

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA CATANIA - SIRACUSA

DIREZIONE TECNICA

U.O. Progettazione linee nodi e armamento

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta

VIABILITA'

NV01- Viabilità di accesso al piazzale

Relazione Tecnico descrittiva e verifiche

SCALA:

-

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

RS62 00 R 13 RH NV0100 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	PINI	Novembre 2022	M. Puglisi	Novembre 2022	P. Carlesimo	Novembre 2022	C. Conforti Novembre 2022

File: RS62 00R 13 RH NV01 000 001A

n. Elab.:

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE	4
3	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	6
4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	8
4.1	ELEMENTI PLANIMETRICI.....	8
4.2	ELEMENTI ALTIMETRICI	13
5	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	14
6	BARRIERE DI SICUREZZA	16
7	SEGNALETICA	16
8	ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO	17

1 PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di illustrare gli interventi relativi a una delle nuove viabilità, NV01, prevista nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Collegamento ferroviario e Impianto del Porto di Augusta (SR), intervento che rientra nel Piano Nazione di Ripresa e Resilienza (PNRR).

L'intervento principale prevede un nuovo fascio di 3 binari tra l'esistente ferrovia e un nuovo piazzale di movimentazione per il carico scarico con relativa viabilità, oltre al collegamento ferroviario con l'esistente Linea Storica e il futuro bypass.

Oggetto della presente relazione è la NV01, nuova viabilità necessaria ad accedere all'area al nuovo piazzale attiguo al nuovo fascio binari con origine nei piazzali del Porto di Augusta.



Figura 1.1 Progetto del Collegamento con il porto di Augusta e la NV01

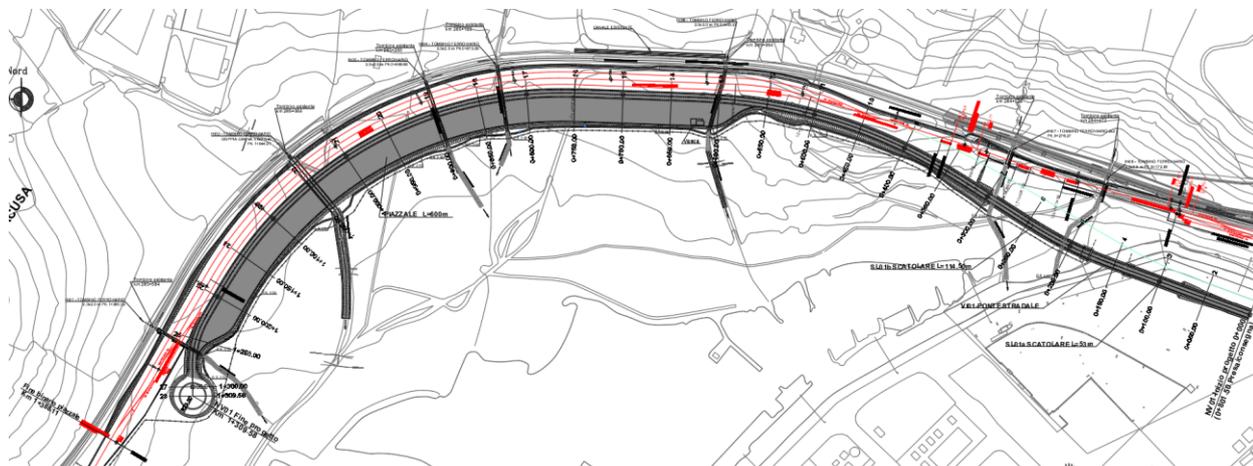


Figura 1.2 Il progetto della NV01 e del piazzale in affiancamento alla linea ferroviaria esistente

2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE

Per la definizione geometrico-funzionale delle nuove 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”;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: “Catalogo delle pavimentazioni stradali”;
- D.M. 10/07/2002: “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo”.
- UNI EN 1317-1-2-3-4 Barriere di sicurezza stradali
- Direttiva Ministeriale Prot. 3065 del 25/08/2004 “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”.
- Manuale di progettazione delle opere civili RFI;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019

3 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La NV01 e' ubicata in prossimità della pk 0+801 del progetto nuovo binario di presa/ consegna, collegato alla linea storica, e in futuro al nuovo bypass. La nuova viabilità NV01, ha origine nei piazzali dell'esistente porto di Augusta, ed e' necessaria a collegarlo al nuovo piazzale e fascio binari.

La nuova viabilità, lunga 1.359,78 m, è stata inquadrata sia per il contesto che per la sua funzionalità strada a destinazione particolare, con piattaforma pari a 9m (1.00-3.50-3.50 -1.00) e marciapiedi previsti solo sulle opere d'arte SL01a,VI01,SL01b. La scelta di utilizzare corsie larghe 3.50m e banchine da 1m deriva dalla tipologia di veicoli previsti, autoarticolati adibiti al trasporto di container dalla banchina al nuovo piazzale.

La nuova viabilità attraversa con un nuovo ponte ,VI01, di 40m, un canale esistente , con due scatolari di approccio SL01a, SL01b , che partono dalla pk 0+075 alla pk 0+300 .

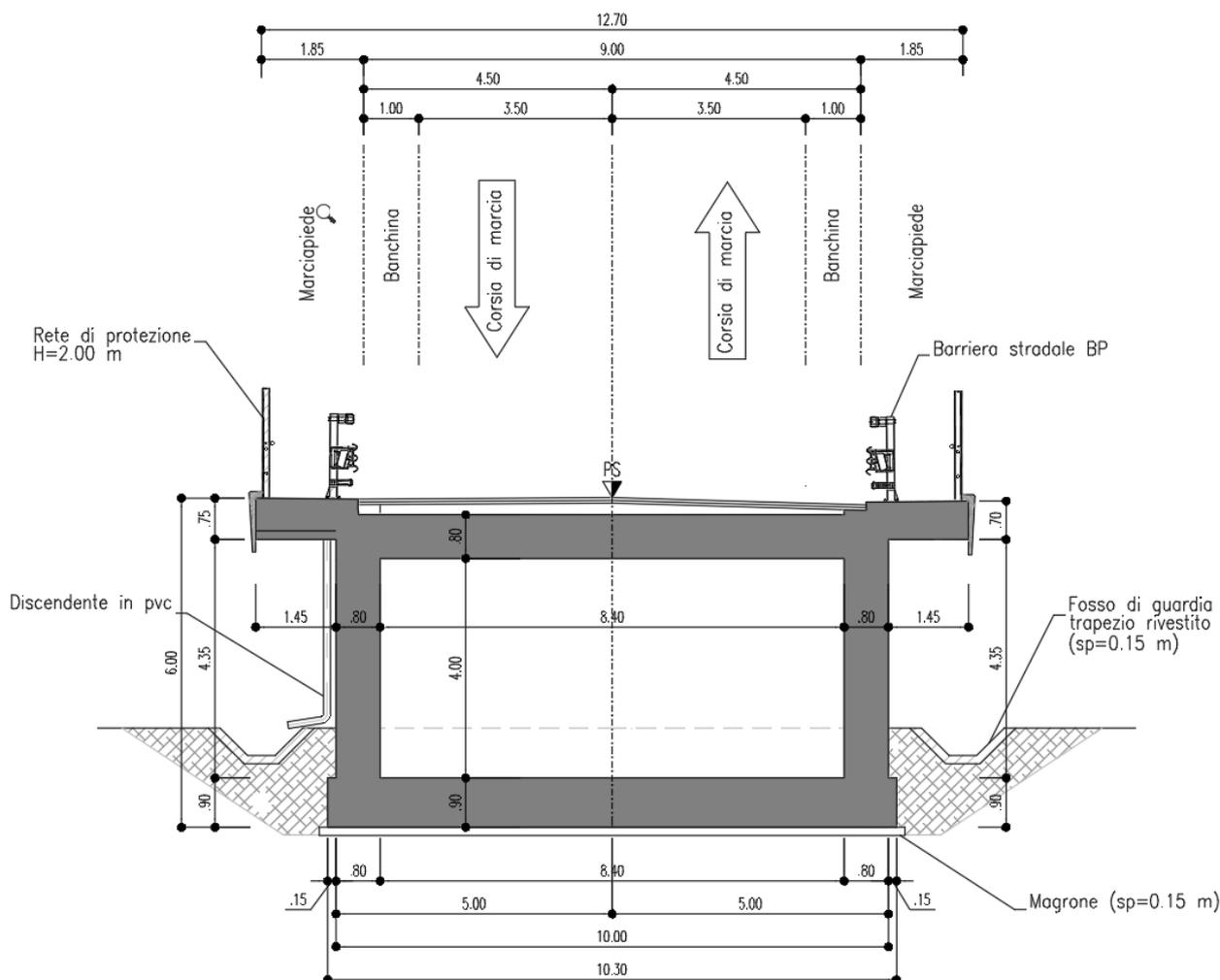


Figura 3.1 Sezione tipo NV01 su SL01a,VI01 e SL02

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
RS62	00	R	13	RH	NV01000	001	A	7/24



Figura 3.2 Inserimento della NV01 e del piazzale a partire dall'area portuale

Superato un tratto in trincea, di circa 250m , la NV01, si colloca tra il fascio binari e il piazzale che ha una larghezza di 26, per una lunghezza utile e regolare di circa 610m. Alla fine del tracciato della NV01 è prevista una rotatoria di raggio 20m con corsie da 6m e banchine da 1m, avente la funzione di torna indietro per gli autoarticolati.

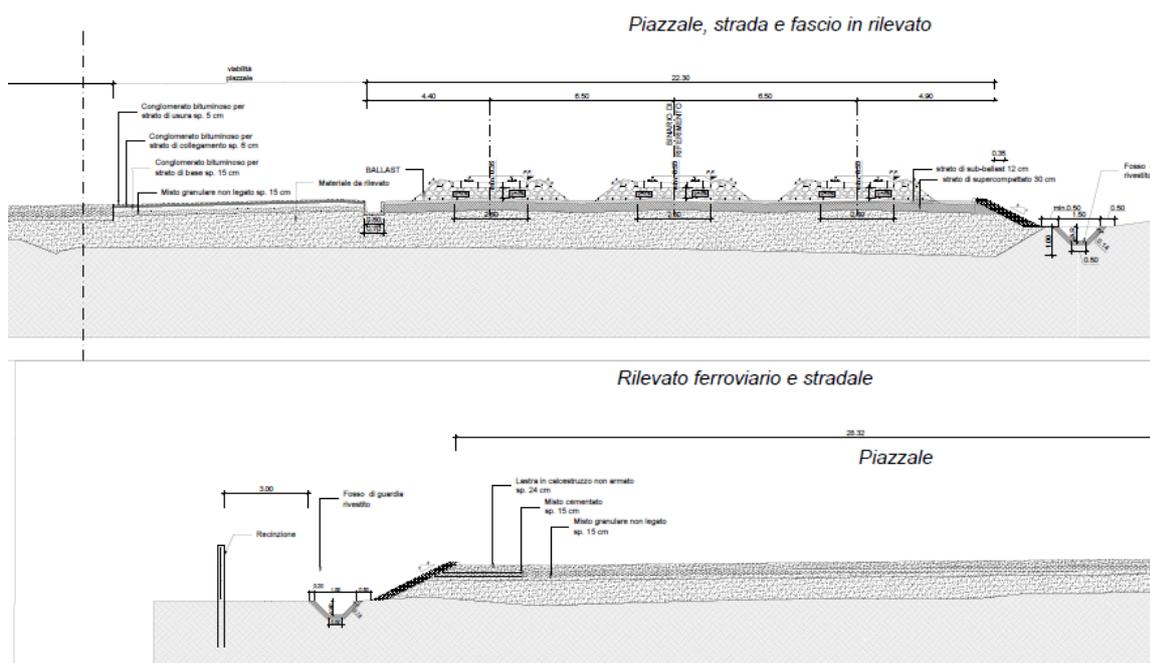


Figura 3.3 Inserimento della NV01 tra il piazzale e il fascio binari

4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

4.1 ELEMENTI PLANIMETRICI

La NV01, collega il piazzale esistente del porto al nuovo piazzale a servizio del nuovo fascio binari, dove avvengono movimentazioni di merci; trattandosi quindi di una viabilità interna al porto e percorsa prettamente da mezzi pesanti a servizio del piazzale, è classificata strada destinazione particolare.

La sezione di progetto, per il tipo di mezzi prevalente, prevede quindi ampie corsie pari a 3.50m e banchine da 1m (1.00-3.50.-3.50-.1.00) senza marciapiedi , tranne nella parte iniziale su opere d'arte.

Tale viabilità presenta un estensione pari a 1.359,78 m.

Pur trattandosi di una viabilità a destinazione particolare, sono state eseguite le verifiche di sicurezza previste dal DM2001 per le viabilità ordinarie, associando alla sezione di progetto sia per le caratteristiche plano-altimetriche che per il tipo di utilizzo, un intervallo di velocità di progetto 25-60km/h, normalmente previste le viabilità urbane tipo F.

Si riporta di seguito uno stralcio delle sezioni tipo di progetto in rilevato e in trincea.

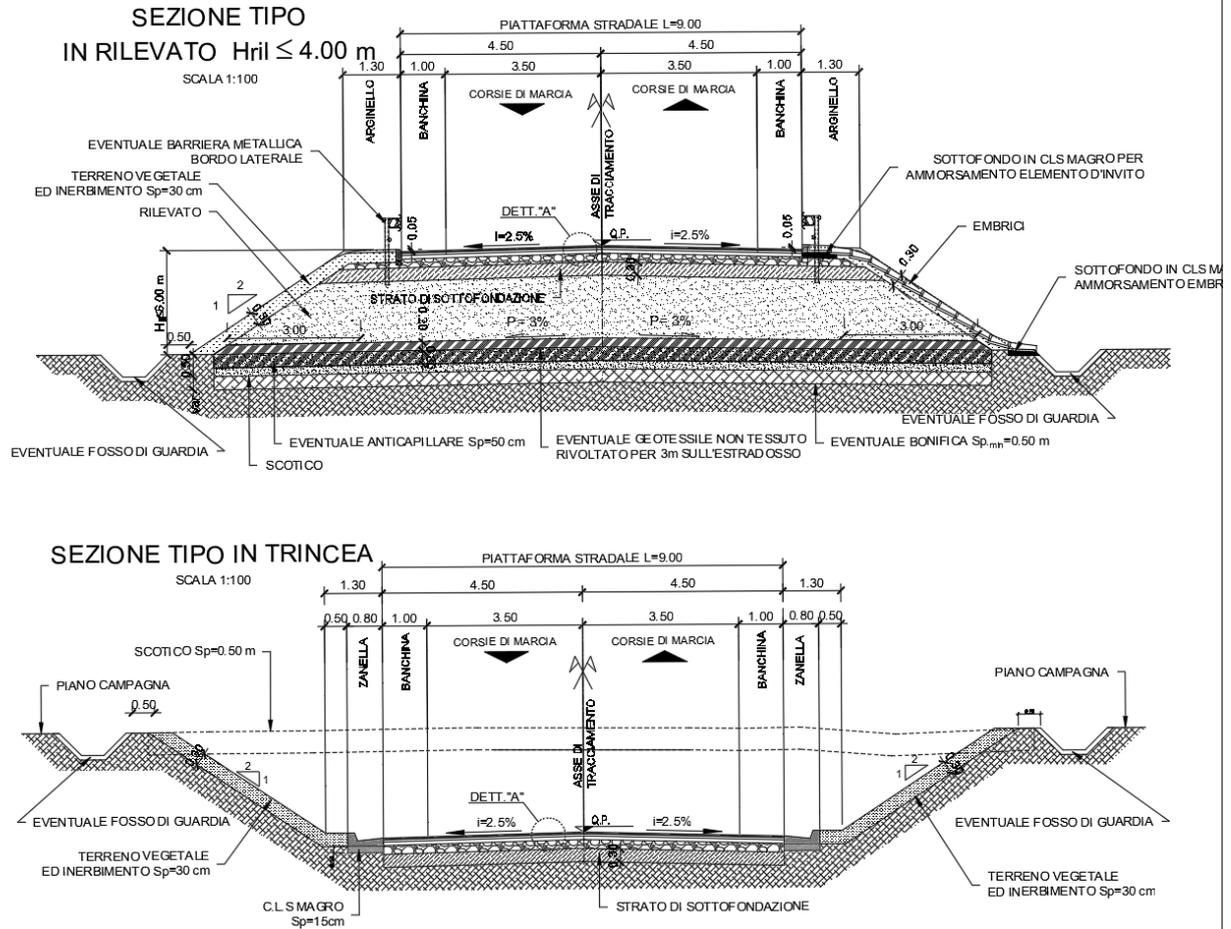


Figura 4.1 Sezioni tipo NV01

Si riportano di seguito il diagramma delle velocità, rappresentativo dell'andamento della velocità di progetto (25-60 km/h) lungo lo sviluppo della NV01, indipendentemente dalla velocità imposta nell'area del piazzale, e le verifiche cinematiche sul tracciato planimetrico di progetto in relazione all'intervallo di velocità assunto.

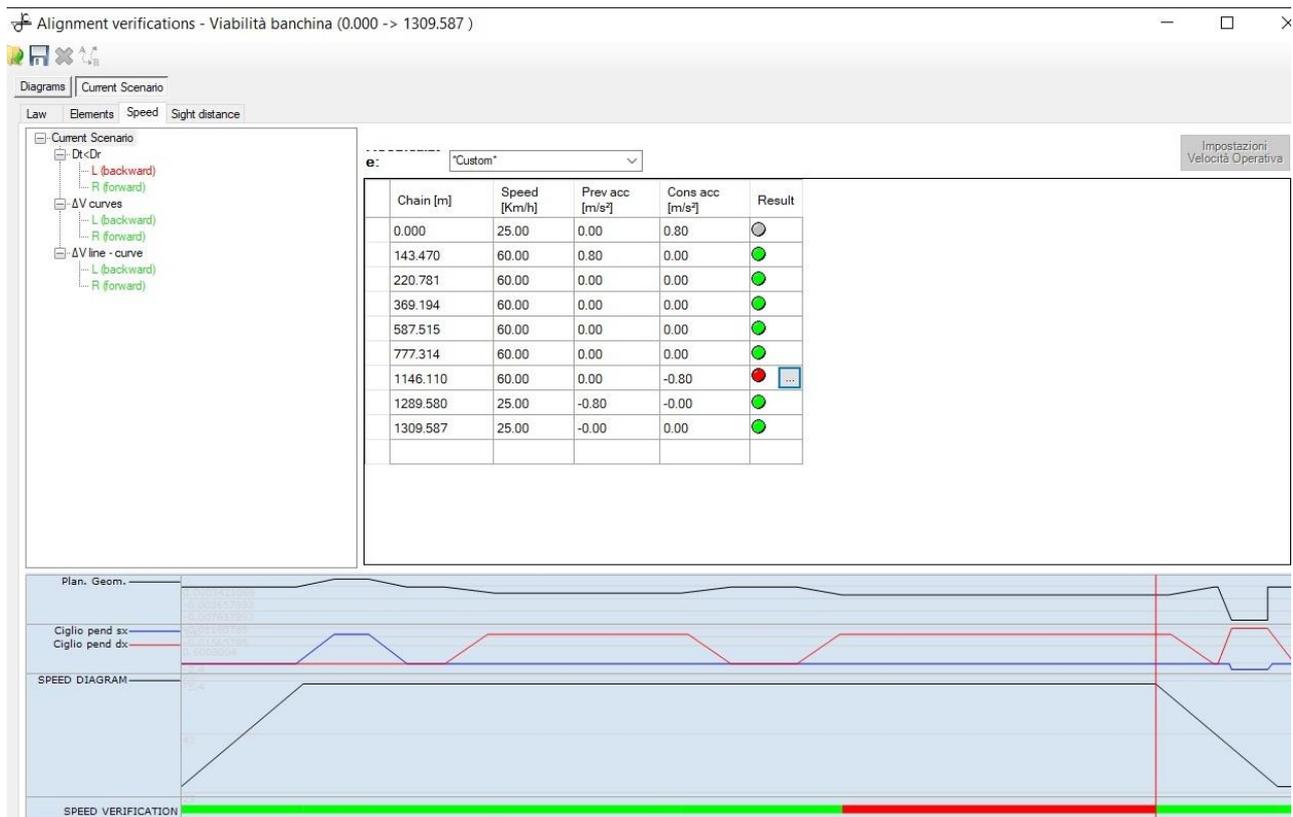


Tabella 4.1.1 Diagramma delle velocità di progetto NV01

L'anomalia evidenziata in rosso dall'output del programma, non costituisce una criticità, in quanto deriva dall'aver imposto una velocità pari a 25km/h in corrispondenza del tratto terminale, per la presenza della rotatoria avente la funzione di torna indietro. Tale anomalia evidenzia che la distanza di transizione risulta superiore alla distanza di riconoscimento.

Si riporta di seguito l'output dei valori della Dt e Dr:

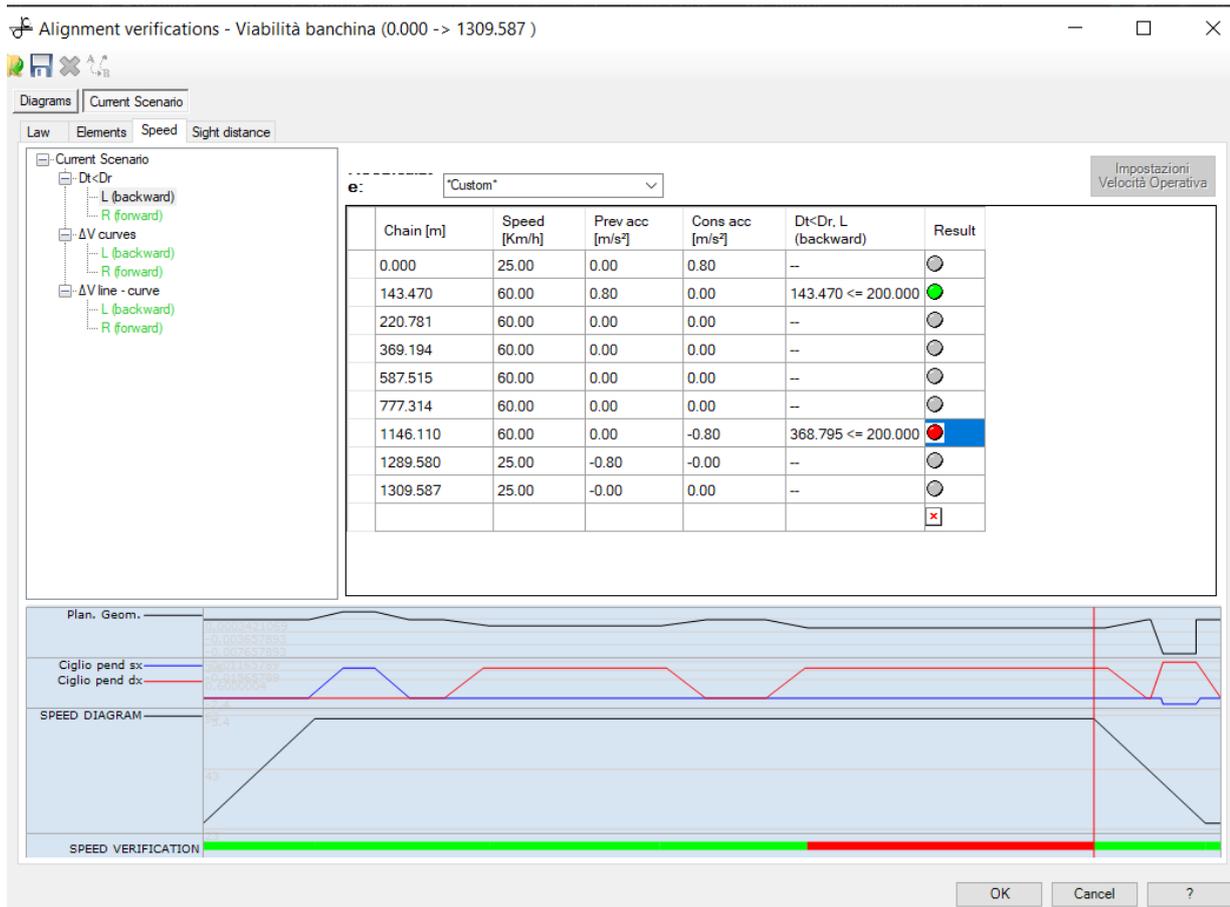


Tabella 4.1.2 Diagramma delle velocità di progetto NV01: valori della Dt e Dr

Di seguito si riportano gli output delle verifiche cinematiche della NV01:

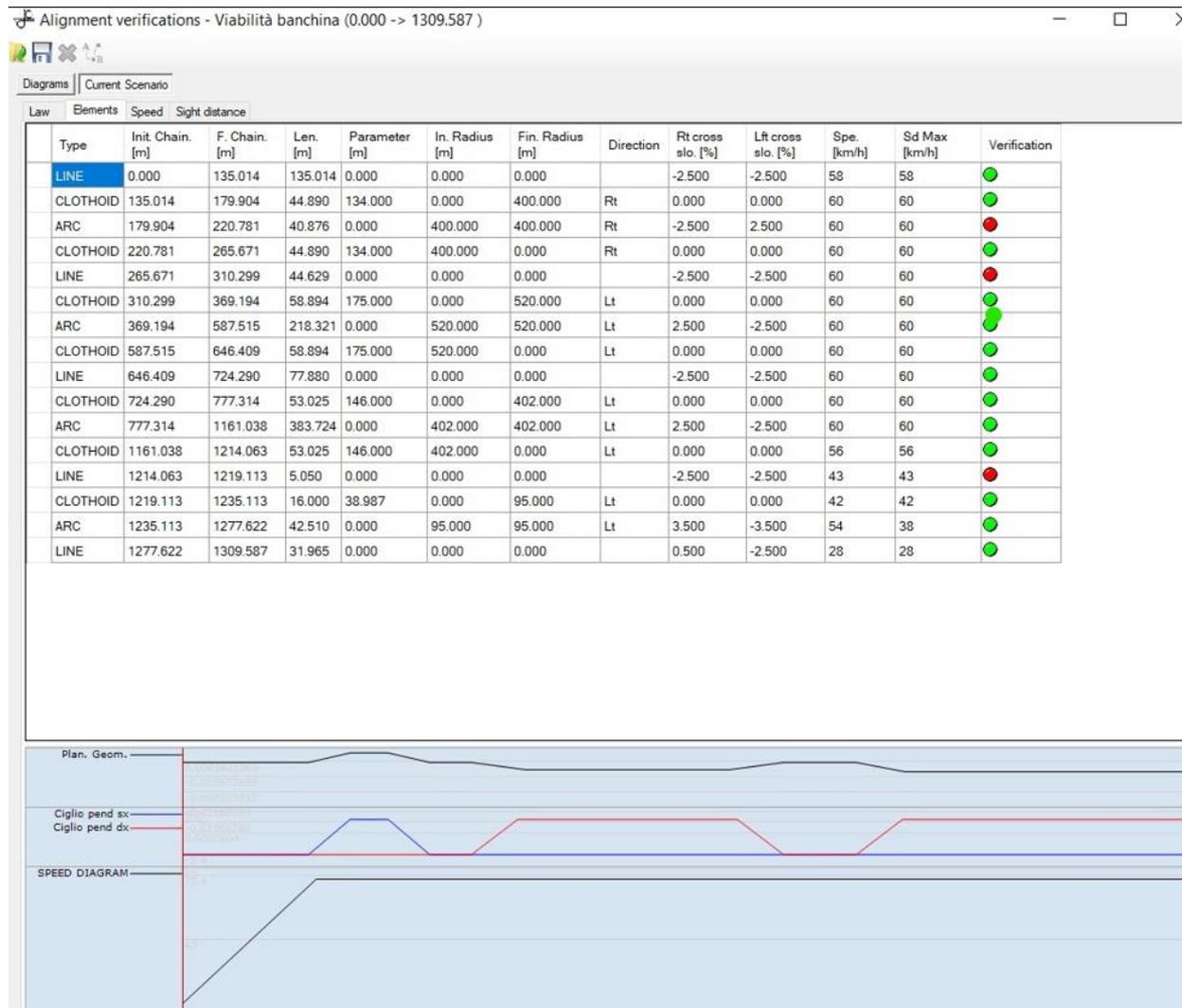


Tabella 4.1.3 Verifica Elementi planimetrici NV01

Le anomalie evidenziate in rosso dall'output del programma, non costituiscono delle criticità, sia per la tipologia di strada che per la sua funzionalità. Tali anomalie evidenziano che lo sviluppo degli elementi a curvatura costante (arco e rettilineo) sono inferiori al valore minimo per poter essere percepiti come tali. Si riporta a seguire il confronto tra il valore dello sviluppo dell'arco di progetto e il valore minimo per poter essere percepito come tale:

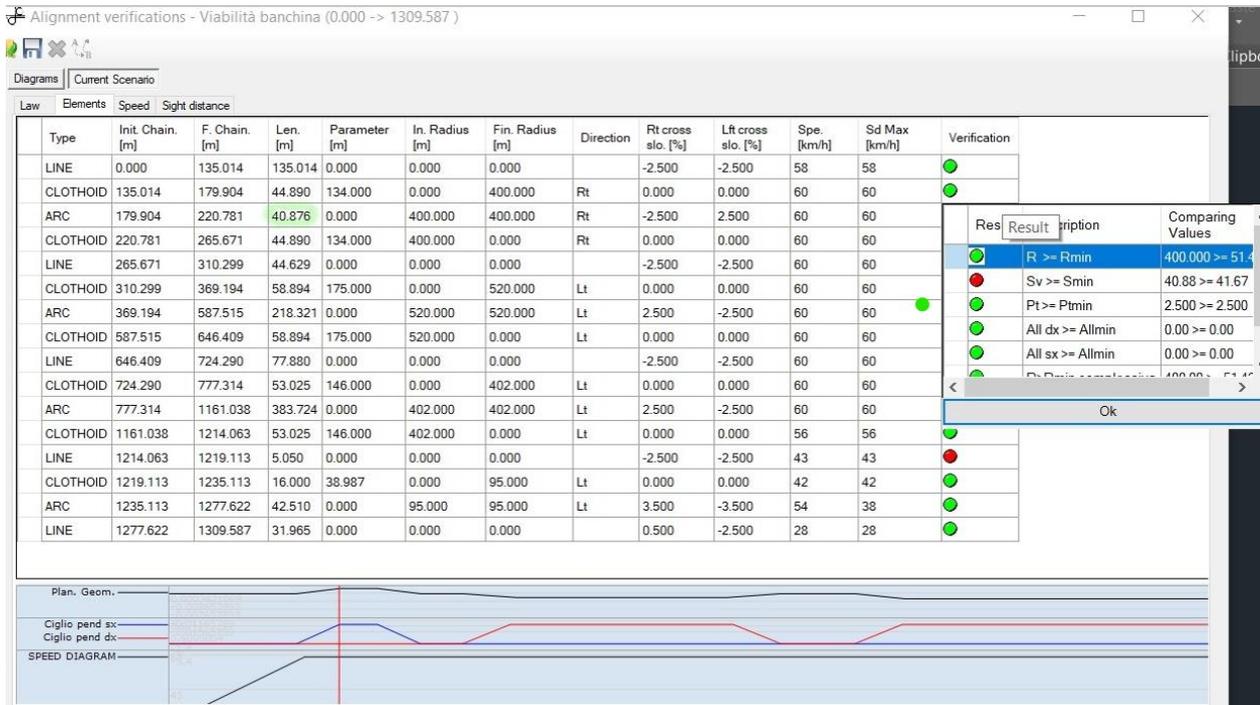


Tabella 4.1.4. Verifica con output della descrizione della non conformità

Negli altri casi si tratta dello sviluppo dei rettili inferiori al valore minimo per la velocità di progetto corrispondente su tale elementi.

4.2 ELEMENTI ALTIMETRICI

Dal punto di vista altimetrico, la NV01, presenta una quota di inizio intervento di poco superiore al livello del mare 1.82 m s.l.m. mentre il punto massimo e' a 7.30m per poi nel piazzale avere una quota tra 6,5 e 6m con pendenza massima all'inizio di 5.56 % per poi stare sempre sotto 1% e dello 0,15% nell'area del piazzale. Il raccordo minimo utilizzato e' di 650m, in prossimità della rotatoria a fine progetto. Si riportano di seguito le verifiche di confort e sicurezza.



LINEA CATANIA – SIRACUSA
Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

NV01 RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
RS62	00	R	13	RH	NV01000	001	A	14/24

Pollinea

Layer:

Mantieni Originale

Limiti Cartiglio Strada Piazzale

Prog. iniziale: 0.000000

Prog. finale: 1314.587323

Quota rif.: -10.000000

Quota max.: 26.000000

Verifica

Diagramma Velocità: Presente

Tipo Profilo:

N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche
0	0.0005000	1.8299995	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	●	...
1	27.7300000	1.8000000	27.7295000	3.6018091	-0.1081861	-0.0299995	27.7295162	3.6018112	●	...
2	81.7800000	4.8100000	54.0500000	4.2220988	5.5689177	3.0100000	54.1337473	4.2286407	●	...
3	293.7299972	7.1400000	211.9499972	161.6305868	1.0993159	2.3300000	211.9628038	161.6403530	●	...
4	463.9340752	7.3007587	170.2040780	137.6682957	0.0944506	0.1607587	170.2041539	137.6683571	●	...
5	561.9100000	6.5547738	97.9759248	77.5956075	-0.7613961	-0.7459849	97.9787647	77.5978566	●	...
6	714.5000000	6.3438801	152.5900000	139.3246174	-0.1382094	-0.2108937	152.5901457	139.3247504	●	...
7	859.0000000	6.1210000	144.5000000	141.3309729	-0.1542423	-0.2228801	144.5001719	141.3311410	●	...
8	1200.0000000	5.7564890	341.0000000	327.8678395	-0.1068947	-0.3645110	341.0001948	327.8680268	●	...
9	1282.3000000	5.8900000	82.3000000	65.6308916	0.1622248	0.1335110	82.3001083	65.6309780	●	...
10	1309.588322	6.4300198	27.2883227	21.3839951	1.9789410	0.5400198	27.2936655	21.3881819	●	...

N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	850.0000000	5.6771038	48.2798389	3.6023091	51.8576910	48.2553819	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	707.4344079	●	...
2	Parabolico	1150.0000000	-4.4696018	51.4332537	56.0797898	107.4802102	51.4004205	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
3	Parabolico	4900.0000000	-1.0048653	49.2394846	269.1107971	318.3491974	49.2384003	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
4	Parabolico	1850.0000000	-0.8558467	15.8333005	456.0174931	471.8506573	15.8331642	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
5	Parabolico	4000.0000000	0.6231868	24.9277631	549.4462647	574.3737353	24.9274706	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
6	Parabolico	10000.0000000	-0.0160329	1.6032964	713.6983526	715.3016474	1.6032947	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
7	Parabolico	10000.0000000	0.0473476	4.7347635	856.6326203	861.3673797	4.7347594	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
8	Parabolico	8000.0000000	0.2691195	21.5295690	1189.235219	1210.764780	21.5295617	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...
9	Parabolico	650.0000000	1.8167162	11.8094942	1276.395672	1288.204327	11.8086551	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169	●	...

Esporta tabelle in Excel

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R.	i (%)	Dislivello	Lung.	Lung. R.	Verifica	Pendenza < Pendenza massima	N. Rac.	Tipo	Raggio V.	Al	Svil.	Prog. I	Prog. F	Parz. R	Sorp/Dc	Vel.	Vel. da Trac.	Raggio Min.	Verifica	Raggio > Rmin Da (arresto)	Raggio > Rmin av (confi)
0	0.000	1.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																	
1	27.730	1.800	27.730	3.602	-0.108	-0.030	27.730	3.602	OK	-0.108% == 10.000%	1	Par	850.000	5.677	48.280	3.602	51.858	48.255	False	40.000	True	707.434	OK	350.000 == 707.434	650.000 == 205.761
2	81.780	4.810	54.050	4.222	5.569	3.010	54.134	4.229	OK	5.569% == 10.000%	2	Par	1150.000	-4.470	51.433	56.080	107.480	51.400	False	40.000	True	205.761	OK	1150.000 == 10.976	1150.000 == 205.761
3	293.730	7.140	211.950	161.631	1.099	2.330	211.963	161.640	OK	1.099% == 10.000%	3	Par	4900.000	-1.005	49.239	269.111	318.349	49.238	False	40.000	True	205.761	OK	4900.000 == 0.000	4900.000 == 205.761
4	463.934	7.301	170.204	137.668	0.094	0.161	170.204	137.668	OK	0.094% == 10.000%	4	Par	1850.000	-0.856	15.833	456.017	471.851	15.833	False	40.000	True	205.761	OK	1850.000 == 0.000	1850.000 == 205.761
5	561.910	6.555	97.976	77.596	-0.761	-0.746	97.979	77.598	OK	-0.761% == 10.000%	5	Par	4000.000	0.623	24.928	549.446	574.374	24.927	False	40.000	True	205.761	OK	4000.000 == 0.000	4000.000 == 205.761
6	714.500	6.344	152.590	139.325	-0.138	-0.211	152.590	139.325	OK	-0.138% == 10.000%	6	Par	10000.000	-0.016	1.603	713.698	715.302	1.603	False	40.000	True	205.761	OK	10000.000 == 0.000	10000.000 == 205.761
7	859.000	6.121	144.500	141.331	-0.154	-0.223	144.500	141.331	OK	-0.154% == 10.000%	7	Par	10000.000	0.047	4.735	856.633	861.367	4.735	False	40.000	True	205.761	OK	10000.000 == 0.000	10000.000 == 205.761
8	1200.000	5.756	341.000	327.868	-0.107	-0.365	341.000	327.868	OK	-0.107% == 10.000%	8	Par	8000.000	0.269	21.530	1189.235	1210.765	21.530	False	40.000	True	205.761	OK	8000.000 == 0.000	8000.000 == 205.761
9	1282.300	5.890	82.300	65.631	0.162	0.134	82.300	65.631	OK	0.162% == 10.000%	9	Par	650.000	1.817	11.809	1276.396	1288.204	11.809	False	40.000	True	205.761	OK	650.000 == 0.000	650.000 == 205.761
10	1309.588	6.430	27.288	21.384	1.979	0.540	27.294	21.388	OK	1.979% == 10.000%															

Tabella 4.2 Verifiche livellette altimetriche

Le verifiche altimetriche sono soddisfatte, in accordo al DM.2001.

5 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per il dimensionamento della pavimentazione, trattandosi di una viabilità percorsa prevalentemente da mezzi pesanti, si è fatto riferimento al pacchetto previsto dal catalogo delle pavimentazioni del CNR foglio 3F (strade extraurbane e secondarie a forte traffico) con modulo resiliente del sottofondo di 90N/mm² e 4 mil. di passaggi, aventi i seguenti spessori:

- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato non legato dello spessore pari a 15 cm;
- strato di base dello spessore di 15 cm;

- strato di binder di spessore 6 cm;
- strato di usura in conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm

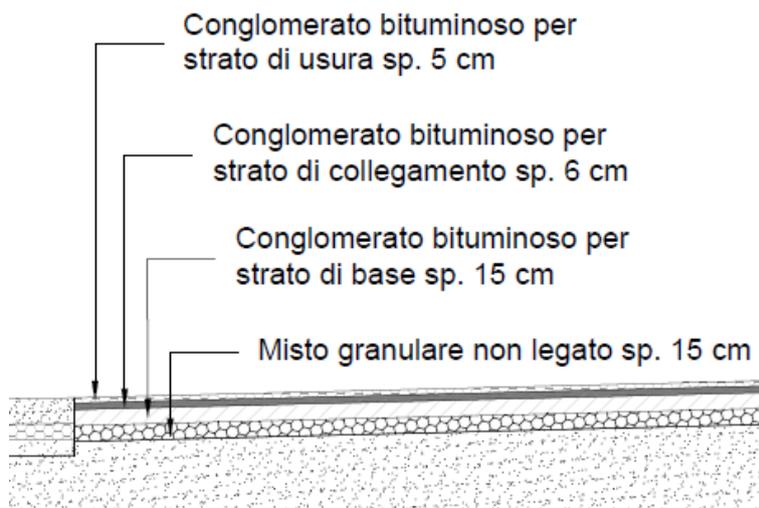


Figura 5.1 Pacchetto stradale NV01

Per il piazzale, sul quale si ritiene probabile la movimentazione container con reach stackers, è stata prevista una pavimentazione dotata di una maggiore resistenza flessionale. La pavimentazione adottata è di tipo rigida, come riportato sul catalogo delle pavimentazioni CNR foglio 3GR ,per 10 mil. di passaggi e modulo resiliente del sottofondo di 90N/mm².

Gli strati della pavimentazione sono i seguenti:

- lastra non armata di 25 cm
- strato di misto cementato di 15cm,
- strato misto granulare non legato di spessore 15cm.

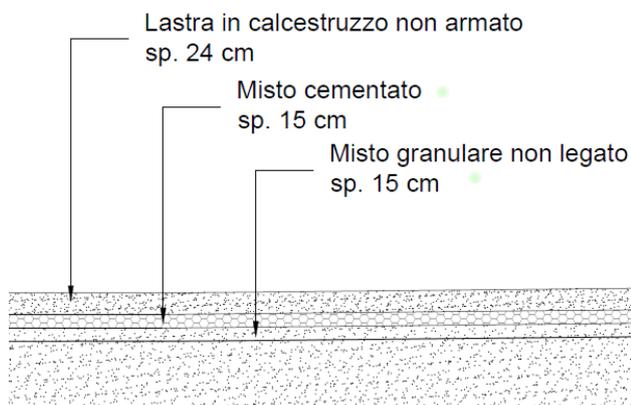


Figura 5.2 Pacchetto stradale piazzale

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA CATANIA – SIRACUSA Collegamento ferroviario con il Porto di Augusta PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA								
	NV01 RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE	COMMESSA RS62	LOTTO 00	FASE R	ENTE 13	TIPODOC RH	OPERA/DISCIPLINA NV01000	PROGR. 001	REV. A

Si rimanda alla fase successiva di progettazione il progetto della pavimentazione stradale secondo le metodologie previste in letteratura.

6 BARRIERE DI SICUREZZA

La NV01 necessita sul tratto su opera d'arte sia in sinistra che in destra di una barriera tipo bordo ponte per tutti i 225m di opere, mentre dalla pk 300 (fine opere d'arte) e la pk 600 circa (inizio piazzale) si prevede una barriera bordo laterale in dx essendo in affiancamento alla ferrovia.

Le dimensioni dei cordoli e degli arginelli, e gli spazi presenti, sono tali da permettere una corretta installazione delle barriere di sicurezza secondo la normativa vigente.

Il dettaglio delle barriere di sicurezza, la scelta del dispositivo di ritenuta e il suo livello di contenimento, e la planimetria di progetto saranno sviluppati nella fase successiva di progettazione.

7 SEGNALETICA

Per la corretta disciplina del comportamento veicolare verranno previsti lungo il tracciato stradale della NV01 apposita segnaletica in conformità alle prescrizioni degli artt. 38, 39, 40, nonché i segnali complementari di cui all'art. 42 del C.d.S. (D.L.vo 30/04/1992,n.85).

Come da art. 45 del C.d.S., i segnali avranno caratteristiche geometriche e morfologiche conformi alle prescrizioni tecniche del regolamento di attuazione (D.P.R. 16/12/1992, n. 495), artt. 77-136 per quanto riguarda la segnaletica verticale, artt. 137-155 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale e artt. 172-180 per quanto riguarda la segnaletica complementare.

Il dettaglio della segnaletica orizzontale e verticale, riportati nella planimetria della segnaletica, sarà sviluppato nella fase successiva di progettazione.

8 ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO

| verifica |

| Alignment General Informations Viabilità banchina |

Starting chainage (m): 0.0000	Length (m) : 1309.5873
Ending chainage (m): 1309.5873	
Road Type : C1 Strada extraurbana secondaria	
Design Speed Range (Km/h) : 60 <= Vp <= 60	

| Straight N. 1 I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 135.0145 |

Coordinates init. point X:	2537596.9294	Coordinates final point X:	2537470.3397
Y:	4121488.4771	Y:	4121535.4235

Length :	135.0145	Azimut :	160
----------	----------	----------	-----

D. Speed (Km/h) = 57.9	
L >= Lmin = 47.9370 OK	
L <= Lmax = 1274.6180 OK	Rsucc = 400.0000 Rsucc > Rmin = 135.0100 OK

| Clothoid N. 2 I.Ch. 135.0145 - F.Ch. 179.9045 |

Vertex coordinates X:	2537442.2758	Coordinates 1st point Tg X:	2537470.3397
		Coordinates 1st point Tg Y:	4121535.4235

Vertex coordinates Y:	4121545.8311	Coordinates 2nd point Tg X:	2537428.5559
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4121551.8145

Radius :	400.0000	Angle :	3
N parameter :	1.0000	Long tangent :	29.9316
A parameter :	134.0000	Short tangent :	14.9678
Deviation :	0.2099	Length :	44.8900
Tr. Slope in (%) :	-2.5	Tr. Slope out (%) :	2.5

D. Speed (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 81.600 OK		
A >= R/3	= 133.300 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 400.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

NV01 RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	PAG.
RS62	00	R	13	RH	NV01000	001	A	18/24

Curve 3 Right I.Ch. 179.9045 - F.Ch. 220.7809			
Vertex coordinates	X:	2537409.8054	Coordinates 1st point Tg X: 2537428.5559 Coordinates 1st point Tg Y: 4121551.8145
Vertex coordinates	Y:	4121559.9918	Coordinates 2nd point Tg X: 2537391.9869 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121570.0392
Original Tangent 1:	20.4560	TT1 Tangent 1:	20.4560
Original Tangent 2:	20.4560	TT2 Tangent 2:	20.4560
Vertex Angle :	174	Number of Arcs :	1

Arc I.Ch. 179.9045 - F.Ch. 220.7809			
Vertex coordinates	X:	2537409.8054	Coordinates 1st point Tg X: 2537428.5559 Coordinates 1st point Tg Y: 4121551.8145
Vertex coordinates	Y:	4121559.9918	Coordinates 2nd point Tg X: 2537391.9869 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121570.0392
Coordinates curve centre X:	2537588.4557	Coordinates 2nd point Tg X:	2537391.9869
Coordinates curve centre Y:	4121918.4642	Coordinates 2nd point Tg Y:	4121570.0392
Radius :	400.0000	Vertex angle :	6
Tangent :	20.4560	Length :	40.8764
Camber :	0.5220	Chord :	40.8586
Tr. slope (%) :	2.5		
D. Speed (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin =	51.422	OK	
Sv >= Smin =	41.670	No	
Pt >= Ptmin =	2.500	OK	

verifica

Clothoid N. 4 I.Ch. 220.7809 - F.Ch. 265.6709

Vertex coordinates X:	2537378.9490	Coordinates 1st point Tg X:	2537391.9869
		Coordinates 1st point Tg Y:	4121570.0392
Vertex coordinates Y:	4121577.3909	Coordinates 2nd point Tg X:	2537353.7423
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4121593.5316
Radius :	400.0000	Angle :	3
N parameter :	1.0000	Long tangent :	29.9316
A parameter :	134.0000	Short tangent :	14.9678
Deviation :	0.2099	Length :	44.8900
Tr. Slope in (%) :	2.5	Tr. Slope out (%) :	-2.5

D. Speed (Km/h) = 60.0

A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 81.600 OK		
A >= R/3	= 133.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 400.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Straight N. 5 I.Ch. 265.6709 - F.Ch. 310.2994

Coordinates init. point X:	2537353.7423	Coordinates final point X:	2537316.1586
	Y: 4121593.5316		Y: 4121617.5976
Length :	44.6285	Azimut :	147

D. Speed (Km/h) = 60.0

L >= Lmin = 50.0000 No	Rprec = 400.0000	Rprec > Rmin = 44.6300 OK
L <= Lmax = 1320.0000 OK	Rsucc = 520.0000	Rsucc > Rmin = 44.6300 OK

Clothoid N. 6 I.Ch. 310.2994 - F.Ch. 369.1937

Vertex coordinates X:	2537283.0880	Coordinates 1st point Tg X:	2537316.1586
		Coordinates 1st point Tg Y:	4121617.5976
Vertex coordinates Y:	4121638.7736	Coordinates 2nd point Tg X:	2537265.9776
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4121648.4101
Radius :	520.0000	Angle :	3
N parameter :	1.0000	Long tangent :	39.2694
A parameter :	175.0000	Short tangent :	19.6374
Deviation :	0.2779	Length :	58.8942
Tr. Slope in (%) :	-2.5	Tr. Slope out (%) :	2.5

D. Speed (Km/h) = 60.0

A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.200 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 93.100 OK		
A >= R/3	= 173.300 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 520.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Curve 7 Left I.Ch. 369.1937 - F.Ch. 587.5151			
Vertex coordinates	X:	2537169.4419	Coordinates 1st point Tg X: 2537265.9776 Coordinates 1st point Tg Y: 4121648.4101
Vertex coordinates	Y:	4121702.7787	Coordinates 2nd point Tg X: 2537059.1284 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121713.0752
Original Tangent 1:	110.7930	TT1 Tangent	1: 110.7930
Original Tangent 2:	110.7930	TT2 Tangent	2: 110.7930
Vertex Angle :	156	Number of Arcs :	1

Arc I.Ch. 369.1937 - F.Ch. 587.5151			
Vertex coordinates	X:	2537169.4419	Coordinates 1st point Tg X: 2537265.9776 Coordinates 1st point Tg Y: 4121648.4101
Vertex coordinates	Y:	4121702.7787	Coordinates 2nd point Tg X: 2537059.1284 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121713.0752
Coordinates curve centre X:	2537010.8022	Coordinates curve centre Y:	4121195.3257
Radius :	520.0000	Vertex angle :	24
Tangent :	110.7930	Length :	218.3214
Camber :	11.4157	Chord :	216.7214
Tr. slope (%) :	2.5		

D. Speed (Km/h) =	60.0
R >= Rmin =	51.422 OK
Sv >= Smin =	41.670 OK
Pt >= Ptmin =	2.500 OK

Clothoid N. 8 I.Ch. 587.5151 - F.Ch. 646.4093			
Vertex coordinates	X:	2537039.5760	Coordinates 1st point Tg X: 2537059.1284 Coordinates 1st point Tg Y: 4121713.0752
Vertex coordinates	Y:	4121714.9002	Coordinates 2nd point Tg X: 2537000.3326 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121716.3309
Radius	:	520.0000	Angle : 3
N parameter	:	1.0000	Long tangent : 39.2694
A parameter	:	175.0000	Short tangent : 19.6374
Deviation	:	0.2779	Length : 58.8942
Tr. Slope in (%)	:	2.5	Tr. Slope out (%) : -2.5
D. Speed (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	74.200 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	93.100 OK	
A >= R/3	=	173.300 OK	Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	520.000 OK	Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Straight N. 9 I.Ch. 646.4093 - F.Ch. 724.2895			
Coordinates init. point	X:	2537000.3326	Coordinates final point X: 2536922.5041
	Y:	4121716.3309	Coordinates final point Y: 4121719.1682
Length	:	77.8802	Azimet : 178
D. Speed (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin	=	50.0000 OK	Rprec = 520.0000 Rprec > Rmin = 77.8800 OK
L <= Lmax	=	1320.0000 OK	Rsucc = 402.0000 Rsucc > Rmin = 77.8800 OK

Clothoid N. 10 I.Ch. 724.2895 - F.Ch. 777.3144			
Vertex coordinates	X:	2536887.1696	Coordinates 1st point Tg X: 2536922.5041 Coordinates 1st point Tg Y: 4121719.1682
Vertex coordinates	Y:	4121720.4564	Coordinates 2nd point Tg X: 2536869.4950 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121719.9347
Radius	:	402.0000	Angle : 4
N parameter	:	1.0000	Long tangent : 35.3580
A parameter	:	146.0000	Short tangent : 17.6823
Deviation	:	0.2914	Length : 53.0249
Tr. Slope in (%)	:	-2.5	Tr. Slope out (%) : 2.5
D. Speed (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	74.200 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	81.900 OK	
A >= R/3	=	134.000 OK	A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	402.000 OK	A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Curve 11 Left I.Ch. 777.3144 - F.Ch. 1161.0381

Vertex coordinates	X:	2536661.6938	Coordinates 1st point Tg X:	2536869.4950
			Coordinates 1st point Tg Y:	4121719.9347
Vertex coordinates	Y:	4121713.8004	Coordinates 2nd point Tg X:	2536546.5932
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4121540.6795
Original Tangent 1:		207.8918	TT1 Tangent 1:	207.8918
Original Tangent 2:		207.8918	TT2 Tangent 2:	207.8918
Vertex Angle :		125	Number of Arcs :	1

Arc I.Ch. 777.3144 - F.Ch. 1161.0381

Vertex coordinates	X:	2536661.6938	Coordinates 1st point Tg X:	2536869.4950
Vertex coordinates	Y:	4121713.8004	Coordinates 1st point Tg Y:	4121719.9347
Coordinates curve centre X:		2536881.3568	Coordinates 2nd point Tg X:	2536546.5932
Coordinates curve centre Y:		4121318.1097	Coordinates 2nd point Tg Y:	4121540.6795
Radius :		402.0000	Vertex angle :	55
Tangent :		207.8918	Length :	383.7238
Camber :		44.9223	Chord :	369.3210
Tr. slope (%) :		2.5		

D. Speed (Km/h) = 60.0

R >= Rmin	=	51.422	OK
Sv >= Smin	=	41.670	OK
Pt >= Pmin	=	2.500	OK

verifica

Clothoid N. 12 I.Ch. 1161.0381 - F.Ch. 1214.0630

Vertex coordinates	X:	2536536.8033	Coordinates 1st point Tg X:	2536546.5932	
			Coordinates 1st point Tg Y:	4121540.6795	
Vertex coordinates	Y:	4121525.9547	Coordinates 2nd point Tg X:	2536519.2102	
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4121495.2844	
Radius	:	402.0000	Angle	:	4
N parameter	:	1.0000	Long tangent	:	35.3580
A parameter	:	146.0000	Short tangent	:	17.6823
Deviation	:	0.2914	Length	:	53.0249
Tr. Slope in (%)	:	2.5	Tr. Slope out (%)	:	-2.5

D. Speed (Km/h) = 56.4					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	65.500	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	79.300	OK		
A >= R/3	=	134.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	=	402.000	OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Straight N. 13 I.Ch. 1214.0630 - F.Ch. 1219.1127

Coordinates init. point	X:	2536519.2102	Coordinates final point	X:	2536516.6976
	Y:	4121495.2844		Y:	4121490.9042
Length	:	5.0497	Azimut	:	240

D. Speed (Km/h) = 43.4					
L >= Lmin	=	33.4230	No	Rprec = 402.0000	Rprec > Rmin = 5.0500 OK
L <= Lmax	=	955.2970	OK	Rsucc = 95.0000	Rsucc > Rmin = 5.0500 OK

Clothoid N. 14 I.Ch. 1219.1127 - F.Ch. 1235.1127

Vertex coordinates	X:	2536511.3882	Coordinates 1st point Tg X:	2536516.6976	
			Coordinates 1st point Tg Y:	4121490.9042	
Vertex coordinates	Y:	4121481.6482	Coordinates 2nd point Tg X:	2536509.1315	
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4121476.8119	
Radius	:	95.0000	Angle	:	5
N parameter	:	1.0000	Long tangent	:	10.6706
A parameter	:	38.9872	Short tangent	:	5.3369
Deviation	:	0.1123	Length	:	16.0000
Tr. Slope in (%)	:	-2.5	Tr. Slope out (%)	:	3.5

D. Speed (Km/h) = 42.2					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	35.400	OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	36.600	OK		
A >= R/3	=	31.700	OK		
A <= R	=	95.000	OK		

Curve 15 Left I.Ch. 1235.1127 - F.Ch. 1277.6222			
Vertex coordinates	X:	2536499.9909	Coordinates 1st point Tg X: 2536509.1315 Coordinates 1st point Tg Y: 4121476.8119
Vertex coordinates	Y:	4121457.2229	Coordinates 2nd point Tg X: 2536500.2261 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121435.6075
Original Tangent 1:	21.6167	TT1 Tangent 1:	21.6167
Original Tangent 2:	21.6167	TT2 Tangent 2:	21.6167
Vertex Angle :	154	Number of Arcs :	1

Arc I.Ch. 1235.1127 - F.Ch. 1277.6222			
Vertex coordinates	X:	2536499.9909	Coordinates 1st point Tg X: 2536509.1315 Coordinates 1st point Tg Y: 4121476.8119
Vertex coordinates	Y:	4121457.2229	Coordinates 2nd point Tg X: 2536500.2261 Coordinates 2nd point Tg Y: 4121435.6075
Coordinates curve centre X:	2536595.2205	Coordinates 2nd point Tg X:	2536500.2261
Coordinates curve centre Y:	4121436.6413	Coordinates 2nd point Tg Y:	4121435.6075
Radius :	95.0000	Vertex angle :	26
Tangent :	21.6167	Length :	42.5096
Camber :	2.3678	Chord :	42.1558
Tr. slope (%) :	3.5		

D. Speed (Km/h) = 38.3
 R >= Rmin = 51.422 OK
 Sv >= Smin = 26.590 OK
 Pt >= Ptmin = 3.500 OK

verifica

Straight N. 16 I.Ch. 1277.6222 - F.Ch. 1309.5873			
Coordinates init. point	X:	2536500.2261	Coordinates final point X: 2536500.5740
	Y:	4121435.6075	Y: 4121403.6443
Length :	31.9651	Azimut :	271
D. Speed (Km/h) = 27.9			
L >= Lmin = 30.0000 OK	Rprec = 95.0000	Rprec > Rmin = 31.9700 OK	
L <= Lmax = 614.1770 OK			