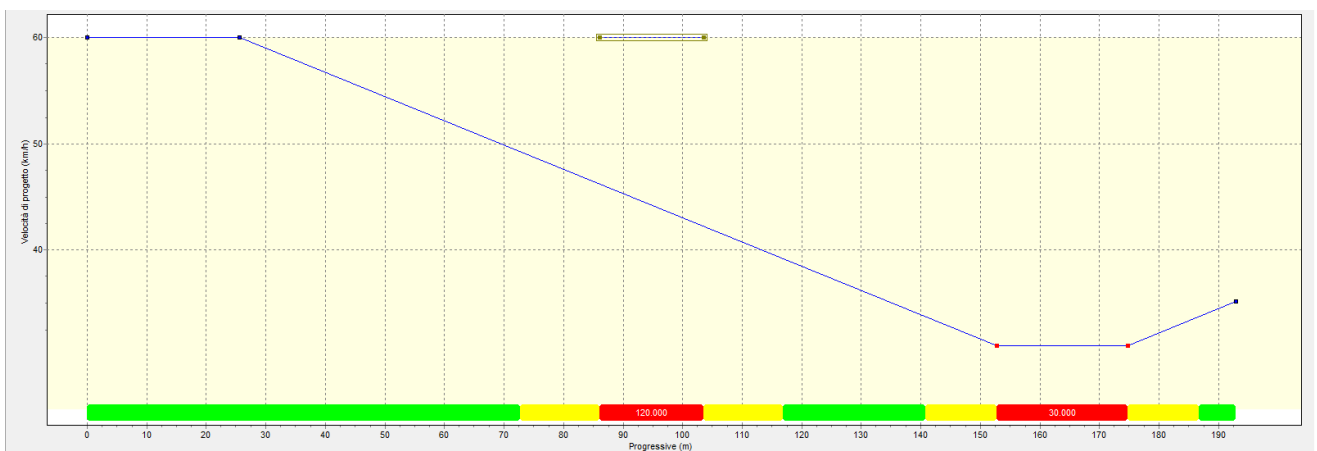
6. VELOCITA' DI PROGETTO

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.”

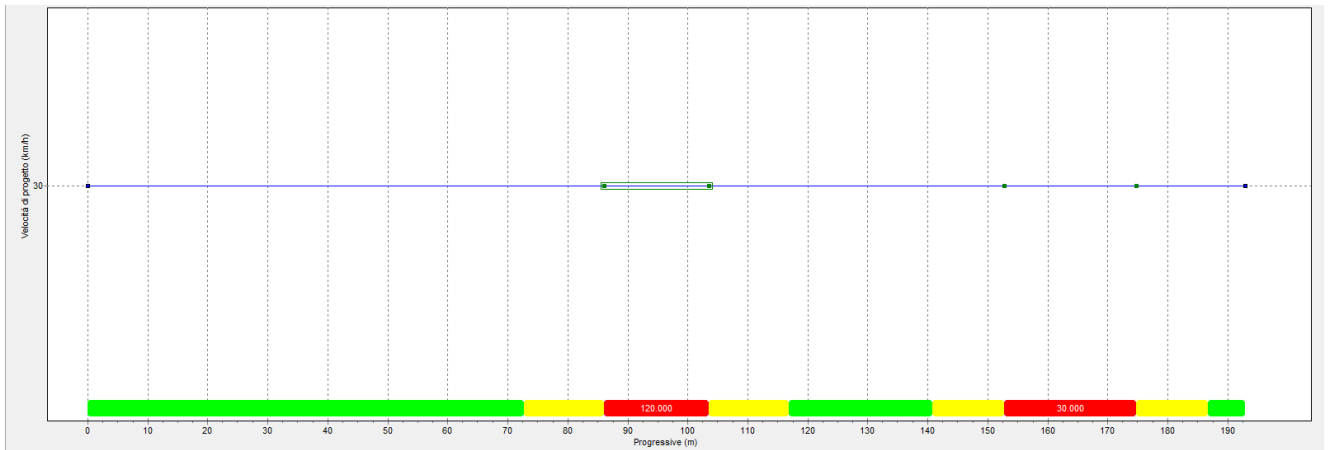
Gli elementi planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 30 km/h. Il diagramma corrispondente a tale velocità è riportato nella figura seguente.

NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	10 di 28

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



NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	11 di 28

7. ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

NV17
Elementi planimetrici

Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione	
						E	N			
1	Rett.	0+000.00 72.73	-	-	I	2487378.937	4563962.321	101.88c	0.00c	
						F	2487451.636	4563960.171		101.88c
2	Clot.	0+072.73 13.33	-	40.000	I	2487451.636	4563960.171	101.88c	3.54c	
						F	2487464.952	4563959.530		105.42c
3	Curva	0+086.06 17.49	120.00	-	I	2487464.952	4563959.530	105.42c	9.28c	
						F	2487482.208	4563956.781		114.70c
						C	2487454.749	4563839.964		
						V	2487473.680	4563958.785		
4	Clot.	0+103.55 13.33	120.00	40.000	I	2487482.208	4563956.781	114.70c	3.54c	
						F	2487495.064	4563953.252		118.23c
5	Rett.	0+116.89 23.98	-	-	I	2487495.064	4563953.252	118.23c	0.00c	
						F	2487518.070	4563946.476		118.23c
6	Clot.	0+140.87 11.91	-	18.900	I	2487518.070	4563946.476	118.23c	-12.63c	
						F	2487529.669	4563943.879		105.60c
7	Curva	0+152.78 22.01	-30.00	-	I	2487529.669	4563943.879	105.60c	-46.71c	
						F	2487550.360	4563949.804		58.89c
						C	2487532.304	4563973.763		
						V	2487541.153	4563942.866		
8	Clot.	0+174.79 11.91	-30.00	18.900	I	2487550.360	4563949.804	58.89c	-12.63c	
						F	2487558.826	4563958.148		46.25c
9	Rett.	0+186.70 6.22	-	-	I	2487558.826	4563958.148	46.25c	0.00c	
						F	2487562.957	4563962.797		46.25c
		0+192.92								

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=120 m: q=2,5%;
- Curva R=30 m: q=3,4%.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
	NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A

7.1 Verifica andamento planimetrico

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

NV17
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	72,73	86,06	-	40,00	30	18,900	soddisfatta
Curva	86,06	103,55	120	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	103,55	116,89	-	40,00	30	18,900	soddisfatta
Clotoide	140,87	152,78	-	18,90	30	18,900	soddisfatta
Curva	152,78	174,79	30	-	30	28	soddisfatta
Clotoide	174,79	186,70	-	18,90	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;
- 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.

8. ANDAMENTO ALTIMETRICO

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

NV17 Elementi altimetrici

1	LIVELLETTA		Distanza:	144.61	Sviluppo:	144.61	Diff.Qt.:	-1.13	Pendenza (h/b):	-0.778450
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+000.00	Quota 1	62.88	Prog.2	0+121.57	Quota 2	61.93
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+000.00	Quota 1	62.88	Prog.2	0+144.61	Quota 2	61.75
2	PARABOLA		Distanza:	46.07	Sviluppo:	46.07				
	Raggio:	2000.000	Lunghezza	46.07	A:	2.303				
	ESTREMI		Prog.1	0+121.57	Quota 1	61.93	Prog.2	0+167.64	Quota 2	62.11
	VERTICE		Prog	0+144.61	Quota	61.75				
3	LIVELLETTA		Distanza:	48.31	Sviluppo:	48.32	Diff.Qt.:	0.74	Pendenza (h/b):	1.524827
	ESTREMI LIVELLETTE		Prog.1	0+167.64	Quota 1	62.11	Prog.2	0+192.92	Quota 2	62.49
	VERTICI LIVELLETTE		Prog.1	0+144.61	Quota 1	61.75	Prog.2	0+192.92	Quota 2	62.49

8.1 Verifica andamento altimetrico

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

NV17 Verifica andamento altimetrico direzione progressive crescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,00778	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	0,00374	27,78
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
0,02303	0,07091	0	2000	184,77	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,01525	0,10	soddisfatta	

NV17
Verifica andamento altimetrico
direzione progressive decrescenti

Livelletta 1					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		0,00778	0,10	soddisfatta	
Raccordo 1-2 (concavo)					
<i>Verifica comfort</i>					
		V [km/h]	R_{min-comf} [m]	R [m]	Esito verifica
		30	116	2000	soddisfatta
<i>Verifica visibilità per l'arresto</i>					
		V [km/h]	f_e	i_{med} [u.a.]	D_a [m]
		30	0,510	-0,00374	27,88
Δi [u.a.]	Δi* [u.a.]	R_{min-vis arr} [m]	R [m]	D_v [m]	Esito verifica
-0,02303	0,07078	0	2000	184,77	soddisfatta
Livelletta 2					
		i [u.a.]	i_{max} [u.a.]	Esito verifica	
		-0,01525	0,10	soddisfatta	

La notazione utilizzata nelle tabelle è la seguente:

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

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

9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

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

$$E=45/R$$

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

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

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

NV17
Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E _{effettivo} [m]	E _{adottato} [m]
120	0,38	0,38	0,40
30	1,50	1,50	3,50

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.

NV17

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
86,06	103,55	120	30	0,51	-0,00778	27,94	2,75	0,00	118,63	1,375	36,16	0,00	0,40	41,09	soddisfatta
152,78	174,79	30	30	0,51	-0,01525	28,04	2,75	0,00	28,63	1,375	17,82	1,99	3,50	33,91	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 (affinchè $D_v = D_a$);
- $E_{adottato}$ = allargamento adottato per iscrizione;

NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	17 di 28

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

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

Per quanto riguarda la verifica relativa alle distanze di visuale libera richieste per il sorpasso, pari a $D_s=5,5 \cdot V=165$ m, come riportato nelle tabelle contenute 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.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 19 di 28

12. BARRIERE DI SICUREZZA

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

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

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

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

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

preventivamente che le barriere da approvvigionare non richiedano un elemento di fondazione con caratteristiche di resistenza del calcestruzzo superiori a quelle previste in progetto; l'eventuale adozione di una classe di resistenza maggiore sarà a cura e onere dello stesso.

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

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 21 di 28

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 30 km/h, pertanto per la viabilità dovrà essere previsto un limite amministrativo pari a 30 km/h.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato "planimetria segnaletica stradale".

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. INTERSEZIONI

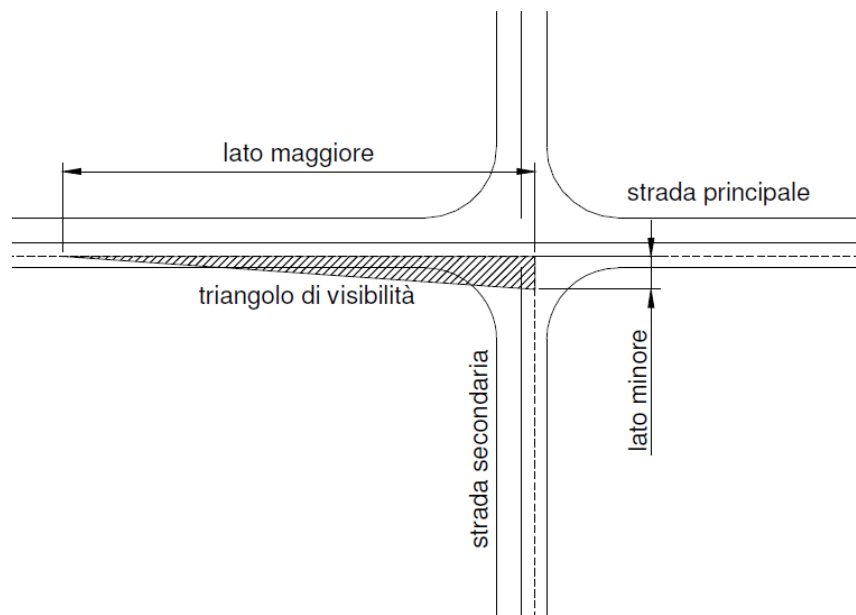
La viabilità di progetto NV17 è collegata con la viabilità esistente “S.P. 106”.

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalla viabilità NV17 in immissione/attraversamento nella viabilità esistente “S.P. 106” sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. La viabilità NV16 costituisce, quindi, “strada secondaria” rispetto alla viabilità esistente “S.P. 106” che assume, pertanto, i caratteri di “strada principale”.

14.1 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:

NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	23 di 28

- $L = 3 \text{ m}$;
- $D = v \cdot t$; 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 NV17 e la viabilità esistente "S.P. 106" è riportata nella tabella e figura seguente.

In analogia alle verifiche condotte per l'intersezione tra la viabilità NV16 e la viabilità "S.P. 106" (cfr. Cap. 14 relazione "IF0H12D11RGNV1600001A") i triangoli di visibilità sono stati determinati sulla base di una massima velocità consentita (velocità limite amministrativo) pari a 60 km/h lungo la "S.P. 106" (strada principale).

NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	24 di 28

NV17

Intersezione con viabilità esistente "S.P. 106" - Triangolo di visibilità Lato Nord

Vlim [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [m/s]	i [%]	Δt [s]	teff [s]	D [m]	Esito verifica
60	17	STOP	3	6	<2	0	6	100	soddisfatta

Vlim = velocità limite amministrativo della strada principale
v = velocità di riferimento = $V_{lim}/3,6$
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 = $t + \Delta t$
D = lato maggiore del triangolo di visibilità = $v \cdot teff$

NV17

Intersezione con viabilità esistente "S.P. 106" - Triangolo di visibilità Lato Sud

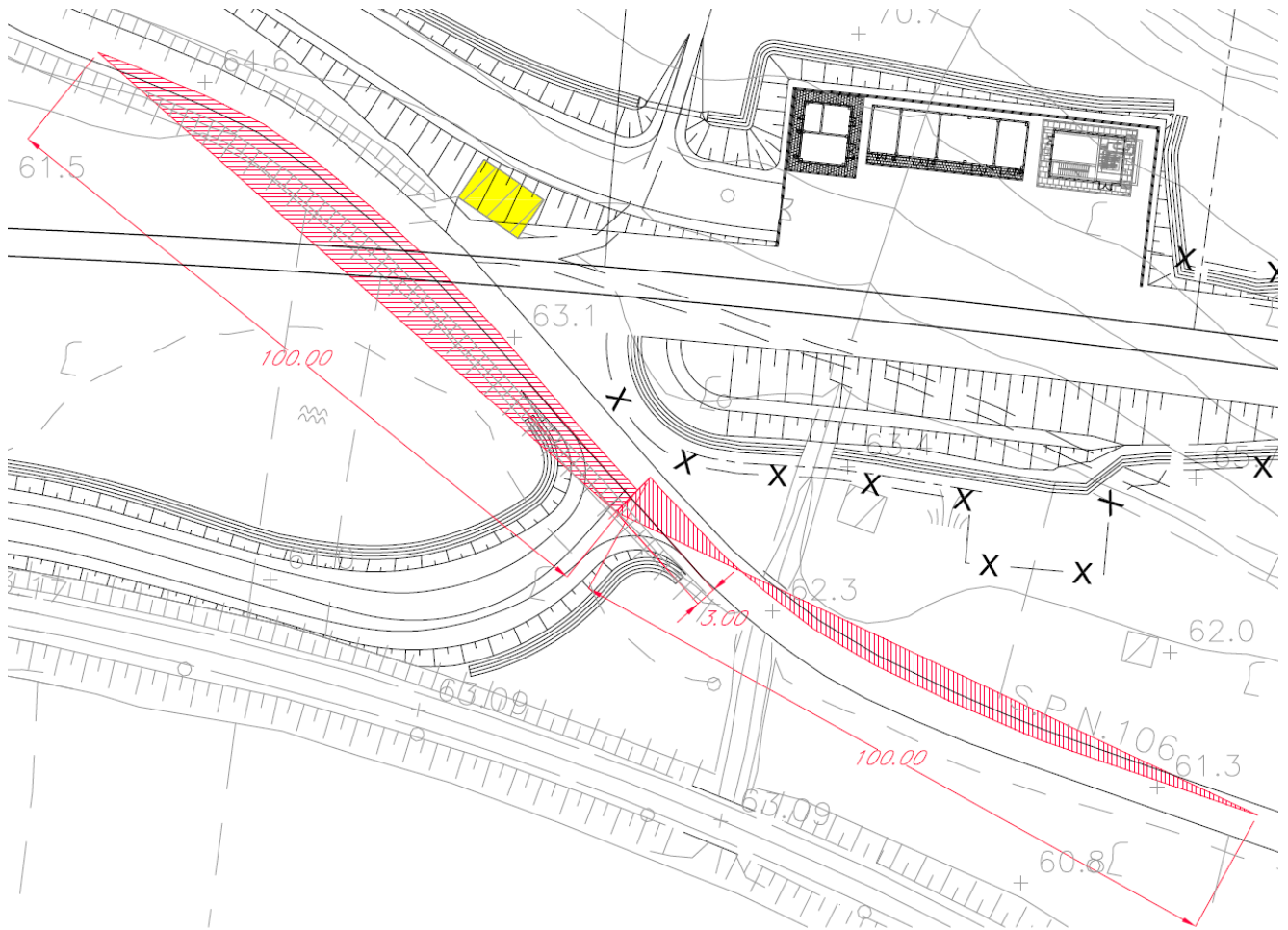
Vlim [km/h]	v [m/s]	regolazione manovra	L [m]	t [m/s]	i [%]	Δt [s]	teff [s]	D [m]	Esito verifica
60	17	STOP	3	6	<2	0	6	100	soddisfatta

Vlim = velocità limite amministrativo della strada principale
v = velocità di riferimento = $V_{lim}/3,6$
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 = $t + \Delta t$
D = lato maggiore del triangolo di visibilità = $v \cdot teff$

NV17 - Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	25 di 28



	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 2° LOTTO FUNZIONALE TELESE – SAN LORENZO.					
NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 22 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV1700 001	REV. A	FOGLIO 26 di 28

15. 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.

15.1 Stato di fatto

Attualmente l’abitato e i fondi agricoli situati tra la S.P106 e la linea ferroviaria Caserta Benevento sono collegati alla strada provinciale a mezzo di una stradina locale di larghezza 3m circa. Tale viabilità, attraversa poi con un PL la linea storica e arriva a servire tutti i fondi agricoli a sud del Calore.

La viabilità è bitumata ma si presenta priva di segnaletica.

Nella figura seguente si riporta uno stralcio planimetrico comprendente lo stato di fatto corrispondente all’ambito interessato dall’intervento.



15.2 Intervento in progetto

L'intervento in progetto riguarda l'adeguamento della viabilità locale esistente, interferita dalla linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del km 34+163 circa, attraverso un nuovo tratto stradale finalizzato a conservare il collegamento tra la S.P. 106 e l'ambito territoriale intercluso tra la nuova linea ferroviaria e la linea ferroviaria esistente. Per la connessione con le viabilità esistenti sono previste intersezioni a T.

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

- Allargamento della sezione stradale rispetto alla sezione della viabilità 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;

NV17 – Ricucitura viabilità locale al km 34+300

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	22 D 11	RG	NV1700 001	A	28 di 28

- 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.