

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



NODO DI BARI

U.O.: Coordinamento di Sistema e PFTE

PROGETTO PRELIMINARE

NODO DI BARI

BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE

NV02 - Relazione tecnico descrittiva e verifiche

SCALA:

-

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

I A 7 X 0 0 R 1 0 R G I F 0 0 0 5 0 0 2 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
Det. Ing. GIULIANO INGRESSO
Ordine degli Ingegneri di ROMA n. 2082

File: IA7X00R10RGIF0005002A

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.....	8
4.1	SEZIONI TIPOLOGICHE	8
4.1.1	<i>Piattaforma e margini laterali</i>	10
4.1.2	<i>Pavimentazione</i>	10
4.1.3	<i>Velocità di progetto</i>	11
5	DATI GEOMETRICI.....	12
5.1	ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO.....	12
5.2	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ	13
5.3	VERIFICHE TRACCIATO.....	14
5.3.1	<i>Verifica planimetrica</i>	14
5.3.2	<i>Verifica altimetrica</i>	15
6	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	16
7	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	17

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene descritta la viabilità NV02, una strada atta a ripristinare il collegamento tra l'attuale complanare alla linea ferrovia Bologna – Bari, in un tratto successivo a quello della NV01, con la complanare alla SS16, in prossimità del distributore di benzina. Il riferimento chilometrico è la PK1+850 della linea ferroviaria di progetto.



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 NV02:** collegamento tra l'attuale complanare alla linea ferroviaria Bari – Bologna e la complanare al distributore di carburante della SS n. 16.

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 NV02

La viabilità di progetto viene realizzata per mettere in collegamento la complanare della SS n. 16, in prossimità dell'area di servizio della carreggiata nord della strada statale, con la complanare alla linea ferroviaria esistente, che a seguito della costruzione del nuovo tracciato ferroviario, viene puntualmente interrotta. Tale collegamento nasce dalla necessità di ripristinare la funzionalità della complanare di accesso ai fabbricati agricoli e abitativi.

L'intervento ricade all'interno di una zona prevalentemente agricola, con coltivazioni di ulivi, quindi per limitare gli impatti sul territorio e garantire un'infrastruttura in grado di offrire un adeguato comfort e sicurezza è stata individuato un tracciato che in parte riutilizza il sedime della viabilità podereale esistente.



Figura 2 - stralcio planimetrico su foto aerea



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -
PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 002	A	7 di 18

La viabilità in oggetto, sia per il contesto extraurbano nel quale è collocata, sia per la funzionalità e per il movimento servito che svolge, è stata inquadrata locale extraurbana F2. Pur trattandosi di un'intervento di adeguamento, in quanto ripercorre parte del sedime di un sentiero agricolo esistente, è stata progettata nel rispetto del DM 2001.

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 sezione trasversale adottata, quindi, come previsto dal D.M.05/11/2001 presenta una 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.



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -
PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IA7X

00 R 10

RG

IF 00 05 002

A

8 di 18

4 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento prevede il progetto di un asse viario avente uno sviluppo di circa 400m, composto da un rettilineo avente lunghezza pari a 243m, collegato per mezzo di clotoide di transizione con fattore di scala pari a $A=100$ ad un arco di cerchio di raggio pari a $R=300m$. Il tracciato si innesta con intersezione a T sia sulla complanare alla SS16 (inizio intervento) che sulla viabilità complanare alla linea ferroviaria (fine intervento); entrambe le intersezioni sono regolate da stop per i veicoli che devono immettersi sulle complanari.

Occorre tener presente che in corrispondenza delle intersezioni stradali i veicoli compiono manovre, abbandonano quindi un regime di marcia caratterizzato da velocità pressoché costanti e da traiettorie a bassa curvatura, per passare rapidamente ad un regime che è essenzialmente di moto vario. In prossimità dei nodi, dette manovre sono infatti caratterizzate da velocità variabili e da traiettorie fortemente curve, almeno nella maggioranza dei casi. La presenza dell'intersezione sia nel punto iniziale che finale necessariamente obbliga il conducente ad iniziare la percorrenza del tracciato (verso crescente delle progressive) con una V_i compatibile con la manovra di svolta nell'intersezione, generalmente posta a 25km/h. Analizzando il comportamento del guidatore nel verso opposto (verso delle progressive decrescenti) la presenza dell'intersezione supportata dalla segnaletica verticale obbliga il conducente a modificare il proprio regime di marcia indipendentemente dalla geometria del tracciato fino a raggiungere velocità nulla allo stop. Poiché il tracciato inizia e finisce con intersezioni regolate da stop, si assume tale comportamento per entrambi i sensi di marcia, assumendo sia per la velocità iniziale che finale il valore di $V_i=V_f=25km/h$

4.1 SEZIONI TIPOLOGICHE

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le categorie del D.M. 05/11/2001, come Strada locale extraurbana F2

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8.50 m e composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.0 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.

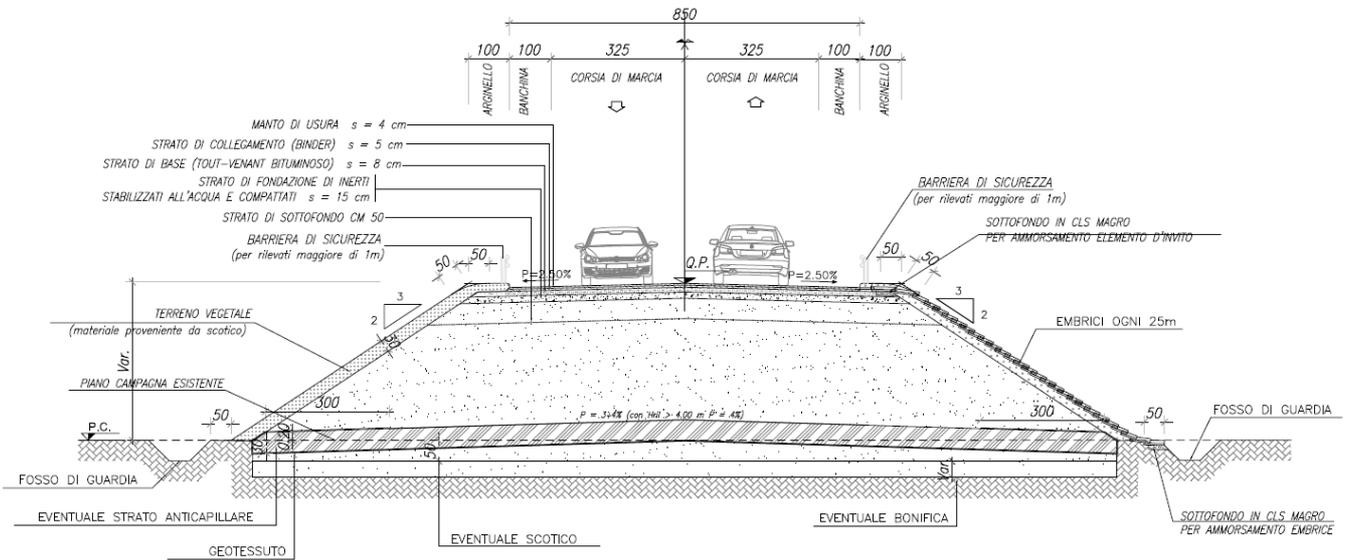


Figura 3 - Sezione tipo in rilevato

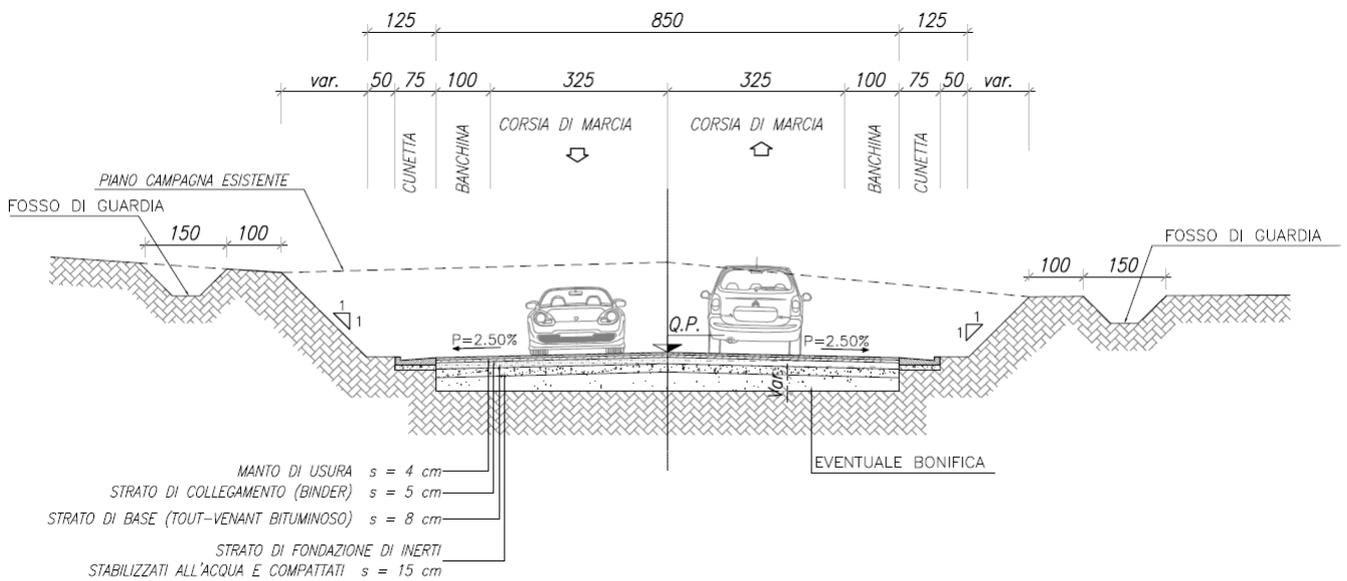


Figura 4 - Sezione tipo in trincea

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 "Strade urbane di quartiere e locali" 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.



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -
PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 002	A	11 di 18

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

L'intervallo di velocità di progetto associato alla sezione tipo F2 prevista dal DM2001 è 40km/h-100km/h. Il diagramma delle velocità è stato costruito imponendo il limite di velocità pari a 25km/h in corrispondenza delle intersezioni; la breve estensione del tracciato e la velocità imposta pari a 25km/h non permette il raggiungimento della Vpmax per la categoria di strada.



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -
PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 002	A	12 di 18

5 DATI GEOMETRICI

5.1 ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO

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

V1	2663059.21
	4558798.09

V2	2663213.59
	4559086.13

V3	2663218.32
	4559172.91

Ce1	2662917.51
	4559169.10

Ce 1

R (m)	300.00
Ac	18.71
T(m)	49.41
Sv (m)	97.94

V 2

N	1.00
A	100.00
Sv (m)	33.33
Tau (c)	3.18
Dr (m)	0.15
TI	22.23
TK	11.11
Xf (m)	33.32
yf	0.62
xm	16.66
R (m)	300.00

V 2

N	1.00
A	100.00
Sv (m)	33.33
Tau (c)	3.18
Dr (m)	0.15
TI	22.23
TK	11.11
Xf (m)	33.32
yf	0.62
xm	16.66
R (m)	300.00



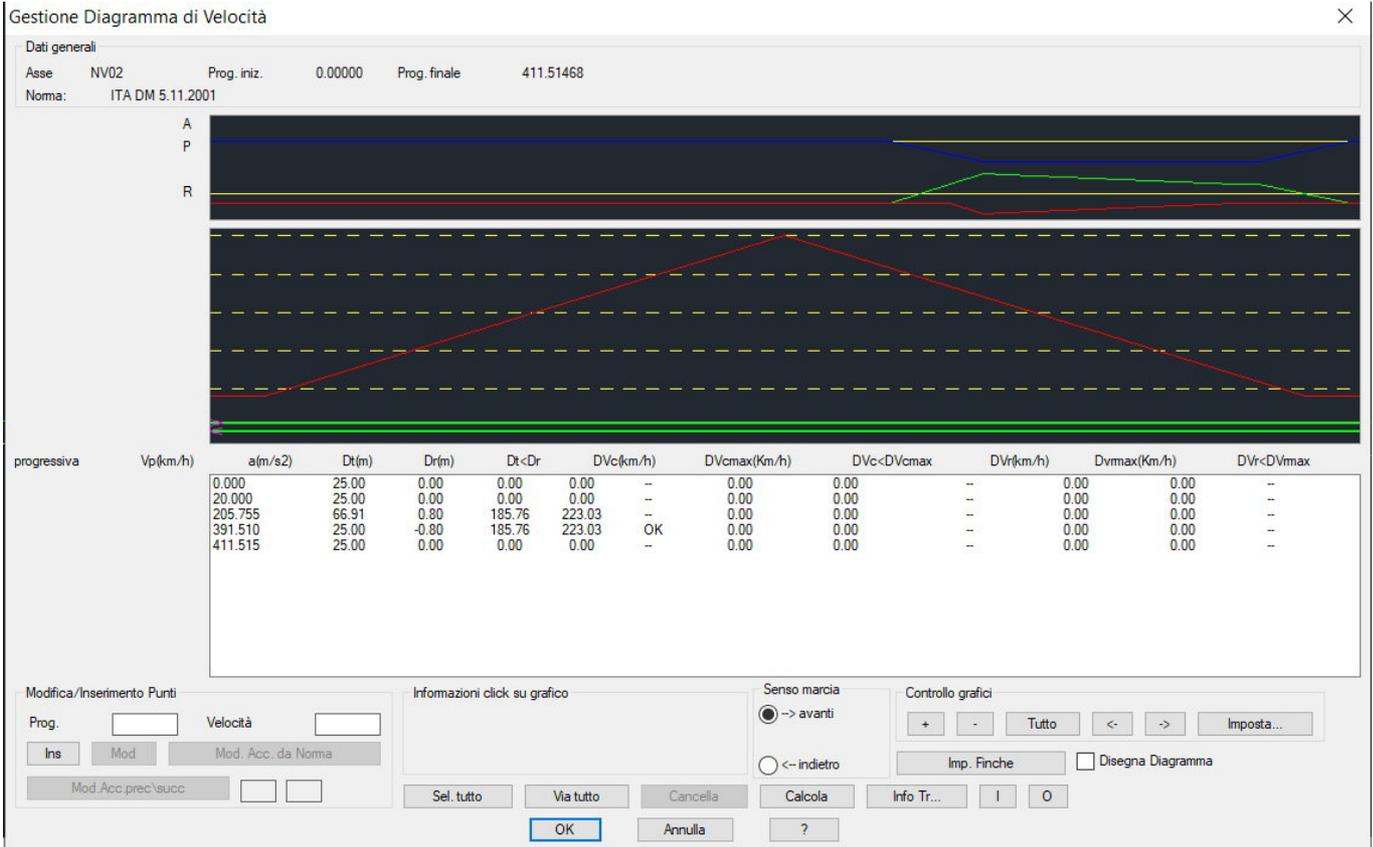
NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 002	A	13 di 18

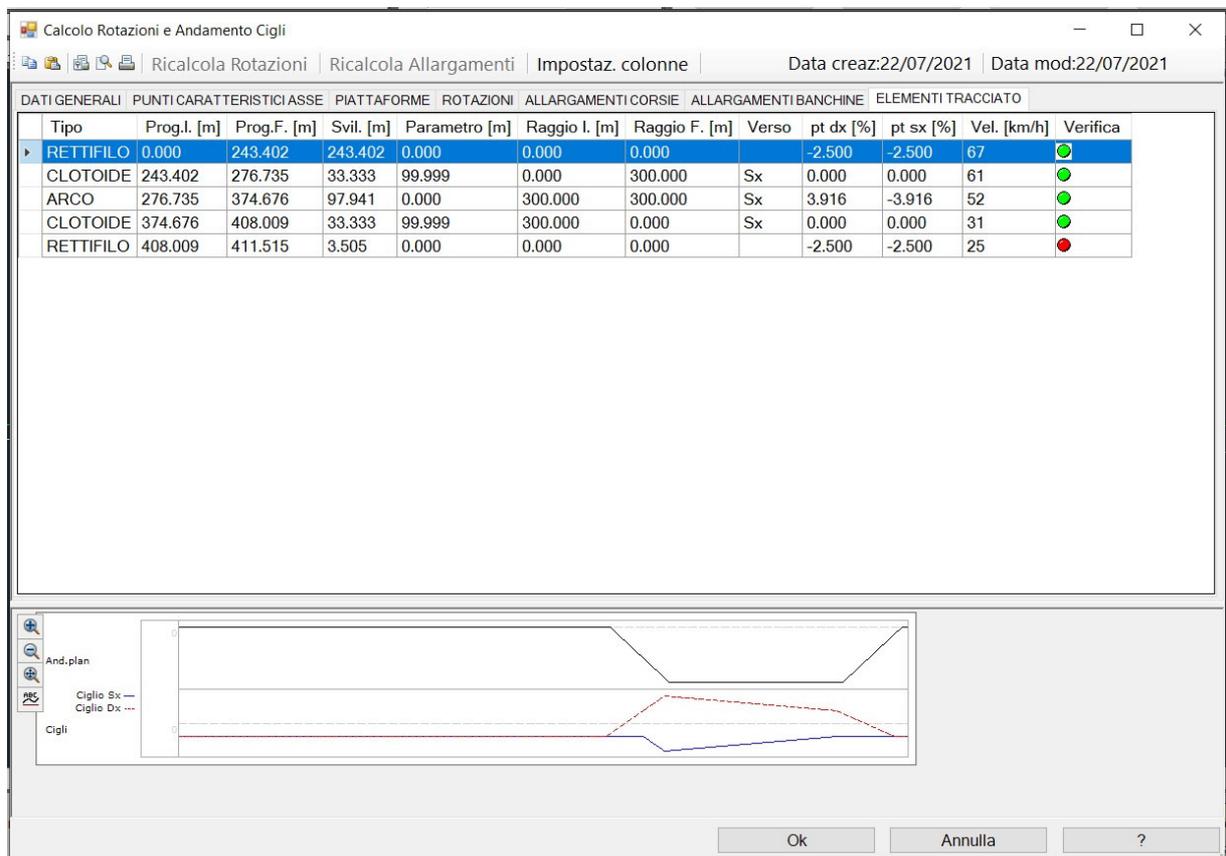
5.2 DIAGRAMMA DI VELOCITÀ



5.3 VERIFICHE TRACCIATO

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

5.3.1 Verifica planimetrica





NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7X	00 R 10	RG	IF 00 05 002	A	15 di 18

5.3.2 Verifica altimetrica

Raccordi Profilo Longitudinale

Polilinea

Layer:

mantieni Originale Seleziona <

Limiti Cartiglio NV02

Proq. iniziale: 0.000000

Proq. finale: 426.514675

Quota rif.: 0.000000

Quota max.: 36.000000

Verifica

Diagramma Veloci Presente

Tipo Profilo:

Imposta Normativa

Vertici

N.	Progressiv	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esit	Verifich
0	0.00050	18.30999	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000		...
1	30.08231	18.00918	30.08181	19.11306	-1.00000	-0.30082	30.08332	19.11402		...
2	150.06087	14.17736	119.97856	98.98943	-3.19375	-3.83182	120.03973	99.03990		...
3	239.86774	13.30893	89.80687	19.11472	-0.96700	-0.86843	89.81107	19.11561		...
4	377.39495	8.64143	137.52721	44.90957	-3.39387	-4.66750	137.60639	44.93543		...
5	411.51000	9.30000	34.11505	2.16919	1.93044	0.65857	34.12140	2.16959		...

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	1000.0000	-2.19375	21.94277	19.11356	41.05107	21.93751	∩	29.74943	<input checked="" type="checkbox"/>	113.81537		...
2	Parabolico	900.00000	2.22675	20.04550	140.04050	160.08125	20.04075	∩	56.60435	<input checked="" type="checkbox"/>	412.04381		...
3	Parabolico	5000.0000	-2.42687	121.37537	179.19596	300.53952	121.34355	∩	66.90901	<input checked="" type="checkbox"/>	908.29235		...
4	Parabolico	1200.0000	5.32431	63.90098	345.44909	409.34081	63.89172	∩	35.39201	<input checked="" type="checkbox"/>	554.97566		...

Importa/esporta tabella

OK

?



NODO DI BARI – BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO -
PALESE

PROGETTO PRELIMINARE

NV02 - RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IA7X

00 R 10

RG

IF 00 05 002

A

16 di 18

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 in oggetto, trattandosi di una curva di raggio pari a $R=300$ m non sono necessari allargamenti delle corsie in curva per iscrizione dei mezzi pesanti.

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.

La curva presente nel tracciato non necessita di allargamento per la visuale libera.