

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

PROGETTISTA:

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI

Prof. Ing. Andrea Del Grosso

Ing. Piergiorgio GRASSO



Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche



PROGETTO ESECUTIVO

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

VIABILITÀ NV02 - Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

Relazione tecnica e di sicurezza

<p>APPALTATORE IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A. Dott. Ing. Sabino Del Balzo IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO</p>  <p>23/06/2020</p>	<p>SCALA:</p> <p style="text-align: center;">-</p>
---	--

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

I F 2 6 1 2 E Z Z R O N V 0 2 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	A. Parisi	24/02/2020	A. Bado	24/02/2020	P. Grasso	24/02/2020	Prof. Ing. A. Del Grosso
B	Revisione a seguito di istruttoria ITF	A. Parisi	23/06/2020	A. Bado	23/06/2020	P. Grasso	23/06/2020	 23/06/2020

File: IF26.1.2.E.ZZ.RO.NV.02.0.0.001.B.doc

n. Elab.: -

**NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al
km 18+630**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	2 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	6
5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	8
6. VELOCITA' DI PROGETTO	9
7. ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	11
8. ANDAMENTO ALTIMETRICO	12
9. ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	13
10. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI STRADALI	14
11. SOVRASTRUTTURA STRADALE	15
12. BARRIERE DI SICUREZZA	18
13. SEGNALETICA.....	20
14. INTERSEZIONI.....	21
15. ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI CON LE ESIGENZE DI SICUREZZA.....	25

1. PREMESSA

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

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

Oggetto della presente relazione è la descrizione tecnica dell'*Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630* (NV02).

La viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento della S.P. 116 in corrispondenza del tratto compreso tra km 17+500 e km 18+630 della linea ferroviaria di progetto, e si rende necessaria in considerazione dell'interferenza della nuova linea ferroviaria con la viabilità esistente, nonché della soppressione dell'attuale P.L. corrispondente al km 17+669 circa della linea ferroviaria di progetto.

Al fine di garantire continuità ai collegamenti stradali tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria, il progetto prevede il collegamento con la "Nuova viabilità al km 17+750" (NV01) attraverso una intersezione a T.

L'itinerario stradale definito dall'intervento di adeguamento trova, inoltre, continuità con gli interventi di risoluzione delle ulteriori interferenze della S.P. 116 esistente con la ferrovia di progetto, attraverso la connessione in prosecuzione con l'intervento definito "S.P. 116 da km18+630 a km 19+164" (NV03).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0200 001	REV. B	FOGLIO 4 di 28

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica dell'*Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630* (NV02) inserita nell'ambito del secondo lotto funzionale "Frasso Telesino-Vitulano" del raddoppio della tratta Cannello-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.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0200 001	REV. B	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. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0200 001	REV. B	FOGLIO 6 di 28

4. CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento della S.P. 116 nel comune di Melizzano in corrispondenza del tratto compreso tra il km 17+500 e il km 18+630 della linea ferroviaria di progetto, e si rende necessario in considerazione dell'interferenza della nuova linea ferroviaria con la viabilità esistente, nonché della soppressione dell'attuale P.L. corrispondente al km 17+669 circa della linea ferroviaria di progetto.

Al fine di garantire continuità ai collegamenti stradali tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria, il progetto prevede il collegamento con la "Nuova viabilità al km 17+750" (NV01) attraverso una intersezione a T.

L'itinerario stradale definito dall'intervento di adeguamento trova, inoltre, continuità con gli interventi di risoluzione delle ulteriori interferenze della S.P. 116 esistente con la ferrovia di progetto, attraverso la connessione, in prosecuzione, con l'intervento relativo alla "S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164" (NV03).

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la viabilità come Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F_{Ext}) ed adottando una sezione trasversale con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3,25 m e banchine laterali pari a 1,00 m (soluzione base a 2 corsie di marcia tipo F2.).

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente (S.P. 116) ed alle viabilità di progetto (NV01 e NV03), nonché attraverso un andamento planimetrico con adeguato distanziamento dalla linea ferroviaria di progetto.

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

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

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

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

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	7 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

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.

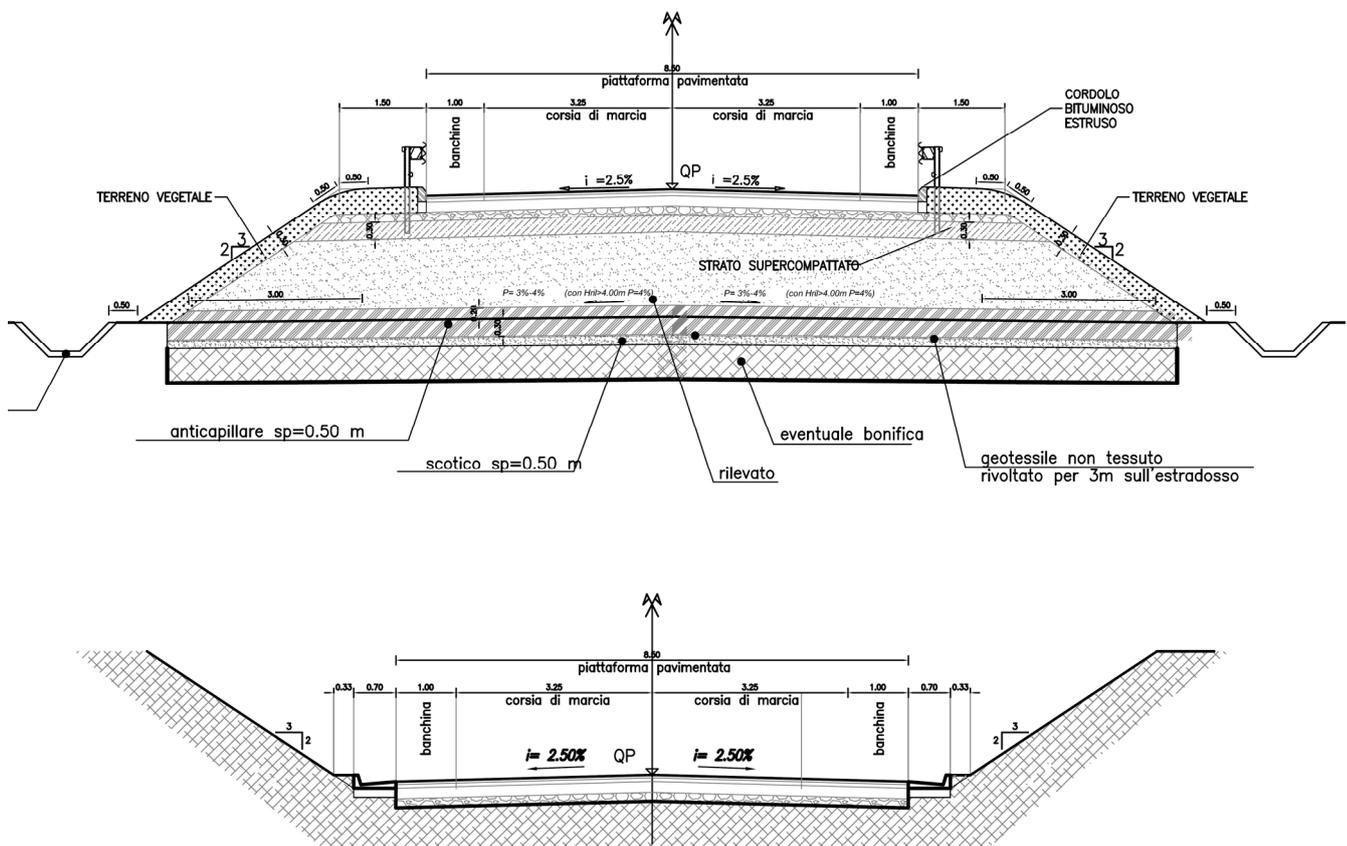
Sono stati previsti, inoltre, gli eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

5. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F_{Extr}).

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3,25 m e banchine laterali pari a 1,00 m (soluzione base a 2 corsie di marcia tipo F2).

Nelle figure seguenti sono riportate una sezione tipo in rilevato ed una sezione tipo in trincea.



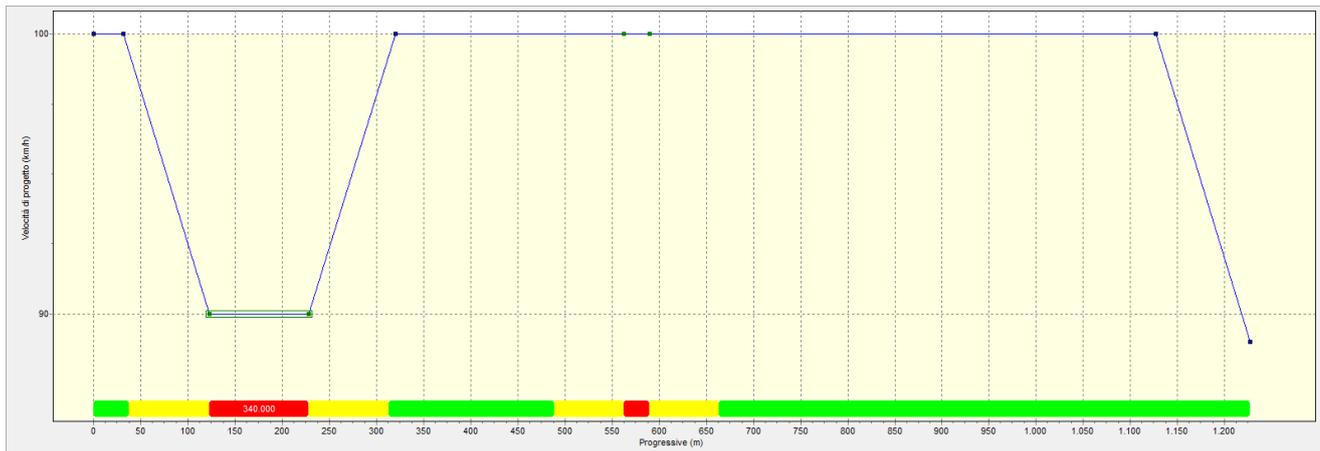
6. VELOCITA' DI PROGETTO

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

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

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

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



Il diagramma di cui sopra tiene conto che la viabilità di progetto è in continuità con la viabilità NV03 (S.P. 116 da km18+630 a km 19+164), ovvero la velocità alla progressiva finale della viabilità di progetto coincide con la velocità alla progressiva iniziale della viabilità NV03.

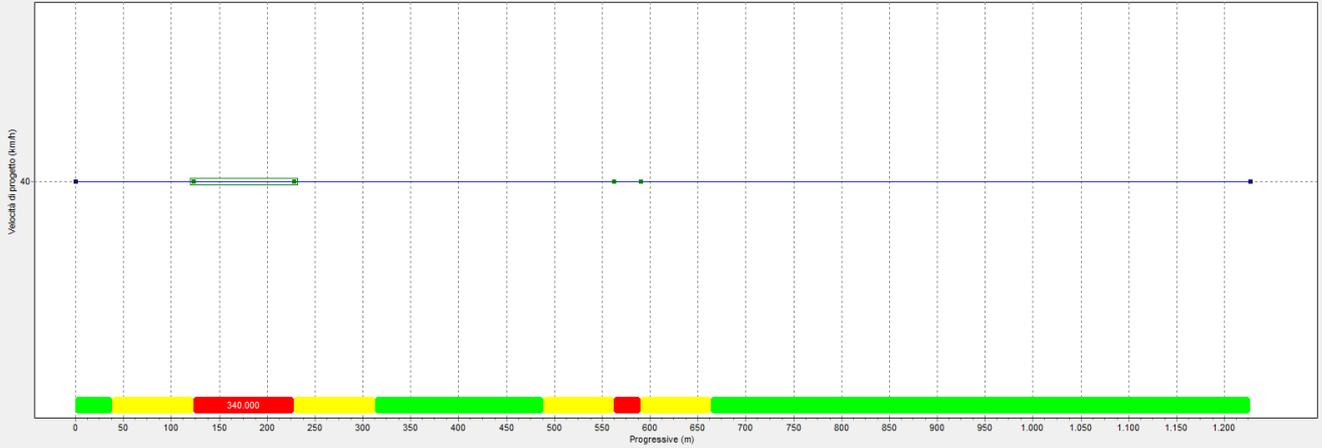
Gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici risultano verificati per un valore di velocità di progetto pari a 40 km/h. Il diagramma corrispondente a tale velocità è riportato nella figura seguente.

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

NV02 - Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	10 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza



NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	11 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

7. ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

NV02 Elementi planimetrici

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]
RETTIFILO	0.000	44.990	44.990	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500
CLOTOIDE	44.990	132.565	87.576	170.000	0.000	330.000	Sx	0.000	0.000
ARCO	132.565	225.351	92.785	0.000	330.000	330.000	Sx	2.500	-2.500
CLOTOIDE	225.351	312.926	87.576	170.000	330.000	0.000	Sx	0.000	0.000
RETTIFILO	312.926	489.144	176.217	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500
CLOTOIDE	489.144	562.644	73.500	210.000	0.000	600.000	Dx	0.000	0.000
ARCO	562.644	590.372	27.729	0.000	600.000	600.000	Dx	-2.500	2.500
CLOTOIDE	590.372	663.872	73.500	210.000	600.000	0.000	Dx	0.000	0.000
RETTIFILO	663.872	1227.448	563.575	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500

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

7.1 Verifica andamento planimetrico

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

NV02 Verifica andamento planimetrico

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Raggio I. [m]	R >= Rmin	R > RminRet	Sv >= Smin
ARCO	132.565	225.351	92.785	330.000	330.000 >= 44.994	330.00 > 176.22	92.79 >= 27.78
ARCO	562.644	590.372	27.729	600.000	600.000 >= 44.994	600.00 >= 400.00	27.73 >= 27.78

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Par. A [m]	R. I. [m]	R. F. [m]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dimax* Bi* Pti-Ptf *100)	A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]
CLOT.	44.99	132.57	87.58	170	0.00	330	170.0 <= 330.0	170.0 >= 110.0	170.0 >= 60.6	170.0 >= 33.0
CLOT.	225.35	312.93	87.58	170	330	0.00	170.0 <= 330.0	170.0 >= 110.0	170.0 >= 60.6	170.0 >= 33.0
CLOT.	489.14	562.64	73.50	210	0.00	600	210.0 <= 600.0	210.0 >= 200.0	210.0 >= 81.6	210.0 >= 33.0
CLOT.	590.37	663.87	73.50	210	600	0.00	210.0 <= 600.0	210.0 >= 200.0	210.0 >= 81.6	210.0 >= 33.0

Dalle tabelle si evince che, sia per le curve circolari che per le clotoide, la verifica è soddisfatta.

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	12 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

8. ANDAMENTO ALTIMETRICO

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

NV02 Elementi altimetrici

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Tipo	Raggio V.	Δi	Svil.
0	0.000	40.739	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-
1	64.714	45.010	64.714	22.420	6.599	4.271	Par	660.000	-12.817	84.647
2	222.188	35.219	157.473	48.994	-6.217	-9.790	Par	2000.000	6.618	132.449
3	962.686	38.190	740.498	669.078	0.401	2.971	Par	5000.000	-0.209	10.471
4	1177.887	38.603	215.201	190.490	0.192	0.413	Par	2500.000	1.558	38.955
5	1240.913	39.706	63.025	43.549	1.750	1.103	-	-	-	-

7.2 Verifica andamento altimetrico

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

NV02 Verifica andamento altimetrico

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Pendenza < Pendenza massima
0	0.000	40.739	0.000	0.000	0.000	0.000	-
1	64.714	45.010	64.714	22.420	6.599	4.271	6.599% <= 10.000%
2	222.188	35.219	157.473	48.994	-6.217	-9.790	-6.217% <= 10.000%
3	962.686	38.190	740.498	669.078	0.401	2.971	0.401% <= 10.000%
4	1177.887	38.603	215.201	190.490	0.192	0.413	0.192% <= 10.000%
5	1240.913	39.706	63.025	43.549	1.750	1.103	1.750% <= 10.000%

N. Vert.	Prog.	Raggio V.	Δi	Svil.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
1	64.71	660	-12.82	84.65	447.83	660.00 >= 447.827	660.000 >= 205.761	660.000 >= 20.000
2	222.19	2000	6.62	132.45	709.95	2000.00 >= 709.949	2000.000 >= 205.761	2000.000 >= 40.000
3	962.69	5000	-0.21	10.47	205.76	5000.00 >= 0.000	5000.000 >= 205.761	5000.000 >= 20.000
4	1177.89	2500	1.56	38.95	205.76	2500.00 >= 0.000	2500.000 >= 205.761	2500.000 >= 40.000

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

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	13 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

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.

NV02

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E _{effettivo} [m]	E _{adottato} [m]
340	0,13	0,00	0,00
600	0,08	0,00	0,00

10. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI STRADALI

Al fine di preparare opportunamente il terreno di posa dei rilevati stradali, si riporta di seguito una disamina dei risultati delle prove di carico su piastra, eseguite a differenti profondità durante la campagna geognostica integrativa del 2019, presso i pozzetti esplorativi eseguiti durante le indagini.

Per i rilevati stradali devono infatti essere garantiti i requisiti minimi, in termini di parametri di deformabilità, prescritti dal capitolato RFI Capitolato costruzione opere civili – sezione V Movimenti terra. Si fa riferimento in particolare alle prescrizioni del capitolo 2.4.1, in cui si indica che il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale sciolto) e costipato mediante rullatura. Il modulo di deformazione, misurato mediante prova di carico su piastra al primo ciclo di carico nell'intervallo 0.15 MPa – 0.25 MPa, non dovrà essere inferiore a 20 MPa e inoltre il rapporto dei moduli del 1° e 2° ciclo dovrà essere non inferiore a 0.60 (CNR-BU n. 146).

Si riepilogano di seguito i risultati delle prove di carico su piastra disponibili, eseguito lungo tutto lo sviluppo del tracciato. Le prove sono state eseguite, per ciascun pozzetto, a differenti profondità, con conseguente graduale incremento dei parametri di deformabilità all'aumentare della profondità della prova. Per quanto riguarda i range delle pressioni dei cicli di carico, durante le prove viene raggiunto un valore massimo di 0.15 MPa. Per ciascuna prova è stato eseguito un ciclo di carico.

ID	E	N	Lpozzo (m)	Terreno	z prova1 (m)	Md1 (MPa)	z prova2 (m)	Md2 (MPa)	z3 (m)	E _{0,3} (MPa)	z4 (m)	E _{0,4} (MPa)
VB_PT01	2475014	4556261	1.2	S	0.5	13	1.1	39				
VB_PT02	2475184	4556500	1.1	S	1.1	10	1	8				
VB_PT03	2475077	4556687	1	LA	0.5	10	1	16				
VB_PT04	2475215	4557476	1.1	LA	0.5	9	1	14				
VB_PT05	2475440	4557719	1	S	0.5	13	1	16				
VB_PT06	2475755	4558619	1	S	0.5	7	1	10				
VB_PT07	2475939	4558723	1	LA	1	13	0.6	7				
VB_PT08	2476053	4560599	2	S	0.5	16	0.8	31	1.1	25	2	25
VB_PT09	2476198	4560507	2	S	0.9	24			0.9	30	2	30
VB_PT10	2476358	4560446	2.3	L	0.6	13	1	9	1.5	28	2	19
VB_PT11	2476390	4560370	2	S	0.7	20			1.1	50	2	36
VB_PT12	2477517	4560915	2	SL	0.9	13			1.5	39	2	34
VB_PT13	2477840	4561080	2	L	1	13			1	18	1.5	18
VB_PT14	2478165	4560886	0.5	R								
VB_PT14bis	2478147	4560909	2.2	R	1	17						
VB_PT15	2478592	4560938	2.2	R,LAS	0.9	10						
VB_PT16	2478592	4560938	1	R,L	0.6	13	1.1	12				
VB_PT17	2478913	4561641	1.3	SLA	0.6	8	1.2	10				
VB_PT18bis	2478737	4561782	1	A	0.6	7	1	12				
VB_PT19bis	2478830	4561800	1	LA	0.5	11	1	14				
VB_PT20	2479833	4562498	1.1	SAL	0.6	14	1.1	15				
VB_PT21	2479821	4562334	1	LA	0.7	9	1	8				
VB_PT22bis	2479932	4562331	1	LAS	0.5	14	1	16				

Con riferimento alla tabella sopra riportata, si evince che solamente due prove hanno fornito risultati superiori rispetto ai minimi previsti dal capitolato RFI. Le rimanenti prove, pur fornendo risultati abbastanza buoni, nella quasi totalità dei casi superiori a 10 MPa, non raggiungono i valori minimi richiesti per i rilevati stradali.

Per questa ragione, considerato anche che le prove fanno riferimento a un unico ciclo di carico e a una pressione massima di 0.15 MPa, è stato scelto di eseguire una bonifica e un miglioramento del terreno superficiale.

In particolare, il progetto prevede l'esecuzione di uno scotico per una altezza di 50 cm, finalizzato alla rimozione del terreno vegetale superficiale. Al di sotto di tale profondità, per i successivi 50 cm e fino a una profondità complessiva di 1.0 m, viene previsto una bonifica con sostituzione del terreno in sito.

11. SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale, di spessore pari a 54 cm, costituita dai seguenti strati:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso	5 cm
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso	6 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso	18 cm
- Strato di fondazione di inerti stabilizzati all'acqua e compattati	25 cm
	54 cm

In corrispondenza dei tratti in rilevato, al di sotto dello strato di fondazione è previsto uno strato di supercompattato ($M_d=50$ MPa) di spessore pari a 30 cm.

Il metodo di dimensionamento delle pavimentazioni flessibili, AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES, pubblicato da "American Association of State Highway and Transportation Officials", tiene conto della variabilità dei parametri, del comportamento viscoelastico del sottofondo e della sensibilità all'acqua dei materiali non legati nello strato di fondazione e di base.

I parametri da cui si fa dipendere il dimensionamento della pavimentazione sono:

l'affidabilità (R) - Esprime la probabilità che il numero di applicazioni di carico N_t (n. di assi) che una pavimentazione può sopportare prima di raggiungere un prefissato grado di ammaloramento della sovrastruttura (PSI finale) sia maggiore o uguale al numero di applicazioni di carico N_T che realmente sono applicati sulla sovrastruttura nel periodo di progettazione considerato ($T=20$ anni). Nella formula di calcolo prodotta dall'"AASHTO GUIDE", R è presente indirettamente attraverso il prodotto di due parametri ad essa legati $Z_R \cdot S_0$;

l'indice di servizio (PSI) - Esprime il grado di ammaloramento della pavimentazione, tiene quindi conto del grado di efficienza della sovrastruttura ed è funzione di fessure, ormaie e conformazione del piano viabile;

il modulo resiliente del sottofondo (MR) - Caratterizza la portanza del sottofondo ovvero la capacità dello stesso di sopportare i carichi senza deformarsi eccessivamente. MR è un parametro che tiene conto del comportamento visco-elastico del terreno;

lo "structural number" (SN) - Rappresenta la resistenza strutturale della pavimentazione. È funzione degli spessori degli strati, dei materiali impiegati (in relazione alla loro capacità di resistenza), e della loro sensibilità all'acqua rappresentata dai coefficienti di drenaggio;

il traffico (W_{18}) - Il parametro caratterizzante il traffico è il numero totale di assi singoli da 18 chilo-pounds W_{18} (8,2 tonnellate) equivalenti (nel senso della rottura a fatica) a quelli reali caratterizzati da carichi diversi applicati alla sovrastruttura durante il periodo di esercizio previsto.

L'equazione di calcolo della pavimentazione è di seguito riportata:

$$\log_{10} W_{18} = Z_R \cdot S_0 + 9,36 \cdot \log_{10} (SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \log_{10} (M_R) - 8,07$$

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	16 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

La formula permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi standard da 8.2 t che una pavimentazione riesce a sopportare prima di raggiungere il valore del PSI in corrispondenza del quale si ritiene che essa debba essere rifatta e quindi sia giunta alla fine della vita utile.

La strada in esame è assimilabile ad una strada di tipo F. Per tale strada si può considerare un valore dell'affidabilità $R=85\%$, pertanto S_0 e Z_R assumono i seguenti valori: $S_0 = 0.45$ e $Z_R = -1.037$.

Il Modulo Resiliente viene calcolato attraverso il CBR, mentre il CBR viene valutato considerando per il sottofondo il modulo di deformabilità M_d , $CBR = 0.02 \cdot M_d$ [MPa]. Considerando un $M_d = 50$ Mpa si ha $MR = 1500 \cdot CBR = 15000$ psi.

SN è dato dalla seguente espressione

$$SN = \sum_{i=1}^4 a_i \times m_i \times s_i$$

Per quanto riguarda i coefficienti di drenaggio m_i , data la scarsa sensibilità all'acqua del conglomerato bituminoso, si considera solo il coefficiente m_4 , relativo allo strato in misto granulare, che dipende dalle qualità drenanti del materiale e dall'intensità delle piogge. Per il misto granulare si assume una capacità drenante $m_4 = 1.00$.

Per i coefficienti strutturali rappresentativi dei materiali italiani si assume:

Strati	Materiali	Coefficiente strutturale
Usura	Conglomerato Bituminoso	0.42
Binder	Conglomerato Bituminoso	0.38
Base	Conglomerato Bituminoso	0.27
Fondazione in misto granulare	Misto Granulare	0.11

Essi sono stati ricavati utilizzando il metodo "AASHTO". assumendo i valori delle caratteristiche meccaniche dei materiali previsti letteratura. Da ciò deriva che lo structural number SN vale:

$$SN = (0.42 \cdot 5 + 0.38 \cdot 5 + 0.27 \cdot 8 + 0.21 \cdot 25) / 2.54 \text{ inch} = 3.5$$

L'indice di servizio si calcola come differenza tra il valore iniziale e quello finale. Il valore massimo del PSI è pari a 5 ma il PSI_{lin} si assume pari a 4.2 per tener conto delle possibili imperfezioni nella fase di costruzione. Il PSI_{fin} è funzione del tipo di strada e per quella in oggetto viene posto pari a 2.5.

$$\Delta PSI = PSI_{lin} - PSI_{fin} = 4.2 - 2.5 = 1.7$$

Applicando la formula necessaria per il calcolo del numero di assi sopportabili dalla sovrastruttura in esame si ha:

$$\log_{10} W_{18} = 6.56 \quad \text{da cui deriva} \quad W_{18} = Nt = 3'636'568,35$$

La pavimentazione stradale viene progettata alla luce del traffico giornaliero medio (TGM) e della percentuale dei mezzi pesanti. La strada oggetto di intervento è assimilabile a una strada di tipo F extraurbano e sarà caratterizzata prevalentemente da un traffico dei mezzi di emergenza. Pertanto per le verifiche della pavimentazione si è considerato un traffico da normativa come extraurbana secondaria ordinaria, andando a calcolare il numero di passaggi sopportabili dalla pavimentazione di progetto.

Il carico di traffico che solleciterà la pavimentazione durante la vita utile viene espresso in numero di assi equivalenti (ESAL) mediante la formula:

$$n = 365 \cdot TGM \cdot vP \cdot F \cdot f \cdot f' \cdot Ce \cdot [(1+r)^a - 1] / r$$

dove:

- TGM: traffico giornaliero medio (veic/giorno);
- vP: percentuale di traffico pesante in;

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	17 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

- F: coefficiente di ripartizione del traffico nelle corsie in;
- f: coefficiente di dispersione dell'impronta su corsia;
- f': percentuale dei veicoli pesanti sulla corsia più lenta;
- a: anni vita utile della strada;
- r: incremento medio annuo del traffico;
- Ce: coefficiente di equivalenza degli assi.

Applicando la formula precedente a ritroso, risulta che il numero di assi equivalenti transitanti durante la vita utile della pavimentazione pari a 20 anni risulta superiore a 80 veicoli equivalenti/giorno.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
	NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0200 001	REV. B

12. BARRIERE DI SICUREZZA

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

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

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

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

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

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

Di seguito si specificano le caratteristiche prestazionali delle barriere scelte.

La scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà tenendo conto di:

- Destinazione ed ubicazione del dispositivo;
- Tipo e delle caratteristiche della strada;
- Caratteristiche di traffico.

Ai fini applicativi, secondo il D.M. 21 giugno 2004, il traffico è classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi pesanti che lo compongono, distinto nei seguenti livelli

Di seguito si specificano le caratteristiche prestazionali delle barriere scelte.

La scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà tenendo conto di:

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	19 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

- Destinazione ed ubicazione del dispositivo;
- Tipo e delle caratteristiche della strada;
- Caratteristiche di traffico.

Ai fini applicativi, secondo il D.M. 21 giugno 2004, il traffico è classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi pesanti che lo compongono, distinto nei seguenti livelli.

Tipo di traffico	TGM	% veicoli pesanti
I	<= 1000	Qualsiasi
I	> 1000	<= 5
II	> 1000	5 < n <= 15
III	> 1000	< 15

Dove per TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi di marcia. Inoltre il decreto fissa le seguenti classi minime di barriere in funzione del tipo di traffico e di destinazione:

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Nel caso in esame, tenuto conto che per le caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali la NV02 è assimilabile ad una strada di tipo F extraurbano locale (classifica ai sensi dell'art. 2 del Nuovo Codice della Strada D. Lgs. n. 285/1992 e s.m.i.), stimando un TGM maggiore di 1.000 veic/g con una percentuale di mezzi pesanti con massa > 3,5 t superiore al 15%, il tipo di traffico è classificato come III ai sensi dell'art. 6 del D.M. n. 2367 del 21.06.2004.

L'intervento NV02 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".

Pertanto è stata prevista una barriera H3BL, le cui caratteristiche sono riportate in tabella.

BARRIERA "H3" DA BORDO LATERALE								
CRASH TEST	LUNGHEZZA m	MASSA kg	VELOCITA' km/h	ASI max 1.4	THIV 33 km/h	D m	Vi m	Wm
TB61	99	16.000	80	-	-	3	3,3	3,4=W8
TB11	99	900	100	0,8=A	22	0,8	-	1,2=W4
BARRIERA "H3" DA BORDO LATERALE								
CRASH TEST	LUNGHEZZA m	MASSA kg	VELOCITA' km/h	ASI max 1.4	THIV 33 km/h	D m	Vi m	Wm
TB42	88	10.000	70	-	-	1,2	1,3	1,4=W5
TB11	88	900	100	0,94=A	26,28	0,6	-	0,9=W3

I terminali semplici, definiti come normali elementi iniziali e finali di una barriera di sicurezza, possono essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI EN 1317-4, di tipo omologato. In questo caso, la scelta avverrà tenendo conto delle loro prestazioni e della destinazione ed ubicazione, verranno inseriti terminali tipo P1 della tabella C del D.M. n.2367 del 21-06-2004.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0200 001	REV. B	FOGLIO 20 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 40km/h, pertanto per la viabilità dovrà essere previsto un limite amministrativo pari a 40km/h.

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

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

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

Per i dettagli si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	21 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

14. INTERSEZIONI

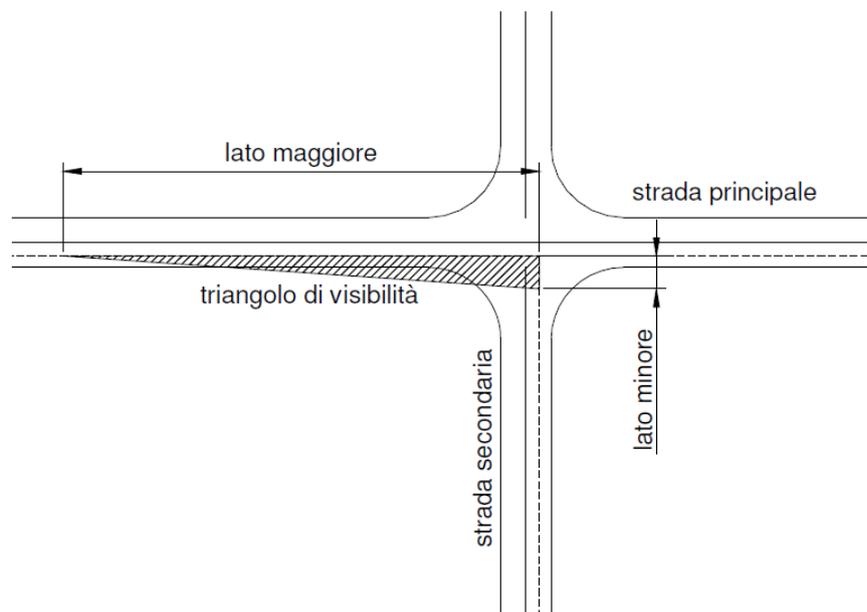
Lungo la viabilità di progetto NV02 è prevista una intersezione a T con la viabilità NV01A (Viabilità locale al km 17+750 – Ramo A).

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalla viabilità NV01A, in immissione/attraversamento nella viabilità di progetto NV02, sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. Le viabilità NV01 costituisce, quindi, “strada secondaria” rispetto alla viabilità di progetto NV02 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.



NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	22 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

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 NV01 (caratterizzata da una velocità di progetto pari a 40 km/h) è riportata nella tabella e figura seguente.

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	23 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

NV02A

Intersezione con NV01 - 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 NV01 - 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

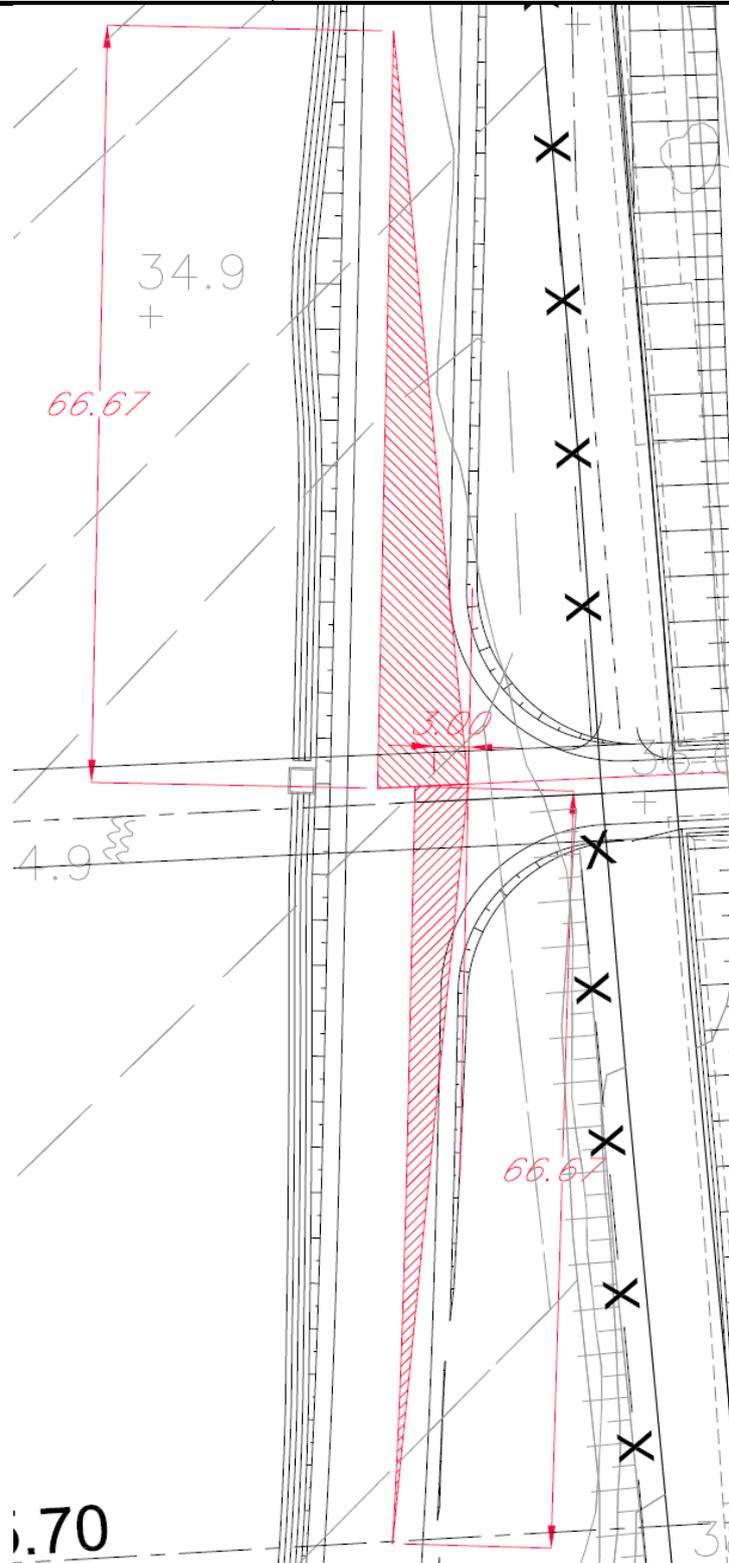
teff = tempo di manovra effettivo = t+ Δt

D = lato maggiore del triangolo di visibilità = v·teff

NV02 - Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al
km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	24 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza



	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630 Relazione tecnica e tecnica di sicurezza	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA RG	DOCUMENTO NV0200 001	REV. B	FOGLIO 25 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.

14.1 Stato di fatto

Lo stato di fatto corrispondente alla S.P. 116 esistente, interferita dalla linea ferroviaria di progetto, è caratterizzato da un andamento planimetrico subparallelo alla linea ferroviaria esistente e da una larghezza della sezione trasversale è pari a circa 7 m.

Lungo la strada è presente segnaletica verticale e il limite massimo di velocità indicato è pari a 40 km/h. Lungo i margini laterali sono presenti barriere di sicurezza.

Sia la segnaletica che le barriere sono parzialmente coperte dalla folta vegetazione presente.

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

Nelle figure seguenti si riportano alcune particolari situazioni presenti lungo l’asse.

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	26 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza



Barriera di sicurezza (direzione BN) parzialmente coperta da vegetazione



Cunetta (direzione BN) parzialmente coperta da vegetazione e totalmente ostruita da rifiuti

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	27 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza



Segnaletica verticale parzialmente coperta da vegetazione o danneggiata.



Assenza di visibilità nelle curve a causa della folta vegetazione

NV02 – Adeguamento S.P. 116 dal km 17+500 al km 18+630

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	RG	NV0200 001	B	28 di 28

Relazione tecnica e tecnica di sicurezza

14.2 Intervento di progetto

L'intervento in progetto riguarda l'adeguamento dell'attuale S.P. 116 con attribuzione di una piattaforma con sezione tipo F2 Extraurbana secondo il D.M. 5/11/2001 (larghezza complessiva 8,50 m composta da due corsie di marcia da 3,25 m e banchine da 1,00 m).

L'intervento garantisce:

- continuità ai collegamenti stradali tra le due parti di territorio separate dalla nuova linea ferroviaria: attraverso intersezione a T con collegamento alla "Nuova viabilità al km 17+750" (NV01);
- continuità con gli interventi di risoluzione delle ulteriori interferenze della S.P. 116 esistente con la ferrovia di progetto: attraverso la connessione in prosecuzione con l'intervento definito "S.P. 116 dal km 18+630 al km 19+164" (NV03).

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 banchine (di larghezza pari ad 1,00 m);
- Introduzione di arginelli conformi alla normativa;
- Gli elementi geometrici sono stati dimensionati attraverso parametri conformi ai criteri di sicurezza prescritti dalla normativa;
- Sono assicurate le visuali libere richieste per l'arresto;
- Regularizzazione del piano stradale, con particolare riferimento alle pendenze trasversali e longitudinali;
- Rifacimento della sovrastruttura stradale;
- Eliminazione del passaggio a livello;
- 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.

La viabilità sarà integrata da impianto di illuminazione atto a garantire una migliore visibilità del tracciato stradale.

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.