

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



NODO DI BARI

U.O.: Coordinamento di Sistema e PFTE

PROGETTO PRELIMINARE

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

NV01 - Relazione tecnico descrittiva e verifiche

SCALA:

-

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

IA7X 00 R 10 RG IF0005 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L. Dinelli	Luglio 2021	M. Puglisi	Luglio 2021	G. Dimaggio	Luglio 2021	G. Ingresso Luglio 2021

ITALFERR S.p.A.
COORDINAMENTO DI SISTEMA
Dot. Ing. GIULIANO INGROSSO
Ordine degli Ingegneri di ROMA N. 2355

File: IA7X00R10RGIF0005001A

n. Elab.:

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	NORMATIVA, BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	4
3	NV01	6
4	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	9
4.1	SEZIONI TIPOLOGICHE	10
4.1.1	<i>Piattaforma e margini laterali</i>	11
4.1.2	<i>Pavimentazione</i>	12
4.1.3	<i>Velocità di progetto</i>	12
5	DATI GEOMETRICI.....	13
5.1	ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO.....	13
5.2	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ	14
5.3	VERIFICHE TRACCIATO.....	14
5.3.1	<i>Verifica planimetrica</i>	15
5.3.2	<i>Verifica altimetrica</i>	16
6	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	17
7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	18

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene descritta la viabilità NV01, di deviazione dell'attuale complanare alla linea ferroviaria esistente nei pressi delle PK ferroviarie 0+550 e 0+850. Tale viabilità interferente è inclusa nel Progetto Preliminare della linea ferroviaria Bari – Barletta, lungo la tratta ferroviaria Bari Nord Santo Spirito – Bari Palese.



Figura 1 - Inquadramento linea ferroviaria di progetto su foto aerea

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

- **Viabilità NV01:** deviazione della viabilità complanare alla linea ferroviaria esistente, posta alla chilometrica 0+545 circa.

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 NV01

La viabilità NV01 è una strada realizzata al fine di ripristinare la funzionalità dell'attuale complanare alla linea ferrovia Bologna – Bari.



Figura 2 - stato attuale

Come si può evincere in figura 2, l'attuale strada è in stretto affiancamento con la attuale linea ferrovia.

La viabilità di progetto, a seguito dell'intervento ferroviario, svolge la medesima funzionalità del tronco della complanare interrotto dal nuovo tracciato ferroviario. Il nuovo tracciato ferroviario prevede l'interruzione della complanare in prossimità dell'intersezione tra la complanare stessa e una viabilità poderale; tale viabilità poderale, presenta una larghezza trasversale pari a 4m circa, delimitata da muretti a secco e svolge una funzione di collegamento tra la complanare alla SS n. 16 e la complanare alla linea ferroviaria esistente.

Sia per la funzionalità, per il contesto per le dimensioni della viabilità poderale, si assume che tale intervento sia di ripristino per l'accesso a terreni agricoli e ad un fabbricato civile esistente e quindi la strada NV01 è inquadrata a destinazione particolare.

Il tracciato di progetto dovrà tenere presente sia i vincoli geometrici che quelli normativi sui parallelismi tra linea ferrovia e viabilità stradale.

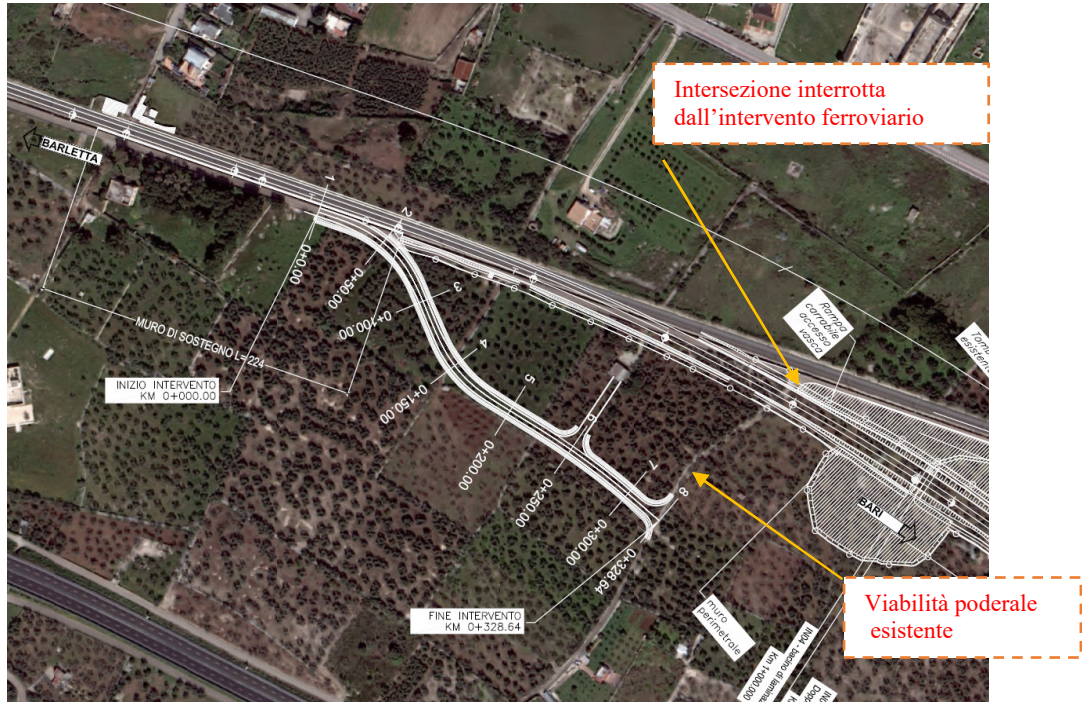


Figura 3 - stralcio planimetrico di progetto su foto aerea

L'intervento, ai sensi del DM 2001 e del decreto 22 Aprile 2004, è inquadrabile come adeguamento di viabilità esistente, pertanto le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 non sono cogenti ma assunte comunque come riferimento per la progettazione. Il progetto prevede infatti il ripristino delle funzionalità della complanare, nel tratto oggetto dell'intervento ferroviario, cercando di minimizzare gli impatti dell'opera sul territorio e mantenendo comunque un accettabile livello di sicurezza e comfort.

La sezione tipo di progetto è stata individuata sulla base dei seguenti criteri:

- tipologia di viabilità
- intensità di traffico prevista
- Inserimento ambientale – territoriale;
- Caratteristiche viabilità esistente.

La larghezza individuata per la carreggiata è 6.5 m, che consente di prevedere corsie di marcia di 2,75 m e banchine pavimentate da 0,5 m e di non introdurre caratteristiche troppo difformi dalle quelli esistenti, data anche la ridotta estensione dell'intervento rispetto all'esistente.

L'arginello ha una larghezza di 1.0 m.

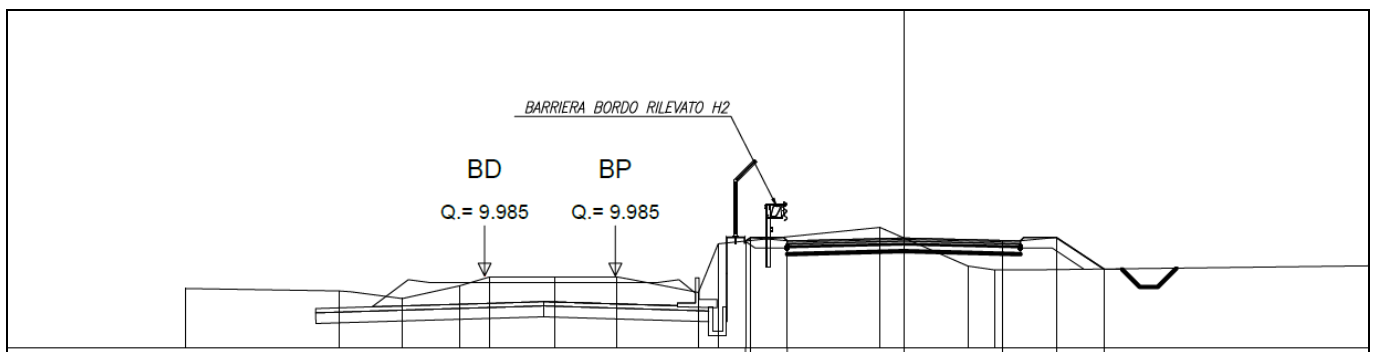


Figura 4 - sezione trasversale

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 adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che “le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”. Poiché ad oggi non sono state emanate normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento. I criteri di flessibilità adottati hanno riguardato l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 per ciò che attiene i criteri legati a prescrizioni di carattere ottico. Tuttavia, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza. In tal senso, in funzione delle particolari condizioni al contorno, dovute all'inserimento in un contesto vincolato che impedisce il pieno rispetto del D.M. 05/11/2001, sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nello stesso, in relazione ai seguenti aspetti:

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

La successione degli elementi del tracciato è stata definita nel rispetto dei seguenti criteri di sicurezza:

- Scelta della tipologia della strada;
- Scelta della velocità di progetto.

4.1 SEZIONI TIPOLOGICHE

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le categorie del D.M. 05/11/2001, come Strada a destinazione particolare.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 6.50 m e composta da due corsie da 2.75 m e banchine da 0.50 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato, in assenza di dati di traffico, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'adeguamento è connesso.

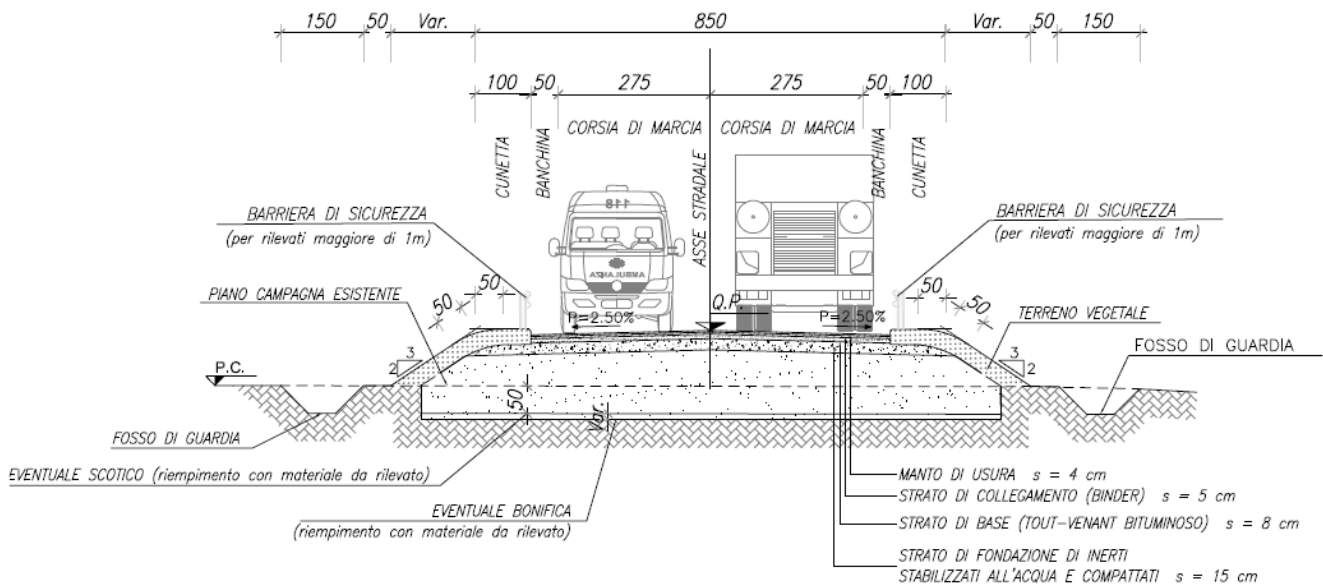


Figura 5 - Sezione tipo in rilevato

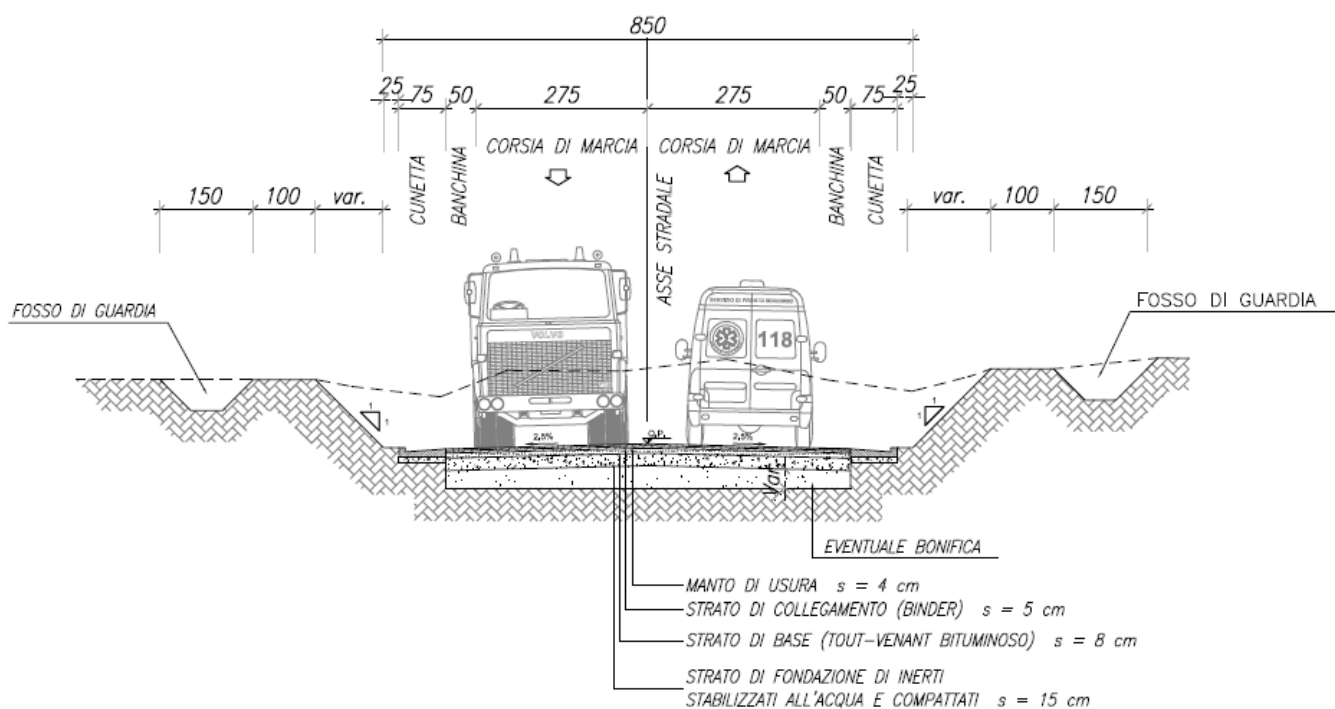


Figura 6 - Sezione tipo in trincea

4.1.1 Piattaforma e margini laterali

La piattaforma risulta avere pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda per i tratti in rettilineo, mentre per i tratti in curva la pendenza trasversale è variabile in funzione della velocità di progetto e del raggio planimetrico.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello esterno ha una dimensione pari ad almeno 1,00 m 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.

Nelle sezioni in trincea, ai lati delle banchine sono previste cunette in cls raccordate a scarpate aventi pendenza 1/1 e dotate fossi di guardia in sommità.

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	4
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso	5
Base	conglomerato bituminoso	8
Fondazione	misto granulare stabilizzato	15

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 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.

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 premette di individuare lenti di argilla, che caratterizzano la geologia della Puglia.

4.1.3 Velocità di progetto

Per quanto riguarda la velocità di progetto, è stata considerata una velocità di progetto pari a $V_{pmin}=30\text{km/h}$.

5 DATI GEOMETRICI

5.1 ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

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

V1	2662049.96
	4559576.19

V2	2662104.59
	4559557.41

V3	2662143.87
	4559462.88

V4	2662237.63
	4559404.86

V5	2662286.46
	4559362.71

Ce1	2662046.00
	4559495.02

Ce2	2662211.89
	4559520.81

Ce3	2661940.87
	4559000.51

Ce 1

R (m)	78.00
Ac	42.10
T(m)	30.02
Sv (m)	57.31

Ce 2

R (m)	85.00
Ac	28.94
T(m)	21.94
Sv (m)	42.94

Ce 3

R (m)	500.00
Ac	9.05
T(m)	39.57
Sv (m)	78.98

V 2

N	1.00
A	26.00
Sv (m)	8.67
Tau (c)	3.18
Dr (m)	0.04
TI	5.78
TK	2.89
Xf (m)	8.66
yf	0.16
xm	4.33
R (m)	78.00

V 3

N	1.00
A	28.30
Sv (m)	9.42
Tau (c)	3.18
Dr (m)	0.04
TI	6.28
TK	3.14
Xf (m)	9.42
yf	0.17
xm	4.71
R (m)	85.00

V 2

N	1.00
A	26.00
Sv (m)	8.67
Tau (c)	3.18
Dr (m)	0.04
TI	5.78
TK	2.89
Xf (m)	8.66
yf	0.16
xm	4.33
R (m)	78.00

V 3

N	1.00
A	30.00
Sv (m)	10.59
Tau (c)	3.57
Dr (m)	0.05
TI	7.06
TK	3.53
Xf (m)	10.58
yf	0.22
xm	5.29
R (m)	85.00



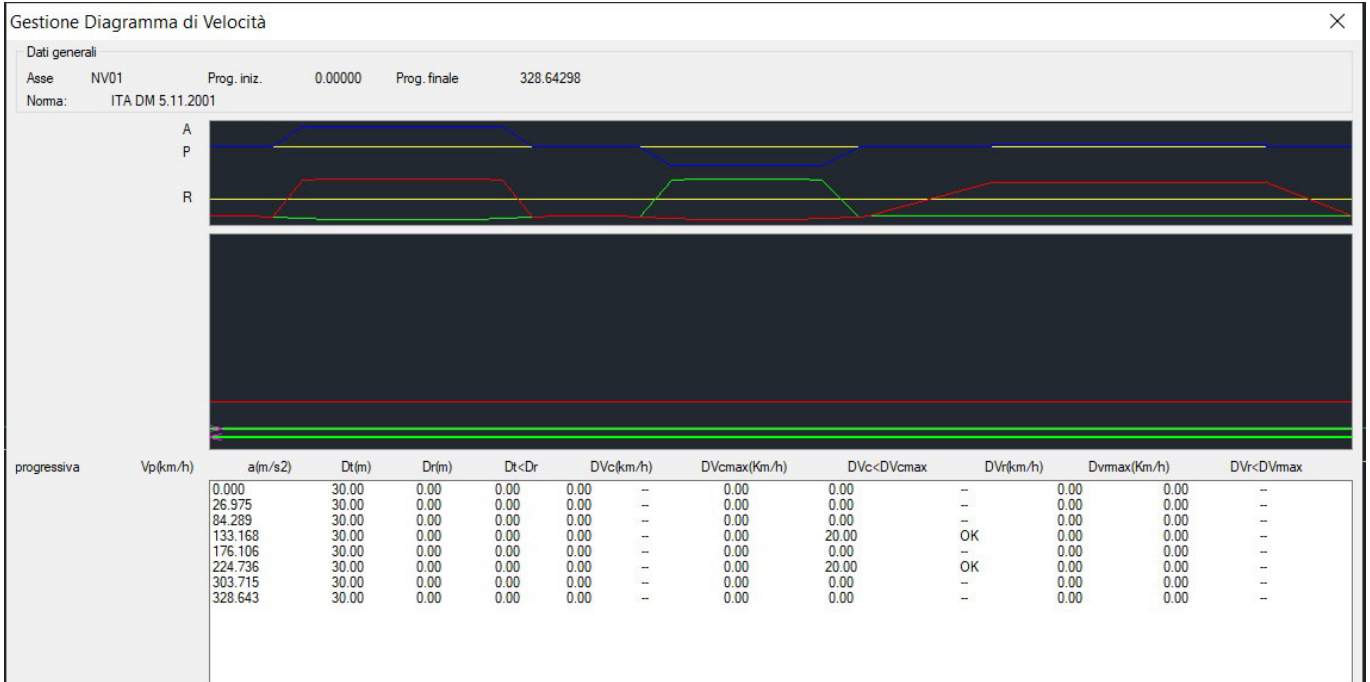
NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV01 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 001	A	14 di 20

5.2 DIAGRAMMA DI VELOCITÀ



5.3 VERIFICHE TRACCIATO

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



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV01 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 001	A	15 di 20

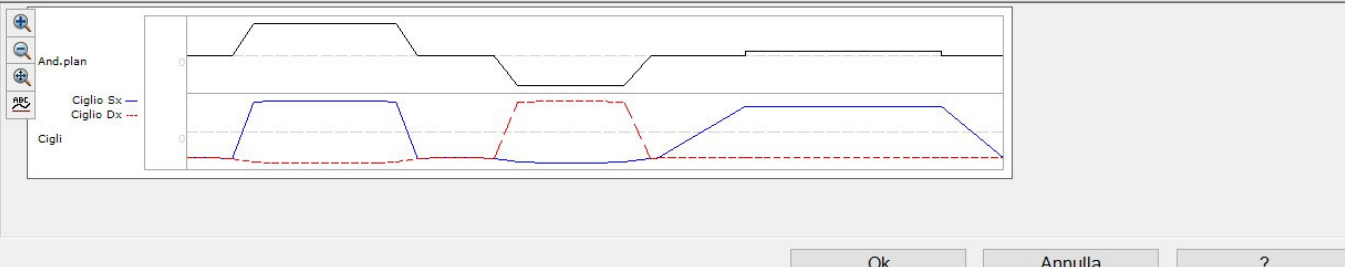
5.3.1 Verifica planimetrica

Calcolo Rotazioni e Andamento Cigli

— □ ×

Ricalcola Rotazioni | Ricalcola Allargamenti | Impostaz. colonne | Data creaz:22/07/2021 | Data mod:22/07/2021

ELEMENTI TRACCIATO											
Tipo	Prog.l. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio l. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
▶ RETTIFILO	0.000	18.308	18.308	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	30	●
CLOTOIDE	18.308	26.975	8.667	26.000	0.000	78.000	Dx	0.000	0.000	30	●
ARCO	26.975	84.289	57.314	0.000	78.000	78.000	Dx	-2.500	2.500	30	●
CLOTOIDE	84.289	92.956	8.667	26.000	78.000	0.000	Dx	0.000	0.000	30	●
RETTIFILO	92.956	123.746	30.790	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	30	●
CLOTOIDE	123.746	133.168	9.422	28.299	0.000	85.000	Sx	0.000	0.000	30	●
ARCO	133.168	176.106	42.938	0.000	85.000	85.000	Sx	2.500	-2.500	30	●
CLOTOIDE	176.106	186.694	10.588	30.000	85.000	0.000	Sx	0.000	0.000	30	●
RETTIFILO	186.694	224.736	38.042	0.000	0.000	0.000		-2.500	-0.217	30	●
ARCO	224.736	303.715	78.979	0.000	500.000	500.000	Dx	-2.500	2.500	30	●
RETTIFILO	303.715	328.643	24.928	0.000	0.000	0.000		-2.500	0.000	30	●





NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV01 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 001	A	16 di 20

5.3.2 Verifica altimetrica

Raccordi Profilo Longitudinale

Polilinea
Layer: PROGETTO
 Mantieni Originale Seleziona <

Limiti Cartiglio NV01
 Prog. iniziale: 0.000000
 Prog. finale: 333.642982
 Quota rif.: 0.000000
 Quota max.: 36.000000

Verifica
 Diagramma Veloci: Presente
 Tipo Profilo: Stradale ▼
Imposta Normativa

Vertici										
N.	Progressiv	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esit	Verifich
0	0.00000	11.04681	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	●	...
1	164.33398	10.90655	164.33398	49.48568	-0.08535	-0.14026	164.33404	49.48570	●	...
2	328.64298	11.30547	164.30900	49.46070	0.24279	0.39892	164.30948	49.46084	●	...

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Inizial	Prog. Final	Parziale Ra	Sorp/D	Vp (km/h)	Diag. V	Raggio Min	Esit	Verifich
1	Parabolico	70000.000	0.32814	229.69678	49.48568	279.18229	229.69661	<input type="checkbox"/>	30.00000	<input checked="" type="checkbox"/>	115.74074	●	...

Importa/esporta tabella OK ?

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.

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, pur aumentando intrinsecamente il livello di sicurezza della strada, costituisce di fatto, un ostacolo alla visuale nelle curve destrorse; 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 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:

- D₁ = spazio percorso nel tempo
- D₂ = spazio di frenatura
- V₀ = velocità del veicolo all'inizio della frenatura [km/h]
- V₁ = velocità finale del veicolo, in cui V₁ = 0 in caso di arresto [km/h]
- i = pendenza longitudinale del tracciato [%]

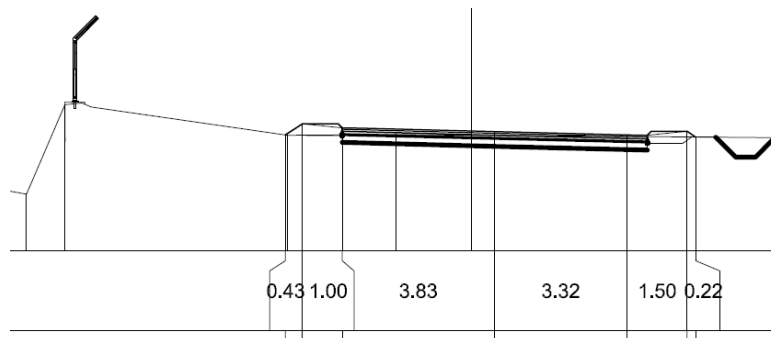
- t = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
- g = accelerazione di gravità [m/s²]
- R_a = resistenza aerodinamica [N]
- m = massa del veicolo [kg]
- f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
- r_0 = resistenza 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.



Sezione 2



Sezione 4

