

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

S.O. PROGETTAZIONE LINEE, NODI E STRADE

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

NV03 - Relazione tecnico descrittiva e verifiche

SCALA:

-

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

IADR 00 D 13 RH NV0300 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A.Polastrì	Luglio 2023	Morelli-Molinari <i>Patrizia Belli</i>	Luglio 2023	G. Dimaggio <i>G. Dimaggio</i>	Luglio 2023	V.Conforti Settembre 2023
B	Emissione PD per AI	A.Polastrì	Settembre 2023	Morelli-Molinari <i>Patrizia Belli</i>	Settembre 2023	G. Dimaggio <i>G. Dimaggio</i>	Settembre 2023	ITALFERR S.p.A. U.O. PROGETTAZIONE NODI E STRADE Doc. IPR - AMBITO PROGETTO - CONFORTE Ordine degli Ingegneri di VIETRI N. 409

File: IADR00D13RHN0300001B

n. Elab.:

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	NORMATIVA, BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
4	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	7
4.1	SEZIONI TIPOLOGICHE.....	7
4.1.1	<i>Piattaforma e margini laterali</i>	9
4.1.2	<i>Pavimentazione</i>	9
4.1.3	<i>Velocità di progetto</i>	10
5	DATI GEOMETRICI.....	11
5.1	ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO	11
5.2	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....	17
5.3	VERIFICHE TRACCIATO	18
5.3.1	<i>Verifica planimetrica</i>	18
5.3.2	<i>Verifica altimetrica</i>	19
6	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA.....	20
7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	22
8	SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE	26
9	BARRIERE DI SICUREZZA	26
10	INTERSEZIONE A RASO LINEARE DI INNESTO ALLA VIABILITA' ESISTENTE	27

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene descritta la viabilità NV03, di deviazione provvisoria della SS16 esistente, nei pressi delle progressive di progetto 1+850 e 2+250. Tale viabilità interferente è inclusa nel Progetto Preliminare della linea ferroviaria Bari – Barletta, lungo la tratta ferroviaria Bari Nord Santo Spirito – Bari Palese.



Figure 1 - Inquadramento su foto aerea

La presente relazione ha per oggetto gli interventi di viabilità sviluppati nell'ambito del PFTE del progetto di cui sopra:

- **Viabilità NV03:** deviazione provvisoria delle carreggiate nord e sud della SS n. 16, in corrispondenza della PK 1+900 della nuova linea ferroviaria di progetto.

2 **NORMATIVA, BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

2.1 **NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO**

- D. Lgs. 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 n. 6792: “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”;
- D.M. 28/06/2011: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale";
- 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”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 27.04.2006: “Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la

- manutenzione”;
- D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 Marzo 2011, n.35”;
- Ministero dei Lavori Pubblici, DM 30 novembre 1999 n° 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”.
- D.M. 14/06/1989 n. 236 “Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”;
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici Manuale di Progettazione RFI Opere Civili.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La necessità della viabilità NV03 deriva dalla realizzazione della galleria artificiale GA01 della linea ferrovia Bologna – Bari.



Figure 2 - Stato attuale

La viabilità di progetto, rappresentata dalla deviazione provvisoria dell'attuale SS n. 16, sarà attiva per il tempo necessario alla realizzazione della galleria artificiale, per poi ripristinare l'attuale sede stradale.

I limiti dell'intervento sono stati condizionati da una parte dalla presenza delle Aree di Servizio in carreggiata Nord e Sud, per le quali si garantisce il loro funzionamento durante l'interruzione della SS n.16, dall'altra da un calvalcavia esistente. Attualmente la strada SS n.16, di competenza Anas S.p.A, pur trattandosi di una viabilità a carreggiate separate da spartitraffico, ciascuna con due corsie per senso di marcia, è classificata strada extraurbana secondaria tipo C1.

Durante l'intervento si prevede la chiusura dell'immissione/uscita sulla complanare in carreggiata Sud.

L'intervento, quindi, prevede il ripristino della funzionalità della SS16, per mezzo della realizzazione di due carreggiate temporanee separate, dotate di due corsie per senso di marcia di ampiezza pari a

3.75m, banchina in destra 1.50m e banchina in sinistra pari a 0.50m. (Per ulteriori dettagli grafici sugli elementi modulari della sezione si rimanda al capitolo 4.1)

L'andamento plano-altimetrico è stato studiato in modo da garantire su ciascuna carreggiata una velocità di progetto, in ingresso e uscita dalle deviazioni provvisorie, pari a 80km/h che corrisponde all'80% della velocità attuale.

4 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

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 deviazione 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”.

In riferimento ai criteri progettuali previsti dalle norme vigenti, per garantire un adeguato livello di funzionalità, sicurezza e confort, vista la velocità di progetto dell'attuale SS16 pari a 100 km/h, si è adottata la scelta di realizzare la deviazione a 80 km/h.

4.1 SEZIONI TIPOLOGICHE

La categoria stradale assegnata alla viabilità esistente dal proprietario dell'infrastruttura, ANAS, è di tipo “C1”, seppure nella realtà è composta da due carreggiate separate, con 2 corsie per ogni senso di marcia.

Per la sezione trasversale, quindi, è stata adottata una configurazione uguale allo stato attuale, con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 9.50 m per ciascuna carreggiata, e composta da due corsie da 3.75 m e banchine da 0.50 m in sinistra e 1.50 m in destra, come sotto riportata:

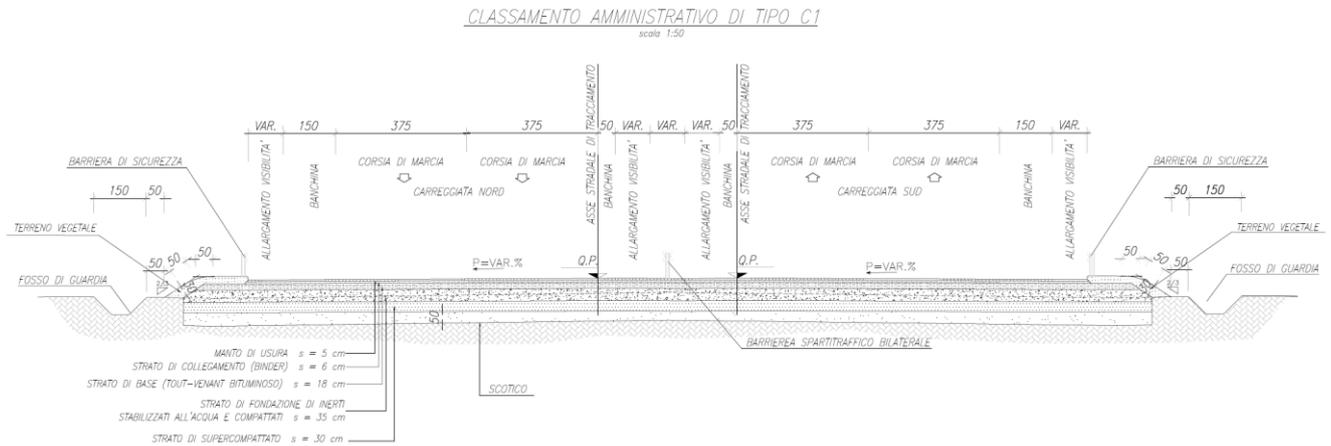


Figure 3 - Sezione tipo

Si prevede nei tratti terminali di attacco all'infrastruttura esistente, e nei tratti in cui lo spartitraffico è ridotto, una barriera spartitraffico bilaterale; nei tratti centrali caratterizzati da ampie distanze tra le carreggiate saranno presenti barriere spartitraffico bi-filare, comunque collegate per mezzo di transizioni.

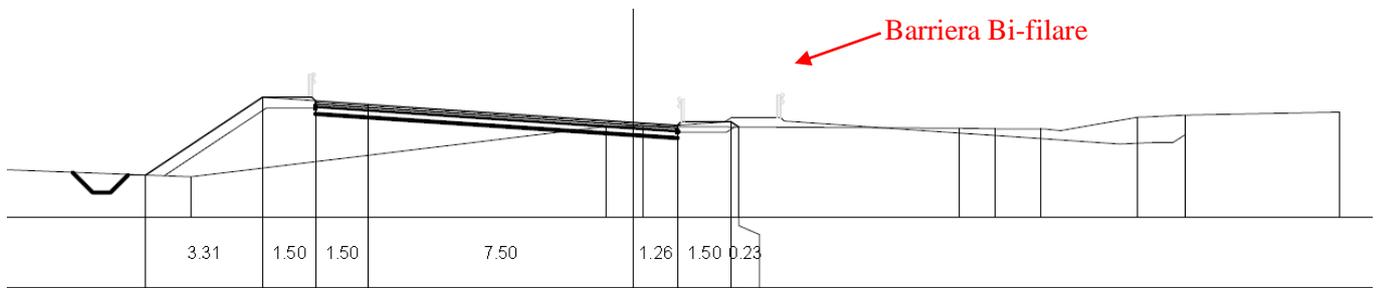


Figure 4 - Deviazione carreggiata Nord

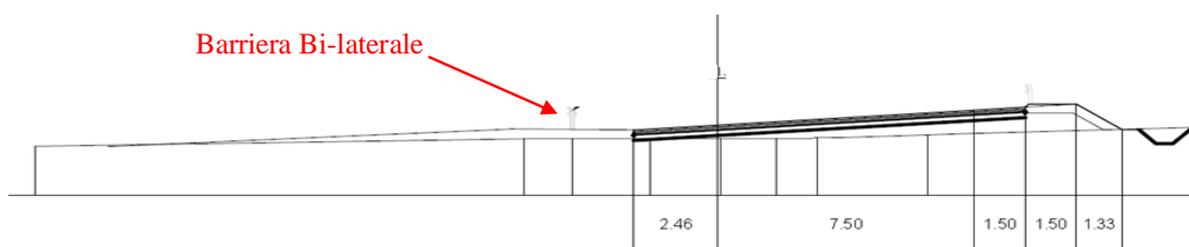


Figure 5 - Deviazione carreggiata Sud

4.1.1 Piattaforma e margini laterali

La piattaforma risulta avere pendenza trasversale variabile in quanto presenta curva e controcurva per realizzare il doppio flesso.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello esterno ha una dimensione pari ad almeno 1,50 m, in modo da garantire la corretta installazione della barriera di sicurezza bordo laterale, ed è raccordato alla scarpata con pendenza 2/3, al cui piede è situato un fosso di guardia di dimensioni 50 x 50 x 50 cm.

4.1.2 Pavimentazione

Per la viabilità in oggetto si ipotizza di adottare una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

STRATO	MATERIALE	SPESSORE (cm)
Usura	conglomerato bituminoso	5
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso	6
Base	conglomerato bituminoso	18
Fondazione	misto granulare stabilizzato	35

La scelta della sovrastruttura stradale, in assenza di dati di traffico e quindi del numero di passaggi di veicoli commerciali, è stata fatta basandosi su quanto indicato dal Catalogo delle pavimentazioni del CNR “Strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico” considerando il numero massimo di transiti previsto per il tipo di strada di riferimento e considerando un modulo resiliente del sottofondo pari almeno a 90 N/mm²; detta scelta è stata fatta anche in considerazione del contesto in cui la viabilità viene inserita.

Il progetto della pavimentazione e l’eventuale sostituzione di materiale con caratteristiche scadenti, e/o trattamento a calce, sarà approfondito nelle successive fasi progettuali, in quanto l’attuale numero di sondaggi non permette di individuare lenti di argilla, che caratterizzano la geologia della Puglia.

4.1.3 Velocità di progetto

Per garantire un adeguato livello di funzionalità è stata utilizzata come velocità di riferimento la velocità di progetto pari a 80km/h, pari all’ 80% della massima velocità di progetto per la categoria di strada. Le verifiche plano-altimetriche sono state eseguite in funzione dei valori della velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità.

5 DATI GEOMETRICI

5.1 ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

L'andamento planimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente:

CARREGGIATA NORD

N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	7,581				
2	Clotoide	7,581	44,890		130,1692	133,7414	134,000
3	Raccordo	52,471	106,140	400,000	133,7414	150,6341	
4	Clotoide	158,610	44,890		150,6341	154,2063	134,000
5	Rettifilo	203,500	0,110				
6	Clotoide	203,610	57,600		154,2063	146,8724	120,000
7	Raccordo	261,210	137,965	250,000	146,8724	111,7400	
8	Clotoide	399,175	57,600		111,7400	104,4061	120,000
9	Rettifilo	456,775	0,330				
10	Clotoide	457,105	50,526		104,4061	110,0493	120,000
11	Raccordo	507,631	65,242	285,000	110,0493	124,6228	
12	Clotoide	572,874	50,526		124,6228	130,2660	120,000
13	Rettifilo	623,400	21,178				

CARREGGIATA SUD

N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	1,123				
2	Clotoide	1,123	50,430		130,1752	135,5260	123,000
3	Raccordo	51,553	64,240	300,000	135,5260	149,1582	
4	Clotoide	115,793	50,430		149,1582	154,5090	123,000
5	Rettifilo	166,223	8,175				
6	Clotoide	174,398	82,689		154,5090	139,8864	122,000
7	Raccordo	257,087	52,812	180,000	139,8864	121,2078	
8	Clotoide	309,899	82,689		121,2078	106,5852	122,000
9	Rettifilo	392,588	0,147				
10	Clotoide	392,735	44,890		106,5852	110,1574	134,000
11	Raccordo	437,625	104,083	400,000	110,1574	126,7228	
12	Clotoide	541,708	44,890		126,7228	130,2950	134,000
13	Rettifilo	586,598	21,384				

L'andamento altimetrico è composto dalla successione degli elementi riportati nella tabella seguente:

CARREGGIATA NORD

1 Livelletta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	20,323	Qv1:	
P2:	262,180	Pv2:	299,293
Q2:	20,913	Qv2:	20,996
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	0,590
Sviluppo:	262,181	Pendenza:	0,002

2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	262,180	Pv:	299,293
Q1:	20,913	Qv:	20,996
P2:	336,406		
Q2:	20,620	Raggio:	6000,000
Progressiva:	262,180	Pendenza iniziale:	0,002
Sviluppo:	74,226	Pendenza finale:	-0,010

3 Livelletta - N. 2			
P1:	336,406	Pv1:	299,293
Q1:	20,620	Qv1:	20,996
P2:	380,825	Pv2:	452,130
Q2:	20,171	Qv2:	19,449
Progressiva:	336,406	Differenza di quota:	-0,450
Sviluppo:	44,421	Pendenza:	-0,010

4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	380,825	Pv:	452,130
Q1:	20,171	Qv:	19,449
P2:	523,435		
Q2:	19,652	Raggio:	11000,000
Progressiva:	380,825	Pendenza iniziale:	-0,010
Sviluppo:	142,612	Pendenza finale:	0,003

5 Livelletta - N. 3			
P1:	523,435	Pv1:	452,130
Q1:	19,652	Qv1:	19,449
P2:	585,290	Pv2:	595,305
Q2:	19,828	Qv2:	19,856
Progressiva:	523,435	Differenza di quota:	0,176
Sviluppo:	61,855	Pendenza:	0,003

6 Parabola altimetrica - N. 3			
P1:	585,290	Pv:	595,305
Q1:	19,828	Qv:	19,856
P2:	605,320		
Q2:	19,925	Raggio:	5000,000
Progressiva:	585,290	Pendenza iniziale:	0,003
Sviluppo:	20,030	Pendenza finale:	0,007

7 Livelletta - N. 4			
P1:	605,320	Pv1:	595,305
Q1:	19,925	Qv1:	19,856
P2:	644,577	Pv2:	
Q2:	20,193	Qv2:	
Progressiva:	605,320	Differenza di quota:	0,269
Sviluppo:	39,258	Pendenza:	0,007

CARREGGIATA SUD

1 Livellotta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	20,402	Qv1:	
P2:	233,095	Pv2:	264,524
Q2:	20,926	Qv2:	20,997
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	0,524
Sviluppo:	233,096	Pendenza:	0,002

2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	233,095	Pv:	264,524
Q1:	20,926	Qv:	20,997
P2:	295,952		
Q2:	20,673	Raggio:	5000,000
Progressiva:	233,095	Pendenza Iniziale:	0,002
Sviluppo:	62,858	Pendenza finale:	-0,010

3 Livellotta - N. 2			
P1:	295,952	Pv1:	264,524
Q1:	20,673	Qv1:	20,997
P2:	348,824	Pv2:	414,521
Q2:	20,127	Qv2:	19,449
Progressiva:	295,952	Differenza di quota:	-0,546
Sviluppo:	52,874	Pendenza:	-0,010

4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	348,824	Pv:	414,521
Q1:	20,127	Qv:	19,449
P2:	480,219		
Q2:	19,634	Raggio:	10000,000
Progressiva:	348,824	Pendenza Iniziale:	-0,010
Sviluppo:	131,398	Pendenza finale:	0,003

5 Livellotta - N. 3			
P1:	480,219	Pv1:	414,521
Q1:	19,634	Qv1:	19,449
P2:	548,599	Pv2:	558,678
Q2:	19,827	Qv2:	19,855
Progressiva:	480,219	Differenza di quota:	0,193
Sviluppo:	68,380	Pendenza:	0,003

6 Parabola altimetrica - N. 3			
P1:	548,599	Pv:	558,678
Q1:	19,827	Qv:	19,855
P2:	568,758		
Q2:	19,924	Raggio:	5000,000
Progressiva:	548,599	Pendenza iniziale:	0,003
Sviluppo:	20,159	Pendenza finale:	0,007

7 Livellotta - N. 4			
P1:	568,758	Pv1:	558,678
Q1:	19,924	Qv1:	19,855
P2:	607,982	Pv2:	
Q2:	20,193	Qv2:	
Progressiva:	568,758	Differenza di quota:	0,269
Sviluppo:	39,225	Pendenza:	0,007

5.2 DIAGRAMMA DI VELOCITÀ



Figure 6 - Diagramma velocità asse Nord

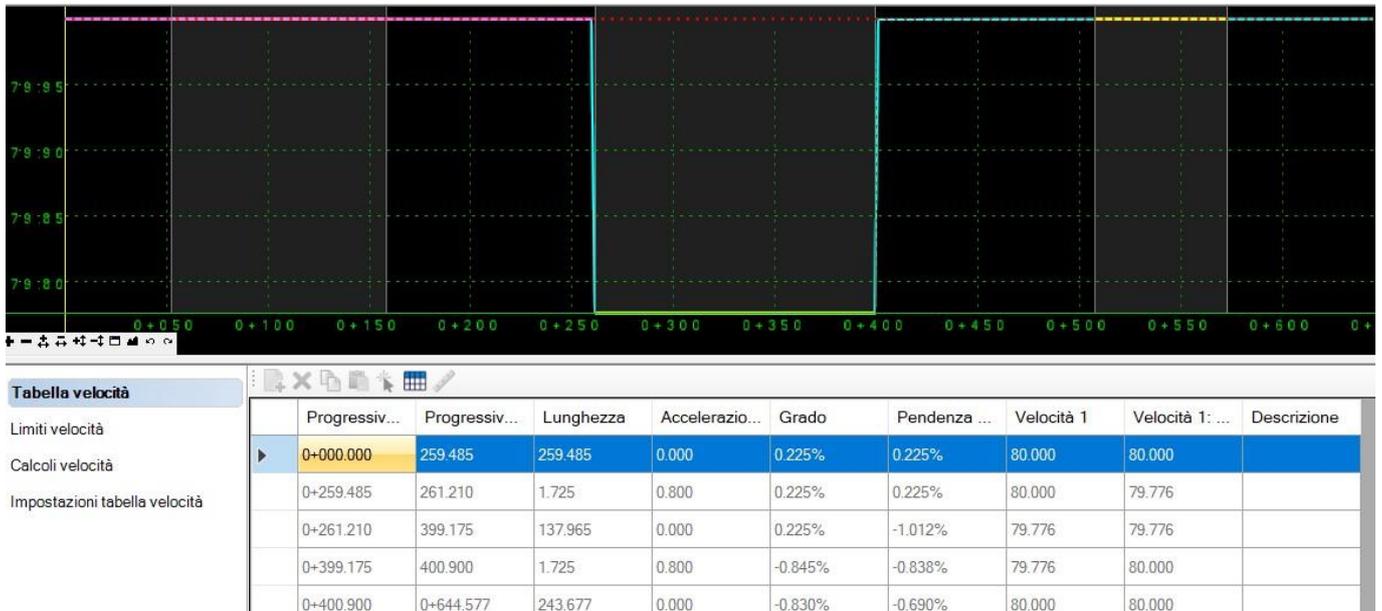


Figure 7 - Diagramma velocità asse Sud



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO DEFINITIVO

NV03 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IADR 00 D 13 RH NV0300001 B 18 di 28

5.3 VERIFICHE TRACCIATO

Di seguito si riportano le verifiche planimetriche ed altimetriche del tracciato della viabilità in oggetto

5.3.1 Verifica planimetrica

Controlli planimetrici		Controlli altimetrici		Controlli perdita dei binari																		
Tipo di elemento	Progressiva iniziale	Progressiva finale	R	V Max.	Lunghezza	A	Qi	Qf	Di	t (sec)	C-Lmin	Rmin	Lmin	Lmax	Tangente tra curve	A/(R/3)	A/(0.021V^2)	Ac	As	R/3sAsR	2/3sA1/A2s3/2	
Linea	0+000.000	0+001.123		80.000	1.123																	
Transizione	0+001.123	0+051.553		80.000	50.430	123.000	0.023	-0.062	-0.085							100.000	134.400	115.566	106.673	Passato		
Curva	0+051.553	0+115.793	300.000	80.000	64.240		-0.062	-0.063		2.891	55.556	118.000									Passato	
Transizione	0+115.793	0+166.223		80.000	50.430	123.000	-0.063	-0.016	0.047							100.000	134.400	111.808	102.389	Passato		
Linea	0+166.223	0+174.398		80.000	8.175																	
Transizione	0+174.398	0+257.087		80.000	82.689	122.000	-0.008	0.070	0.078							60.000	134.400	116.413	78.951	Passato		
Curva	0+257.087	0+309.899	180.000	70.693	52.812		0.070	0.070		2.689	49.092	118.000									Passato	
Transizione	0+309.899	0+392.588		80.000	82.689	122.000	0.070	-0.009	-0.079							60.000	134.400	116.627	79.356	Passato		
Linea	0+392.588	0+392.735		80.000	0.147																	
Transizione	0+392.735	0+437.625		80.000	44.890	134.000	-0.009	-0.052	-0.043							133.333	134.400	107.223	103.709	Passato		
Curva	0+437.625	0+541.708	400.000	80.000	104.083		-0.052	-0.052		4.684	55.556	118.000									Passato	
Transizione	0+541.708	0+586.598		80.000	44.890	134.000	-0.052	0.024	0.076							133.333	134.400	116.562	116.476	Passato		
Linea	0+586.598	0+607.982		80.000	21.384																	

Figure 8 - Verifica tracciato asse Nord

Il warning rosso, posto alle due estremità, è legato ad un fattore di programma di calcolo e non ad un vero problema nel tracciamento: lo sviluppo del rettilineo di partenza e di arrivo è inferiore a quanto richiesto dalla norma, ma solo virtuale in quanto nella realtà i due rettilinei di estremità presentano uno sviluppo ben maggiore di quello necessario.

Tipo di elemento	Progressiva iniziale	Progressiva finale	R	V Max.	Lunghezza	A	Qi	Qf	Di	t (sec)	C-Lmin	Rmin	Lmin	Lmax	Tangente tra curve	A/(R/3)	A/(0.021V^2)	Ac	As	R/3sAsR	2/3sA1/A2s3/2
Linea	0+000.000	0+007.581		80.000	7.581																
Transizione	0+007.581	0+052.471		80.000	44.890	134.000	-0.025	-0.052	-0.027							133.333	134.400	116.969	117.000	Passato	
Curva	0+052.471	0+158.610	400.000	80.000	106.140		-0.052	-0.052		4.776	55.556	118.000									Passato
Transizione	0+158.610	0+203.500		80.000	44.890	134.000	-0.052	-0.000	0.052							133.333	134.400	101.139	96.199	Passato	
Linea	0+203.500	0+203.610		80.000	0.110																
Transizione	0+203.610	0+261.210		80.000	57.600	120.000	0.000	0.070	0.070							83.333	134.400	106.621	88.226	Passato	
Curva	0+261.210	0+399.175	250.000	79.776	137.965		0.070	0.070		6.226	55.400	118.000									Passato
Transizione	0+399.175	0+456.775		80.000	57.600	120.000	0.070	0.000	-0.070							83.333	134.400	106.763	88.144	Passato	
Linea	0+456.775	0+457.105		80.000	0.330																
Transizione	0+457.105	0+507.631		80.000	50.526	120.000	-0.000	-0.064	-0.064							95.000	134.400	105.267	90.454	Passato	
Curva	0+507.631	0+572.874	285.000	80.000	65.242		-0.064	-0.065		2.936	55.556	118.000									Passato
Transizione	0+572.874	0+623.400		80.000	50.526	120.000	-0.065	-0.025	0.040							95.000	134.400	116.078	106.771	Passato	
Linea	0+623.400	0+644.577		80.000	21.178																

Figure 9 – Verifica tracciato asse Sud



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO DEFINITIVO

NV03 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 13	RH	NV0300001	B	19 di 28

5.3.2 Verifica altimetrica

Tipo curva	Pendenza in ingresso	Pendenza in uscita	Media pendenza	R	Progressiva iniziale	Progressiva finale	V Max	Scartamento pendenza	Dist. arresto Anteriore	Dist. arresto Posteriore	Dist. di passaggio	Dist. di unione	Direzione analisi	Controllo raggio	Raggio dinamico
Displuvio	0.225%	-1.032%	-0.404%	5000.000	0+233.095	0+295.952	73.994	1.257%	98.310	97.145	406.967	192.384	Anteriore	Infinito	704.113
Concavità	-1.032%	0.282%	-0.375%	10000.000	0+348.824	0+480.219	80.000	1.314%	110.589	111.938	440.000	208.000	Posteriore	2553.418	823.045
Concavità	0.282%	0.685%	0.483%	5000.000	0+548.599	0+568.758	80.000	0.403%	111.621	110.896	440.000	208.000	Anteriore	Infinito	823.045

Figure 10 – Verifica tracciato asse Nord

Tipo curva	Pendenza in ingresso	Pendenza in uscita	Media pendenza	R	Progressiva iniziale	Progressiva finale	V Max	Scartamento pendenza	Dist. arresto Anteriore	Dist. arresto Posteriore	Dist. di passaggio	Dist. di unione	Direzione analisi	Controllo raggio	Raggio dinamico
Displuvio	0.225%	-1.012%	-0.394%	6000.000	0+262.180	0+336.406	79.776	1.237%	111.295	109.894	438.768	207.418	Anteriore	Infinito	818.444
Concavità	-1.012%	0.284%	-0.364%	11000.000	0+380.825	0+523.435	80.000	1.296%	110.608	111.917	440.000	208.000	Posteriore	2552.854	823.045
Concavità	0.284%	0.685%	0.485%	5000.000	0+585.290	0+605.320	80.000	0.401%	111.618	110.898	440.000	208.000	Anteriore	Infinito	823.045

Figure 11 – Verifica tracciato asse Sud

I raccordi altimetrici garantiscono la visibilità, compatibile con $V_p=80\text{km/h}$.

6 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

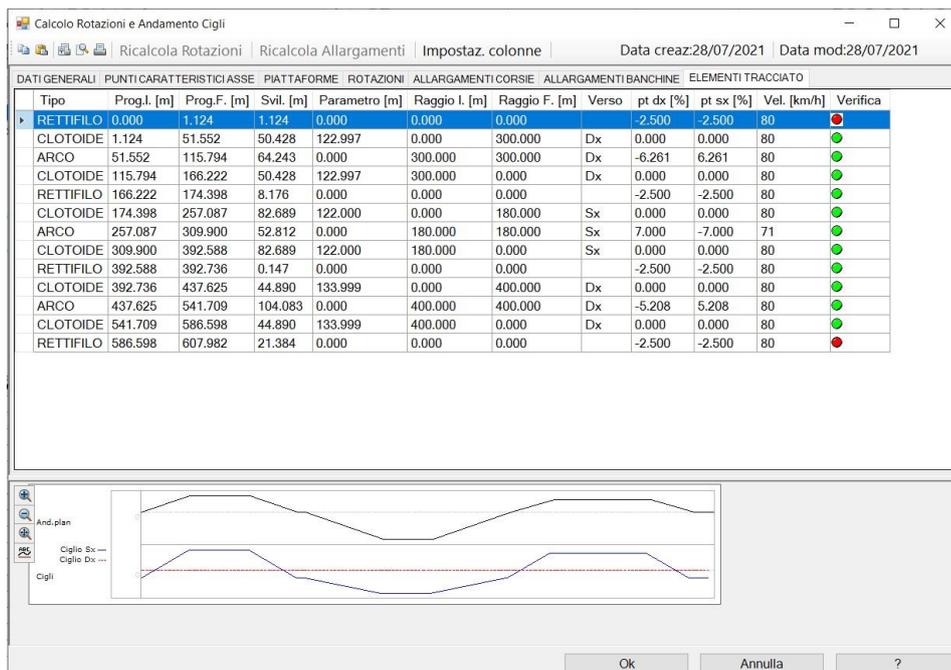
Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E=45/R$$

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.

Nel caso specifico per la curva $R=180$ m in carreggiata nord, l'allargamento è stato preso per l'intero valore, visto la particolarità del traffico agente sulla SS16. Si riporta di seguito la tabella degli elementi planimetrici e l'entità degli allargamenti estratti dal software:



Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
RETTIFILLO	0.000	1.124	1.124	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	80	●
CLOTOIDE	1.124	51.552	50.428	122.997	0.000	300.000	Dx	0.000	0.000	80	●
ARCO	51.552	115.794	64.243	0.000	300.000	300.000	Dx	-6.261	6.261	80	●
CLOTOIDE	115.794	166.222	50.428	122.997	300.000	0.000	Dx	0.000	0.000	80	●
RETTIFILLO	166.222	174.398	8.176	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	80	●
CLOTOIDE	174.398	257.087	82.689	122.000	0.000	180.000	Sx	0.000	0.000	80	●
ARCO	257.087	309.900	52.812	0.000	180.000	180.000	Sx	7.000	-7.000	71	●
CLOTOIDE	309.900	392.588	82.689	122.000	180.000	0.000	Sx	0.000	0.000	80	●
RETTIFILLO	392.588	392.736	0.147	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	80	●
CLOTOIDE	392.736	437.625	44.890	133.999	0.000	400.000	Dx	0.000	0.000	80	●
ARCO	437.625	541.709	104.083	0.000	400.000	400.000	Dx	-5.208	5.208	80	●
CLOTOIDE	541.709	586.598	44.890	133.999	400.000	0.000	Dx	0.000	0.000	80	●
RETTIFILLO	586.598	607.982	21.384	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	80	●

Figure 12 – Tabella elementi carreggiata Nord



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO DEFINITIVO

NV03 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00 D 13	RH	NV0300001	B	21 di 28

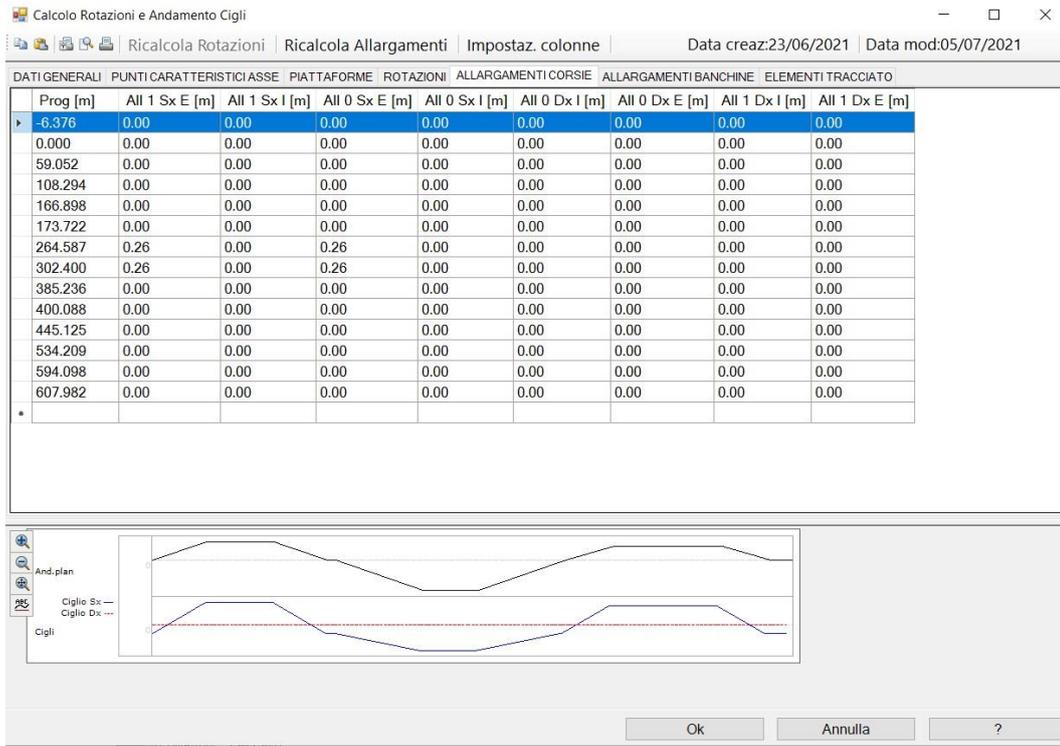


Figure 13 – Tabella allargamenti carreggiata Nord

7 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione; per distanza di visuale libere si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Per le distanze di visuale libera per l'arresto sono state calcolate secondo i criteri previsti dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. n.6792 del 05/11/2001) adottando un'altezza dell'occhio del guidatore (PdV) a 1.10 m dal piano viabile ed un'altezza dell'ostacolo (PdM) dal piano viabile di 0.10 m.

L'adozione delle barriere di sicurezza bordo laterale e centrale spartitraffico, pur aumentando intrinsecamente il livello di sicurezza della strada, costituisce di fatto, un ostacolo alla visuale nelle curve destrorse e sinistrorse; per tale motivo si è reso necessario analizzare le condizioni di visibilità lungo l'intero tracciato, considerando come continua la presenza delle barriere di sicurezza a margine. Inoltre all'interno delle verifiche condotte è stato considerato il contributo positivo, seppur modesto, dato dagli ampliamenti della carreggiata previsti dal capitolo precedente.

La distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata in base a quanto riportato dalle stesse norme, valutando la distanza in funzione della velocità di progetto e della pendenza longitudinale, secondo la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_t(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

- D_1 = spazio percorso nel tempo
- D_2 = spazio di frenatura
- V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura [km/h]

- V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]
- i = pendenza longitudinale del tracciato [%]
- t = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
- g = accelerazione di gravità [m/s²]
- R_a = resistenza aerodinamica [N]
- m = massa del veicolo [kg]
- f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
- r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]
- Per f_l si sono adottati i valori riportati nella tabella seguente.
- Tali valori sono compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata (spessore del velo idrico di 0,5 mm):

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
f_l Autostrade	-	-	-	0,44	0,4	0,36	0,34
f_l Altre strade	0,45	0,43	0,35	0,3	0,25	0,21	-

- Per il tempo complessivo di reazione si assumono valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione dell'attenzione più concentrata alle alte velocità.

Si riporta di seguito lo stralcio planimetrico della deviazione provvisoria, l'output grafico delle verifiche di visibilità condotta sia per la corsia destra che quella sinistra, per ciascuna carreggiata e l'entità massima degli allargamenti delle banchine:

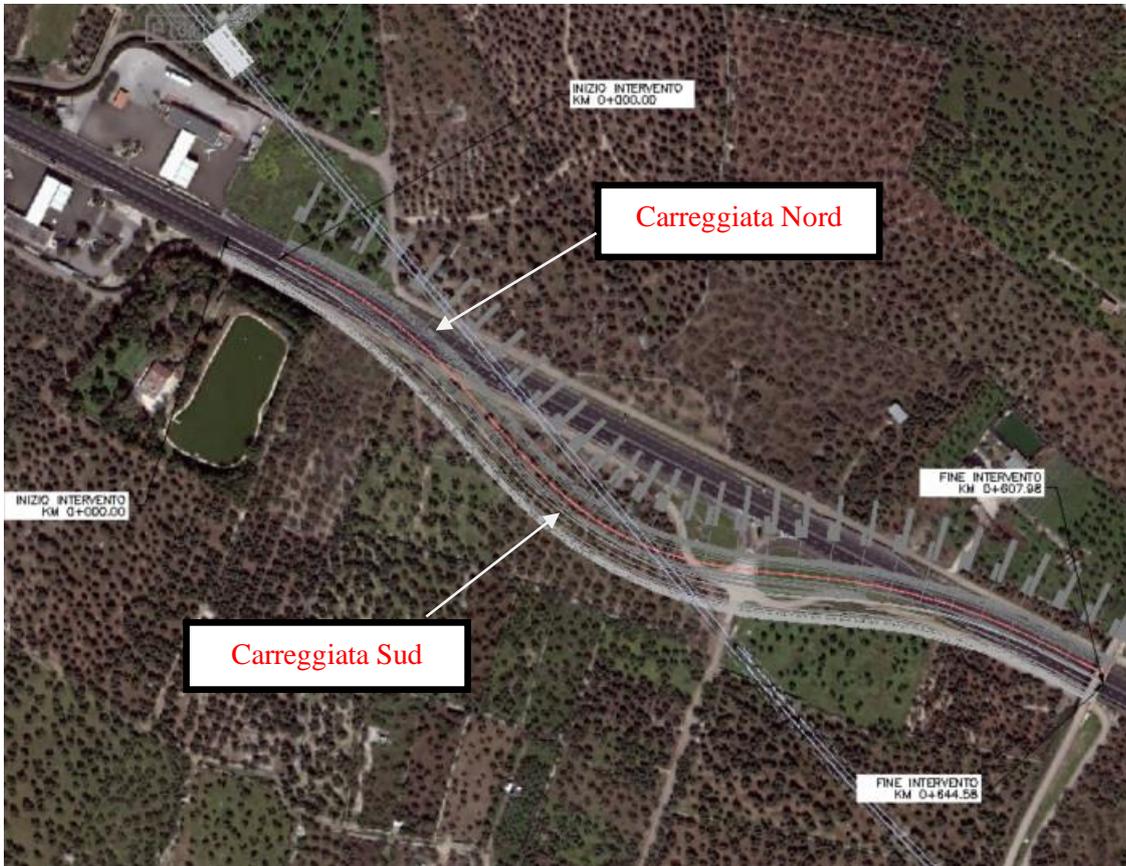


Figure 14 – Planimetria deviazione SS n.16

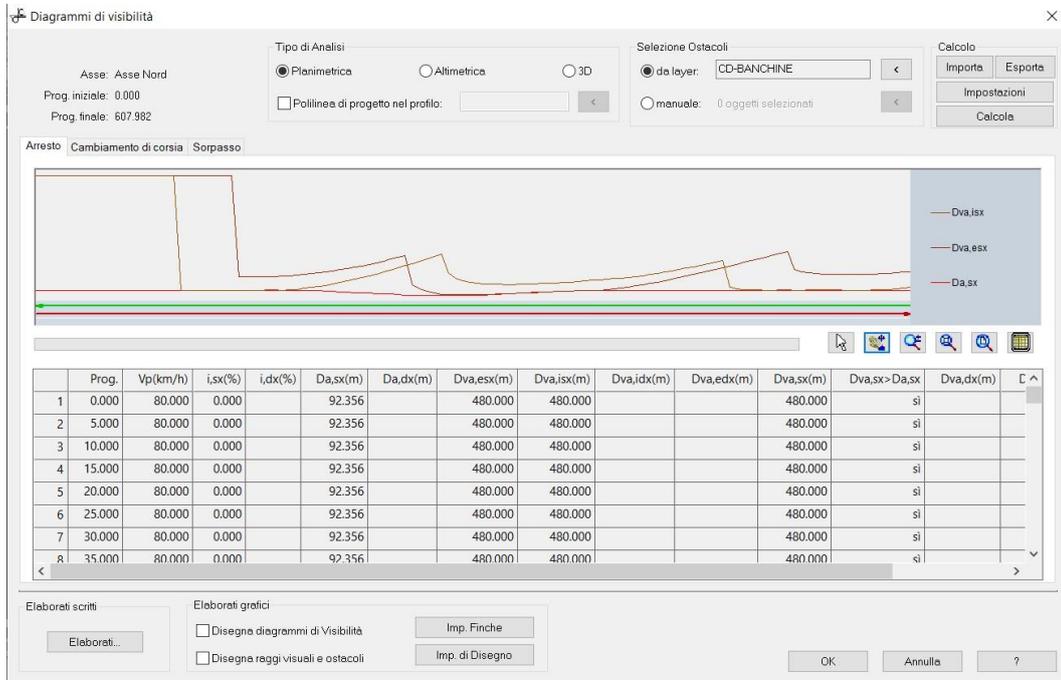


Figure 15 – Tabella Visibilità Carreggiata Nord

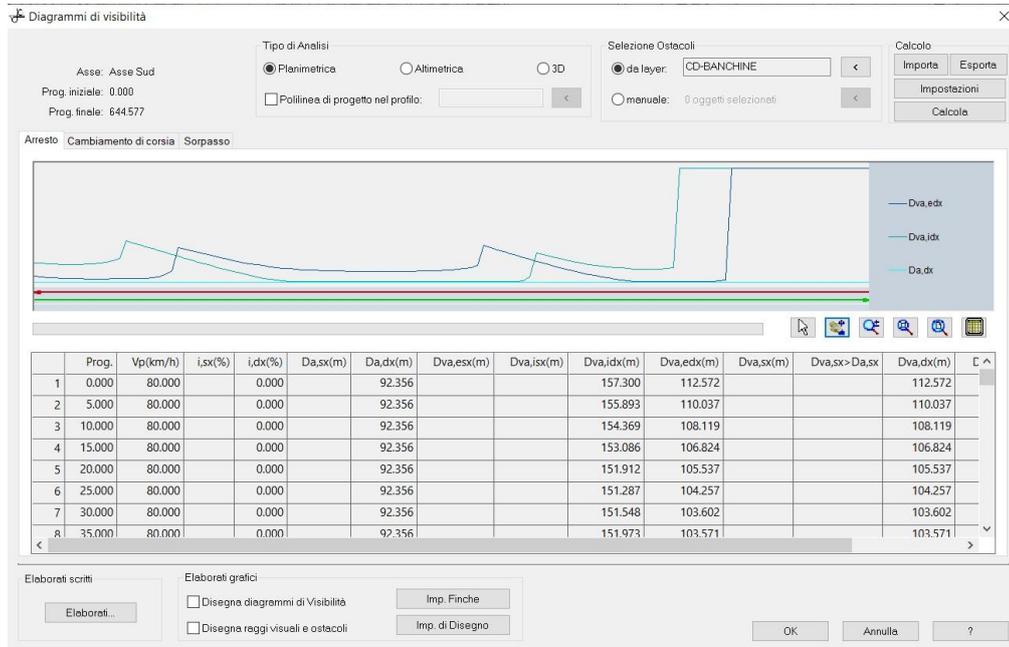


Figure 16 – Tabella Visibilità Carreggiata Sud



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -
PALESE

PROGETTO DEFINITIVO

NV03 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IADR

00 D 13

RH

NV0300001

B

26 di 28

I massimi allargamenti, puntuali, necessari sono i seguenti:

-Carreggiata Nord allargamento banchina in sinistra: 1.23 m

-Carreggiata Nord allargamento banchina in destra: 1.59 m

-Carreggiata Sud allargamento banchina in sinistra: 1.97 m

-Carreggiata Sud allargamento banchina in destra: 0.50 m

Per maggiori dettagli in merito alla visibilità si faccia riferimento alle tavole rappresentative dei "Diagrammi di visibilità".

8 SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE

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 conforme al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada e succ. mod. e int.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conformi 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. Saranno inoltre installati cartelli di limitazione della velocità per il contenimento delle velocità praticate dai veicoli.

Per i dettagli in merito alle viabilità in oggetto si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

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

Nell'ambito degli interventi di progetto, il corpo stradale si sviluppa in gran misura in rilevato e/o trincea. La scelta dell'installazione di barriera bordo rilevato è dettata da quanto previsto dal "Manuale di progettazione delle opere civili - Sezione 3" di RFI relativamente il "Parallelismo dei tracciati" con la sede ferroviaria.

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia, la possibilità che si verifichi l'invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale sviato dipende dalla posizione reciproca delle sedi rispettive. Al fine di discretizzare le possibili casistiche e di semplificare la descrizione dei provvedimenti da adottare, si indica con H il dislivello tra P.F. e Piano Strada, con L la larghezza di una fascia di terreno

interposta tra bordo della carreggiata e bordo manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato), e si opera la seguente schematizzazione:

$H \leq 3.00m$	Ferrovia a una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
$H > 3.00m$	Ferrovia a una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

Per le viabilità ricadenti nell'ambito di $H \leq 3.00$ m con 0.00 m $\leq L < 16.00$ al quale corrisponde la Classe A "Stretto affiancamento" le linee guida stabiliscono che "... la ferrovia si trova in una posizione di poco superiore o inferiore a quella stradale. Tra il bordo stradale ed il bordo del manufatto ferroviario non vi è lo spazio necessario per modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati. In tal caso, se la sede stradale si trova in posizione superiore alla sede ferroviaria devono essere adottate barriere stradali di classe H4B, tipo bordo laterale o bordo ponte a seconda delle caratteristiche dell'infrastruttura stradale."

Sono stati previsti nell'ambito della viabilità in oggetto anche Dispositivi di sicurezza DSM per i motociclisti.

Per i dettagli in merito alle viabilità in oggetto si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

10 INTERSEZIONE A RASO LINEARE DI INNESTO ALLA VIABILITA' ESISTENTE

Lungo le viabilità in oggetto sono presenti delle intersezioni a "T" dove è necessaria una verifica con i 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 la manovra 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%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Sono considerati ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8m.

Sono state effettuate le verifiche di visibilità dell'intersezione come riportato all'interno delle tavole "Planimetria con verifiche di visibilità intersezioni".