

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## LINEA CATANIA - SIRACUSA

### DIREZIONE TECNICA

### UO PROGETTAZIONE LINEE NODIE ARMAMENTO

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

### Bypass di Augusta

#### VIABILITA'

NV02-Variante Viabilità di accesso all'area litoranea zona contrada Pisone

Relazione Tecnico descrittiva e verifiche

SCALA:

-

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

RS60 00 R 13 RH NV0200 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	PINI	Ottobre 2022	M. Puglisi	Ottobre 2022	P. Carlesimo	Ottobre 2022	V. Conforti
B	Aggiornamento a seguito di verifica 1° livello e tecnica	PINI	Gennaio 2023	M. Puglisi	Gennaio 2023	P. Carlesimo	Gennaio 2023	Febbraio 2023
C	Istruttoria RFI	PINI	Febbraio 2023	M. Puglisi	Febbraio 2023	P. Carlesimo	Febbraio 2023	Febbraio 2023

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Progettazione  
Dot. Ing. Alessandro Conforti  
Ordine degli Ingegneri di Catania n. 409

File: RS60\_00R\_13\_RH\_NV02\_000\_001C

n. Elab.:

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE .....	5
3	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI .....	7
4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	10
4.1	ELEMENTI PLANIMETRICI.....	10
4.1.1	INSCRIZIONE VEICOLO IN CURVA.....	14
4.2	ELEMENTI ALTIMETRICI .....	16
5	PAVIMENTAZIONE STRADALE .....	17
6	BARRIERE DI SICUREZZA.....	18
7	SEGNALETICA.....	18
8	VERIFICA TRIANGOLI DI VISIBILITÀ ALLE INTERSEZIONI.....	19
9	ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO .....	21

## 1 PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di illustrare gli interventi relativi a una delle nuove viabilità previste nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Bypass di Augusta, intervento che rientra nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Il progetto prevede la realizzazione di una variante al tracciato ferroviario della linea Messina-Siracusa a Ovest della città di Augusta e di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato, ma in zona di nuova espansione per perseguire i seguenti obiettivi:

- Riqualficazione urbana;
- Liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL;
- Riduzione dell'impatto della linea sulle aree protette (saline);

In particolare, per la parte stradale sono previsti 5 interventi viari:

- **NV01** Viabilità di accesso alla nuova stazione di Augusta
- **NV02** Variante viabilità di accesso all'area litoranea in Contrada Pisone
- **NV03** Viabilità di accesso a proprietà private (dalla NV01)
- **NV04** Viabilità di accesso a proprietà privata (dalla NV03)
- **NV05** Viabilità di acceso a fabbricati esistenti

Oggetto della presente relazione è la NV02 Variante viabilità di accesso all'area litoranea in Contrada Pisone.

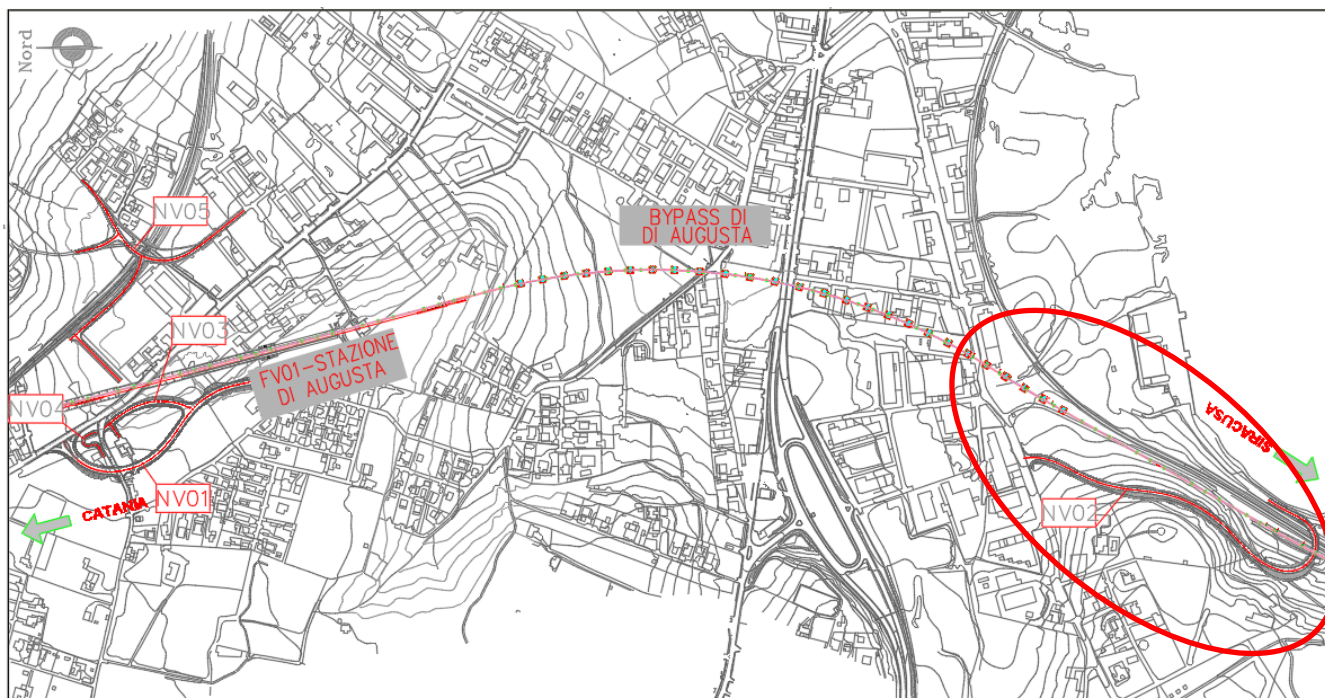


Figura 1.1 Il progetto ferroviario e le viabilità previste (NV02 evidenziata nell'ellisse)



Figura 2.2 Progetti in essere nell'area di Augusta

Il progetto prevede la realizzazione di una variante al tracciato della linea Messina-Siracusa in prossimità della città di Augusta e di una nuova stazione ubicata fuori dal centro abitato, ma in zona di nuova espansione per perseguire i seguenti obiettivi:

- Riqualficazione urbana;
- Liberazione del centro abitato di Augusta dalla ferrovia ed annessi PL;
- Riduzione dell'impatto della linea sulle aree protette (saline);
- 

Oggetto quindi della presente relazione è la NV02 -Variante Viabilità di accesso all'area litoranea zona contrada Pisone.

## 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 CRITERIE CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La NV02 e' ubicata in prossimità della pk 2+075 del progetto del bypass, ed e' una viabilità a destinazione particolare assimilabile a una F urbana (0.50-2.75-.2.75-.0.50) senza marciapiedi, lunga 645.69 m che collega mediante una intersezione a T Contrada Costa Pisone al piazzale di rimessaggio portuale all'interno del quale è presente la Polisportiva Rari 86 Augusta Canoa. Tale collegamento sotto attraversa, in prossimità del suo tratto iniziale pk 0+100, il nuovo Bypass e la linea esistente, mediante un nuovo sottopasso SL02 avente un'altezza libera, misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della carreggiata stradale sottostante, non inferiore a 5,00 metri. Tale viabilità di progetto sostituisce l'attuale strada di accesso all'area di rimessaggio, che costeggia la linea esistente, interferita parzialmente dal progetto del nuovo Bypass; l'attuale viabilità avente una sezione pari a 4m circa sarà dismessa dopo la realizzazione della NV02, prevista in due fasi.



Figura 3.1 Area Intervento NV02 con in giallo l'esistente viabilità

Si riporta uno stralcio della nuova viabilità di accesso all'area di rimessaggio:

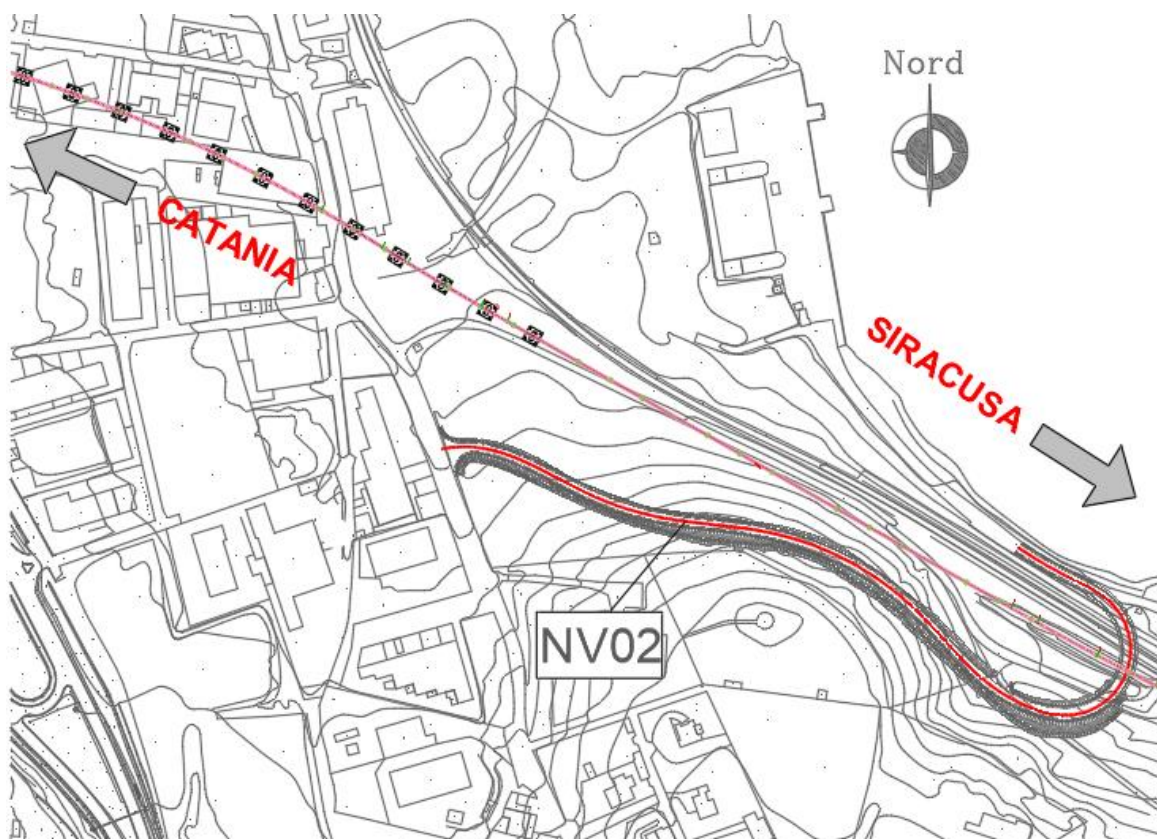


Figura 3.2 Inquadramento viabilità NV02

La realizzazione della variante NV02 alla viabilità di accesso in Contrada Pisone, avviene al di fuori dell'esistente viabilità di accesso all'area portuale (In arancione nella immagine seguente), con larghezza minima di 4m.

Alla fine della realizzazione della prima fase della variante che converge nell'esistente sottopasso, la deviazione del traffico può avvenire sulla nuova NV02, e la strada esistente potrà esser dismessa, in quanto insiste sul sedime del nuovo Bypass Ferroviario.

Parallelamente, sarà realizzato, per fasi, il nuovo sottopasso delle NV02, e una volta realizzato si procederà a realizzare la parte finale della NV02, con spostamento del traffico nel nuovo sottopasso.



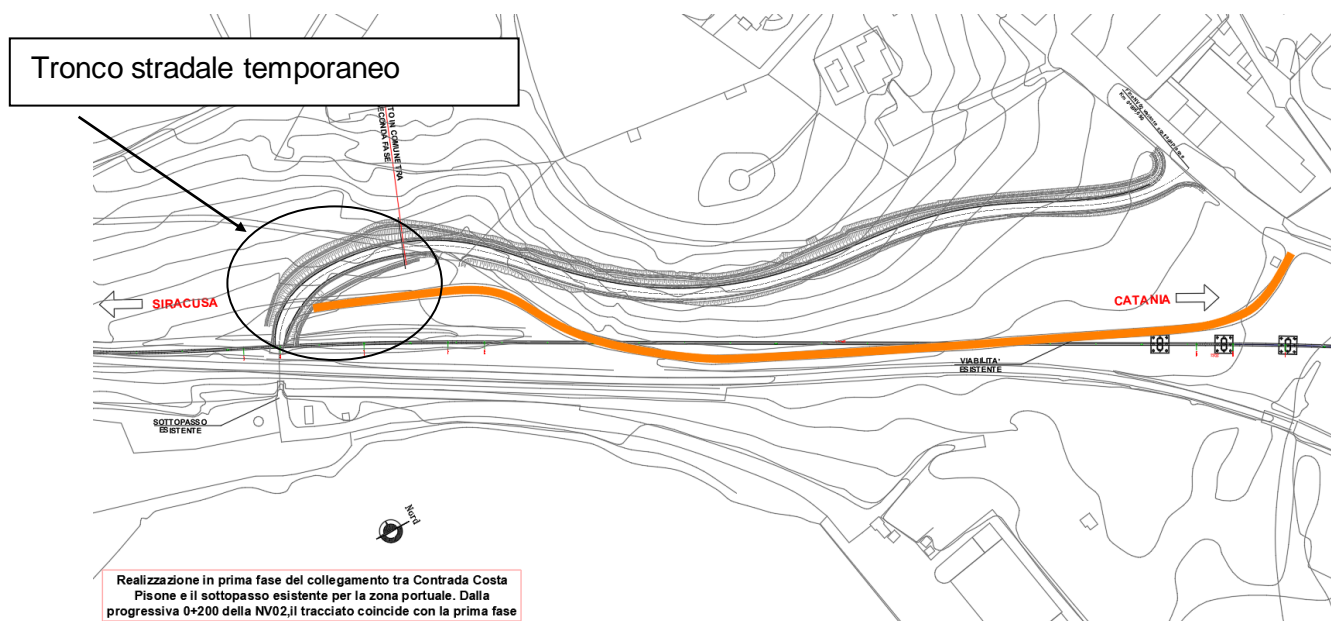


Figura 3.3 Prima fase realizzazione della NV02 (in arancione viabilità esistente)

La fase finale, prevede la realizzazione dei primi 200 m della NV02 (L'inizio progetto e' nell'area portuale) , dopo la costruzione del nuovo sottopasso SL02.

PROGETTO NV02 - Scala 1:1000



Figura 3.4 Fase finale della realizzazione della NV02

Si prevede anche la dismissione del tronco stradale temporaneo, in collegamento con il sottovia esistente, e il suo ricoprimento.

## 4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

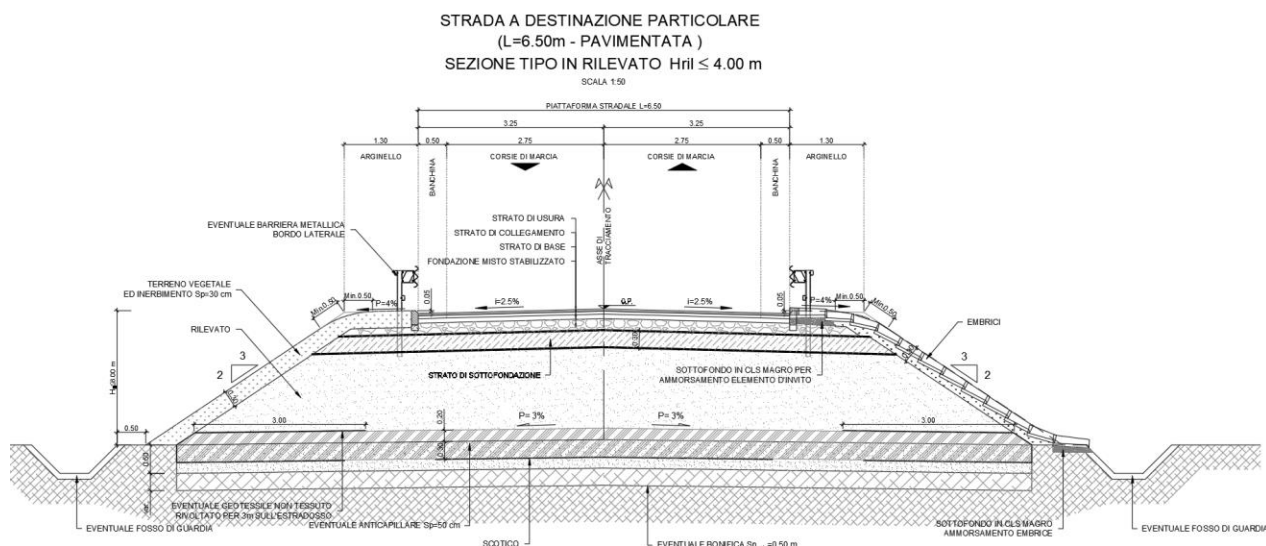
### 4.1 ELEMENTI PLANIMETRICI

La NV02, in variante all'esistente viabilità avente una larghezza media di circa 4m, ha una funzionalità esclusivamente di accesso all'area di rimessaggio barche. Tale viabilità sia per il contesto che per la sua funzionalità è classificata strada locale a destinazione particolare; in riferimento al capitolo 3.5 del D.M.2001, la sezione è stata assegnata in funzione dell'ingombro dei veicoli per cui è previsto il transito, escludendo il transito di bus autocarri e autoarticolati.

La sezione di progetto è quindi assimilabile ad una tipo F urbana (0.50-2.75-.275-.0.50) senza marciapiedi.

Tale viabilità presenta un'estensione pari a 645.69 m e collega mediante una intersezione a T Contrada Costa Pisone al piazzale di rimessaggio portuale all'interno del quale è presente la Polisportiva Rari 86 Augusta Canoa.

Pur trattandosi di una viabilità locale 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 25-40km/h, come prevedono le CNR 78.



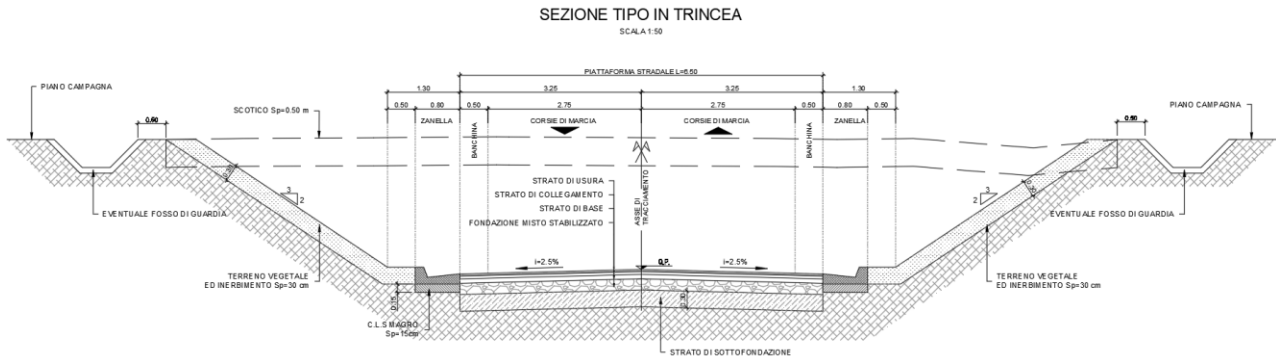


Figura 4.1 Sezioni tipo NV02

Si riportano di seguito le verifiche cinematiche sul tracciato planimetrico di progetto che non presentano difetti rispetto alla norma, in relazione all'intervallo di velocità 25-40km/h.

Si riscontra soltanto la deviazione relativa al criterio ottico, indipendente dalla velocità di progetto, tra i primi due elementi del tracciato (cloide e arco) in connessione con l'area di rimessaggio, per cui si ritiene che tale deviazione non condizioni la guida del veicolo.

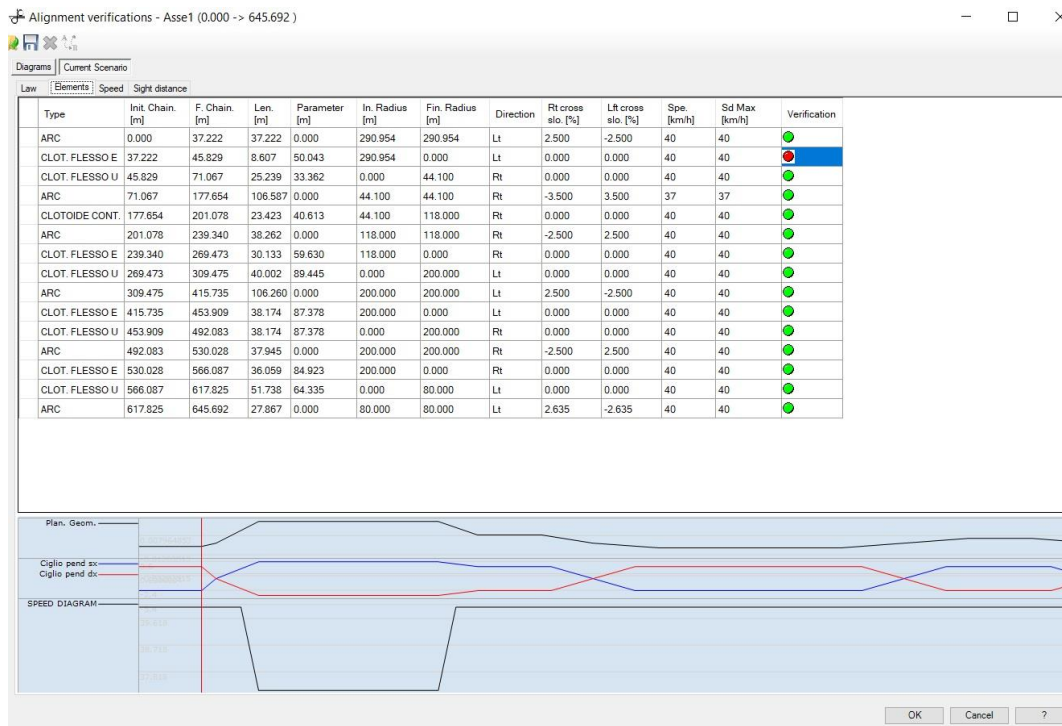


Tabella 4.1.1 Verifica Elementi planimetrici NV02

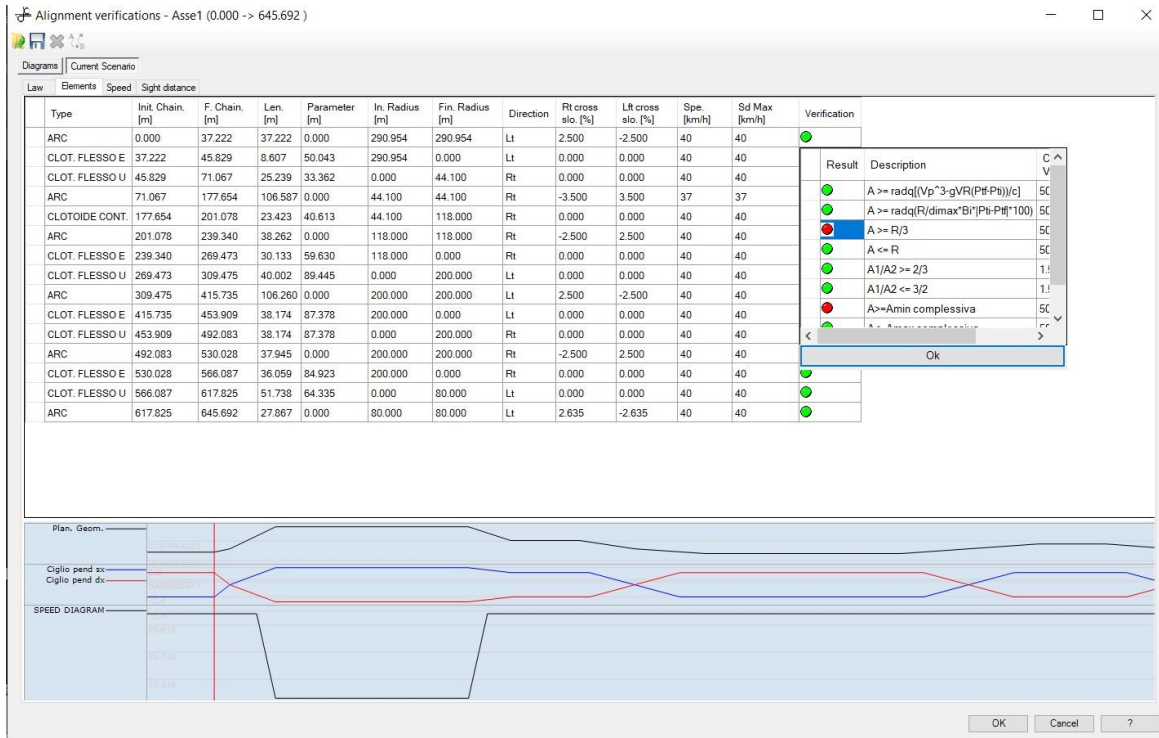


Tabella 4.1.1.a Verifica Elementi planimetrici NV02: difetto ottico tra arco e clotoide

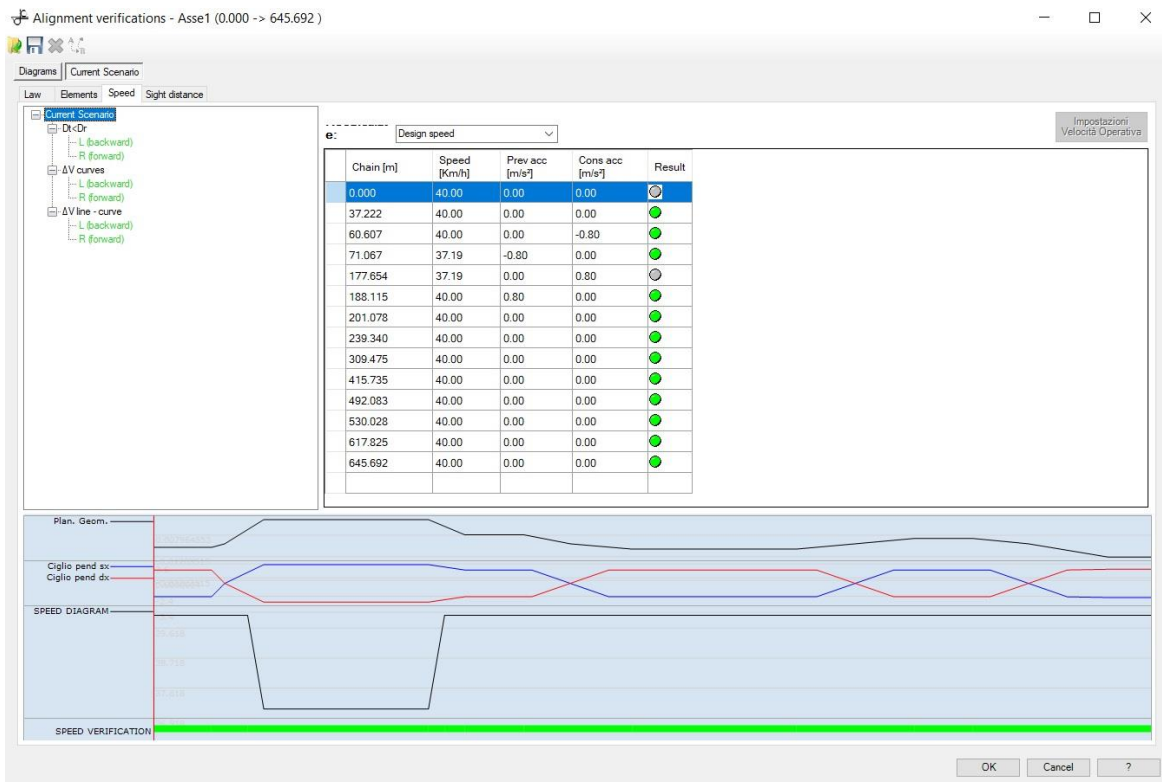


Figura 4.1.2 Verifica diagramma velocità – NV02

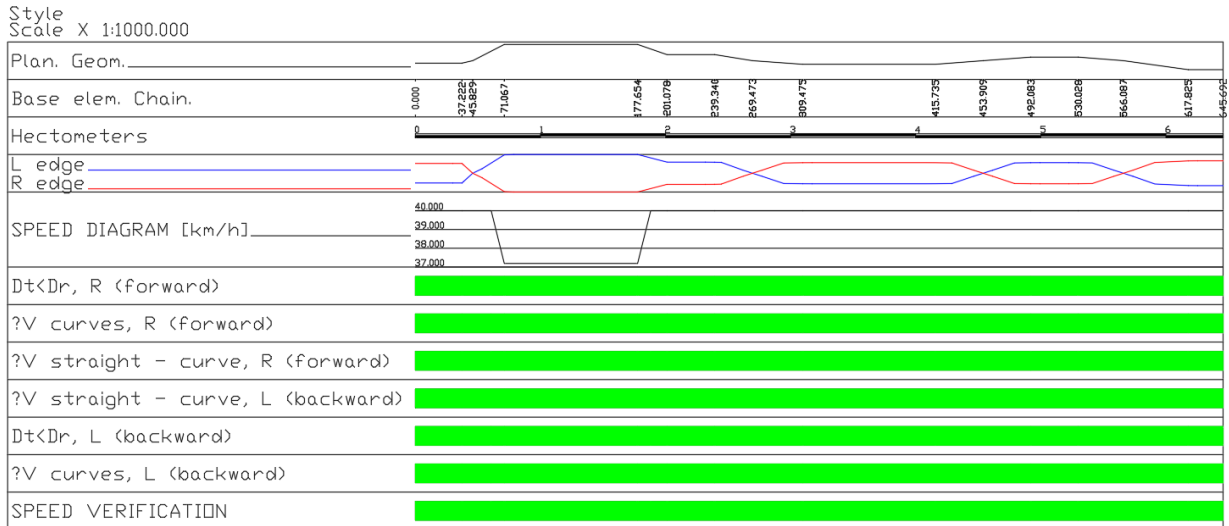


Figura 4.1.3 Verifica complessiva di tracciato – NV02

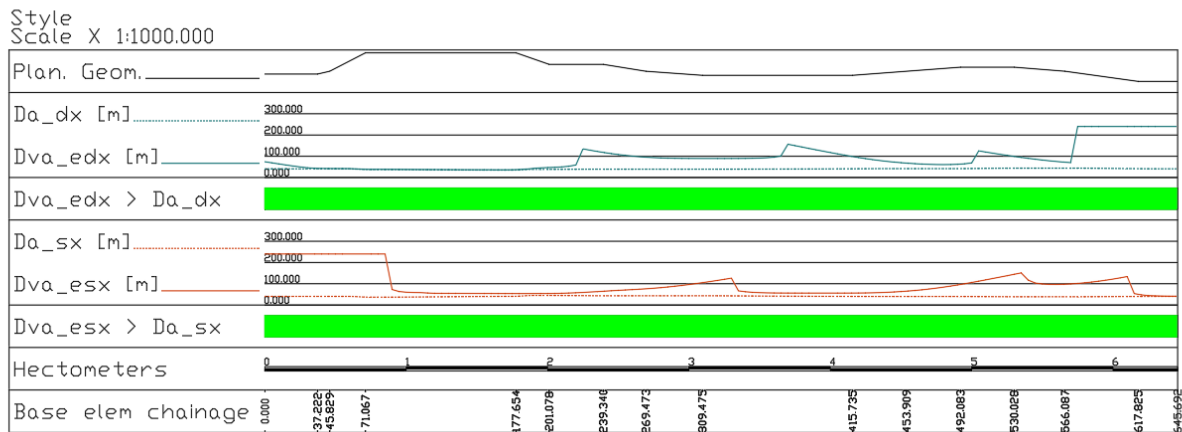


Tabella 4.1.4 Analisi di visibilità NV02

All'interno del sottovia sul lato sinistro, (seguendo le pk crescenti all'incirca 0+070) è presente un'apertura attraverso la quale si ripristina l'accesso al fabbricato torino. La presenza di tale accesso, necessario per accedere al torino, richiede comunque la visibilità reciproca tra il veicolo fermo allo stop in ingresso al sottovia e il veicolo in marcia sulla NV02, per cui si prevede un allargamento del sottovia di circa 2.20m.

#### **4.1.1 INSCRIZIONE VEICOLO 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 l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilo.

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 in riferimento a quanto sopra citato, dati i raccordi circolari utilizzati per gli assi planimetrici, si sono resi necessari allargamenti delle corsie come da tabella seguente. L'allargamento della carreggiata è stato riportato su tutti e due lati interno e esterno della curva rimodulando le corsie (come prescritto dal sopracitato paragrafo della normativa).

Prog [m]	All 1 Sx E [m]	All 1 Sx I [m]	All 0 Sx E [m]	All 0 Sx I [m]	All 0 Dx I [m]	All 0 Dx E [m]	All 1 Dx I [m]	All 1 Dx E [m]
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29.722	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38.329	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53.329	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
78.567	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	1.02	0.00	0.00
177.654	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	1.02	0.00	0.00
201.078	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
231.840	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.00	0.00
261.973	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
276.973	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
316.975	0.00	0.00	0.22	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
408.235	0.00	0.00	0.22	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00
446.409	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
461.409	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
499.583	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.22	0.00	0.00
522.528	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.22	0.00	0.00
558.587	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
573.587	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
625.325	0.00	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
645.692	0.00	0.00	0.56	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00

Figura 4.1.1.1 Allargamenti delle corsie – NV02

Per la viabilità NV02 è stato realizzato quindi un allargamento massimo pari a 1.02 m sia in sinistra che in destra nel tratto compresa tra km 0+077 e km 0+177, tratto interno al sottovia; la sezione della struttura interno curva e' stata quindi allargata per garantire la necessaria visibilità rimanendo nei limiti possibili per la struttura. .

## 4.2 ELEMENTI ALTIMETRICI

Dal punto di vista altimetrico, la NV02, presenta una quota di inizio intervento di poco superiore al livello del mare 2.54 m s.l.m. mentre il punto di arrivo, nell'incrocio con la strada costa Contrada Costa Pisone si attesta a quota 9.46 m s.l.m con un massimo di circa 18m , assecondando il tracciato, la morfologia del terreno esistente. La pendenza massima della livelletta si attesta al 9.94 %, mentre il raccordo minimo convesso risulta di raggio pari a 750 m e il raccordo minimo concavo risulta di 750 m , in corrispondenza degli estremi del tracciato.

Vertici										
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche
0	0.0005000	2.5465978	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000		...
1	128.3302880	1.5198781	128.3297880	88.0226188	-0.8000634	-1.0267196	128.3338952	88.0254359		...
2	218.5427073	10.4946743	90.2124192	33.2380724	9.9485151	8.9747962	90.6577495	33.4021510		...
3	378.0090055	21.0434969	159.4662982	85.5875152	6.6150796	10.5488226	159.8148238	85.7745732		...
4	509.8052635	17.1947984	131.7962580	56.3161137	-2.9201880	-3.8486985	131.8524407	56.3401204		...
5	602.6394457	9.9613474	92.8341822	49.6580587	-7.7917970	-7.2334510	93.1155637	49.8085729		...
6	645.6993558	9.4662550	43.0599101	18.1523255	-1.1497756	-0.4950923	43.0627562	18.1535253		...

Tabella 4.2.1 Verifiche livellette altimetriche

Raccordi Verticali													
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	750.0000000	10.7485785	80.7373075	88.0231188	168.6374573	80.6143386	<input type="checkbox"/>	37.1900000	<input checked="" type="checkbox"/>	635.7582693		...
2	Parabolico	1000.0000000	-3.3334355	33.4500047	201.8755298	235.2098848	33.3343550	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169		...
3	Parabolico	1200.0000000	-9.5352676	114.4860556	320.7974000	435.2206109	114.4232109	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	459.9748970		...
4	Parabolico	750.0002056	-4.8716090	36.5930444	491.5367247	528.0738023	36.5370777	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	205.7613169		...
5	Parabolico	750.0001285	6.6420214	49.8740594	577.7318611	627.5470303	49.8151692	<input type="checkbox"/>	40.0000000	<input checked="" type="checkbox"/>	724.0617254		...

Tabella 4.2.2 Verifiche raccordi altimetrici NV02



## 5 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Le viabilità NV02 presenta un pacchetto stradale con fondazione in misto granulare stabilizzato non legato dello spessore pari a 15 cm, strato di base dello spessore di 8 cm, binder di spessore 5 cm e dallo strato di usura in conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm (CNR foglio 7F strade urbane e locali):

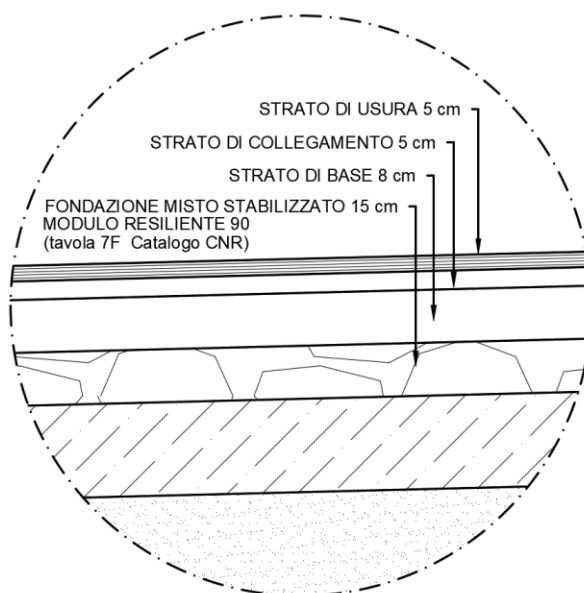


Figura 5.1 Pacchetto stradale NV02

## 6 BARRIERE DI SICUREZZA

La Nv02 presenta necessità di barriere stradali sul lato destro in corrispondenza dei tratti a mezza costa tra le pk 0+230 e la pk 0+400. Si rimanda alla fase successiva di progettazione lo studio delle barriere di sicurezza.

## 7 SEGNALETICA

Per la corretta disciplina del comportamento veicolare verranno previsti lungo il tracciato stradale della NV02 apposite 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), in particolare nell'approccio al nuovo sottopasso SL02

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.

## 8 VERIFICA TRIANGOLI DI VISIBILITÀ ALLE INTERSEZIONI

L'intersezione tra la NV02 e Contrada Pisone è ubicata in un tratto in rettilineo a circa 70m a Ovest dell'attuale intersezione, in curva, che verrà dismessa.

Lungo la Contrada Pisone, sia per la presenza di numerosi accessi che per le caratteristiche geometriche è presente il limite velocità di 50km/h, in direzione Augusta, per cui il lato maggiore del triangolo di visibilità (lato Ovest), rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, è dato dalla espressione:  $D=v \cdot t$

In cui:

- v (m/s) è la velocità di riferimento pari a valore prescritto di segnaletica, per la presenza di un limite impositivo di velocità esistente su Contrada Pisone;
- t= tempo di manovra pari a 6s

$$D=84m \text{ distanza necessaria}$$

Come riportato nella fig.8.1 i veicoli riescono a vedersi reciprocamente da una distanza pari a 84m e non risultano ostacoli alla visibilità all'interno del triangolo.

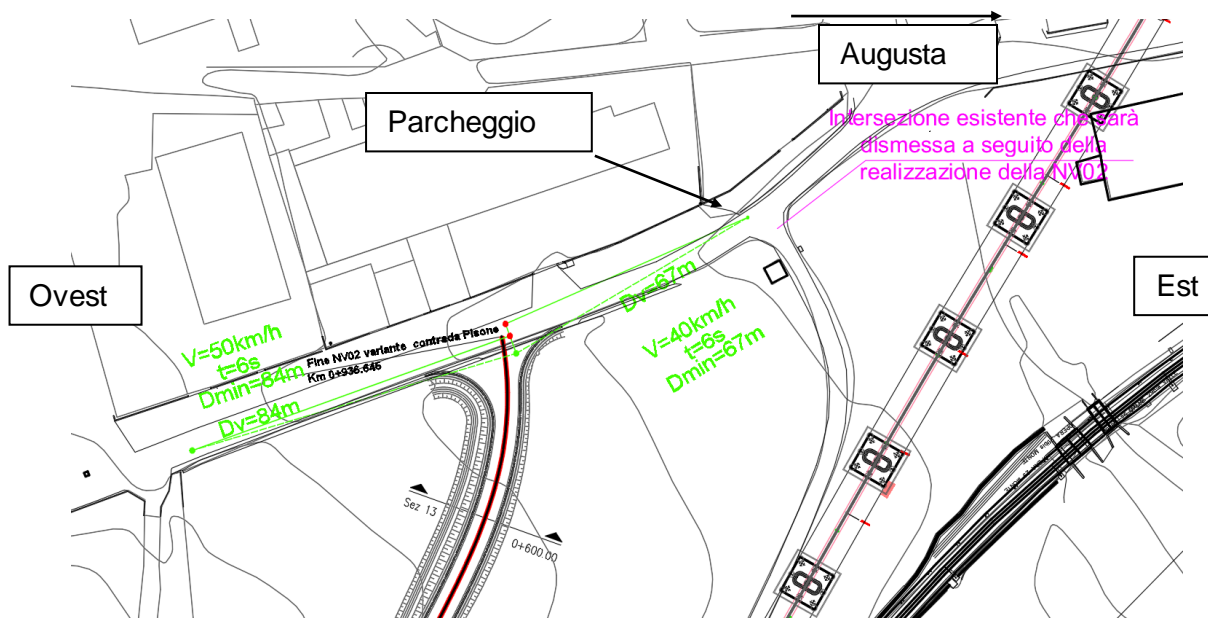


Figura 8.1 Intersezione NV02 con Strada Contrada Costa Pisone

Per il triangolo lato est, si ritiene necessario, adottare un limite di segnaletica pari a 40km/h sulla corsia dir.Ovest della Contrada Pisone, in quanto la visibilità potrebbe essere limitata per

la presenza di veicoli i sosta nell'area adiacente alla carreggiata.

Lungo il tracciato della NV02, in particolare , è necessario che i veicoli che si avvicinano al sottopasso possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso. Per questo motivo sono stati previsti adeguati allargamenti per la visibilità , in particolare nel sottopasso.

All'interno del sottovia sul lato destro, (seguendo le pk crescenti all'incirca 0+070) è presente un'apertura attraverso la quale si ripristina l'accesso al fabbricato torino. La presenza di tale accesso, necessario per accedere al torino, richiede comunque la visibilità reciproca tra il veicolo fermo allo stop in ingresso al sottovia e il veicolo in marcia sulla NV02.

Per garantire la visibilità reciproca tra i veicoli, è stato necessario quindi un allargamento del sottovia di circa 2.20m, compatibile con una velocità di riferimento pari a 30km/h, leggermente inferiore alla  $V_{pmax}=40km/h$ .

Trattandosi di un punto singolare, quindi è stata assunta come velocità di riferimento, per il calcolo della distanza di visibilità principale D, il limite impositivo di velocità pari 30km/h; si prevede pertanto l'installazione di un segnale di limitazione di velocità, in accordo a quanto riportato sul DM.2006 cap.4.6.

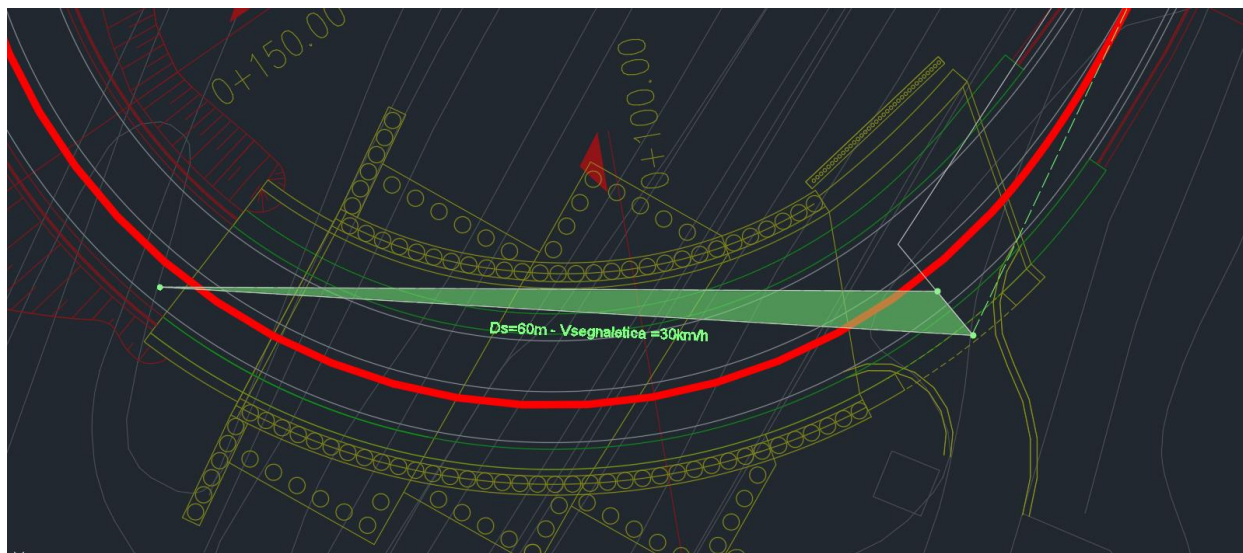


Figura 8.2 allargamenti della NV02 in corrispondenza del SL02 per garantire la visibilità di un possibile veicolo fermo in corrispondenza dell'accesso al torino

## 9 ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO

### NV02

-----	
Dati generali sul tracciato NV02	
-----	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000000	Lunghezza (m) : 645.6921099
Progressiva Finale (m): 645.6921099	
Strada Tipo : F urbana senza marciapiede a destinazione particolare (1 +1 corsie)	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 40	
-----	
-----	
Curva 1 Sinistra	ProgI 0.0000000 - ProgF 37.2216340
-----	
	Coordinate I punto Tg X: 2538172.2877106
Coordinate vertice X: 2538161.7732746	Coordinate I punto Tg Y: 4121974.6854712
	-----
Coordinate vertice Y: 4121959.2985905	Coordinate II punto Tg X: 2538153.3078315
	Coordinate II punto Tg Y: 4121942.6960083
-----	
Tangente Prim. 1:	18.6362406 TT1 Tangente 1: 18.6362406
Tangente Prim. 2:	18.6362406 TT2 Tangente 2: 18.6362406
Alfa Ang.al Vert.:	308.144244g Numero Archi : 1

-----

-----

| Arco ProgI 0.0000000 - ProgF 37.2216340 |

-----|

| Coordinate vertice X: 2538161.7732746 | Coordinate l punto Tg X: 2538172.2877106 |

| Coordinate vertice Y: 4121959.2985905 | Coordinate l punto Tg Y: 4121974.6854712 |

-----|-----|

| Coordinate centro curva X: 2538412.5120883 | Coordinate ll punto Tg X: 2538153.3078315 |

| Coordinate centro curva Y: 4121810.5310923 | Coordinate ll punto Tg Y: 4121942.6960083 |

-----|

| Raggio : 290.9543121 Angolo al vertice : 91.855756g |

| Tangente : 18.6362406 Sviluppo : 37.2216340 |

| Saetta : 0.5950151 Corda : 37.1962572 |

| Pt (%) : 2.5 |

-----

| Vp (Km/h) = 40.0 |

| R >= Rmin = 19.299 OK |

| Sv >= Smin = 27.780 OK |

| Pt >= Ptmin = 2.500 OK |

| |

-----

-----  
| Clotoide 2 Progl 37.2216340 - ProgF 45.8288050 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538153.3078315 |

| Coordinate vertice X: 2538152.0045459 | Coordinate I punto Tg Y: 4121942.6960083 |

| Coordinate vertice Y: 4121940.1399806 | Coordinate II punto Tg X: 2538149.4738945 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4121934.9899795 |

-----  
| Raggio : 290.9543121 Angolo : 99.058358g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 5.7381798 |

| Parametro A : 50.0429168 Tangente corta : 2.8691168 |

| Scostamento : 0.0106092 Sviluppo : 8.6071710 |

| Pti (%) : 2.5 Ptf (%) : 0.0 |

-----  
| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{rad}q[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 21.400 OK A1/A2 = 1.500 A1/A2  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{rad}q(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$  = 40.200 OK A1/A2 = 1.500 A1/A2  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 97.000 No |

|  $A \leq R$  = 291.000 OK |

-----  
| Clotoide 3 Progl 45.8288050 - ProgF 71.0673388 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538136.2860131 |

| Coordinate vertice X: 2538142.0213524 | Coordinate I punto Tg Y: 4121913.5787310 |

| Coordinate vertice Y: 4121919.8236869 | Coordinate II punto Tg X: 2538149.4738945 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4121934.9899795 |

| Raggio : 44.1000000 Angolo : 81.783050g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 16.8984264 |

| Parametro A : 33.3619445 Tangente corta : 8.4790089 |

| Scostamento : 0.6000794 Sviluppo : 25.2385339 |

| Pti (%) : 2.5 Ptf (%) : 0.0 |

| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 21.400 OK A1/A2 = 1.500 A1/A2  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$  = 40.200 OK A1/A2 = 1.500 A1/A2  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 97.000 No |

|  $A \leq R$  = 291.000 OK |

| Curva 4 Destra ProgI 71.0673388 - ProgF 177.6543493 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538136.2860131 |

| Coordinate vertice X: 2538057.5918085 | Coordinate I punto Tg Y: 4121913.5787310 |

| Coordinate vertice Y: 4121827.8921122 | Coordinate II punto Tg X: 2538059.7128300 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4121944.2126854 |

| Tangente Prim. 1: 116.3399091 TT1 Tangente 1: 116.3399091 |

| Tangente Prim. 2: 116.3399091 TT2 Tangente 2: 116.3399091 |

| Alfa Ang. al Vert.: 53.867116g Numero Archi : 1 |



-----  
 | Arco ProgI 71.0673388 - ProgF 177.6543493 |

| Coordinate vertice X: 2538057.5918085 | Coordinate I punto Tg X: 2538136.2860131 |

| Coordinate vertice Y: 4121827.8921122 | Coordinate I punto Tg Y: 4121913.5787310 |

| Coordinate centro curva X: 2538103.8055005 | Coordinate II punto Tg X: 2538059.7128300 |

| Coordinate centro curva Y: 4121943.4086874 | Coordinate II punto Tg Y: 4121944.2126854 |

| Raggio : 44.1000000 Angolo al vertice : 346.132884g |

| Tangente : 116.3399091 Sviluppo : 106.5870104 |

| Saetta : 28.4687135 Corda : 82.4735808 |

| Pt (%) : 3.5 |

-----  
 | Vp (Km/h) = 37.4 |

| R >= Rmin = 19.299 OK |

| Sv >= Smin = 25.950 OK |

| Pt >= Ptmin = 3.500 OK |

-----  
 | Clotoide di Continuità 5 ProgI 177.6543493 - ProgF 201.0776453 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538059.7128301 |

| Coordinate vertice X: 2538059.8961355 | Coordinate I punto Tg Y: 4121944.2126854 |

| Coordinate vertice Y: 4121954.2654807 | Coordinate Il punto Tg X: 2538064.9871130 |

| | Coordinate Il punto Tg Y: 4121966.8994953 |

|-----|

| Raggio Iniziale : 117.9999618 Angolo Iniziale : 96.229398g |

| Raggio Finale : 44.1000000 Angolo Finale : 73.004138g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 13.6211738 |

| Parametro A : 40.6127245 Tangente corta : 10.0544665 |

| Sviluppo : 23.4232960 |

| Pti (%) : -3.5 Ptf (%) : -2.5 |

|-----|

| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 32.100 OK A/Aprec = 1.220 A/Aprec  $\geq 2/3 = 0.670$  OK |

|  $A \geq \text{radq}(Bi^*(qi - qf)/((1/Ri - 1/Rf)*dimax/100))$  = 12.500 OK A/Aprec = 1.220 A/Aprec  $\leq 3/2 = 1.500$  OK |

|  $A \geq Rmax/3$  = 39.300 OK A/Asucc = 0.680 A/Asucc  $\geq 2/3 = 0.670$  OK |

|  $A \leq Rmin$  = 44.100 OK A/Asucc = 0.680 A/Asucc  $\leq 3/2 = 1.500$  OK |

|-----|

| Curva 6 Destra Progl 201.0776453 - ProgF 239.3397813 |

|-----|

| | Coordinate I punto Tg X: 2538064.9871129 |

| Coordinate vertice X: 2538072.2007547 | Coordinate I punto Tg Y: 4121966.8994953 |

| |-----|

| Coordinate vertice Y: 4121984.8012157 | Coordinate Il punto Tg X: 2538084.7420254 |

| | Coordinate Il punto Tg Y: 4121999.4717559 |

|-----|

| Tangente Prim. 1: 19.3004720 TT1 Tangente 1: 19.3004720 |

| Tangente Prim. 2: 19.3004720 TT2 Tangente 2: 19.3004720 |

| Alfa Ang. al Vert.: 320.642746g      Numero Archi : 1 |

| Arco Progl 201.0776453 - ProgF 239.3397813 |

| Coordinate vertice X: 2538072.2007547 | Coordinate l punto Tg X: 2538064.9871129 |

| Coordinate vertice Y: 4121984.8012157 | Coordinate l punto Tg Y: 4121966.8994953 |

| Coordinate centro curva X: 2538174.4353334 | Coordinate ll punto Tg X: 2538084.7420254 |

| Coordinate centro curva Y: 4121922.7964569 | Coordinate ll punto Tg Y: 4121999.4717559 |

| Raggio : 117.9999618      Angolo al vertice : 79.357254g |

| Tangente : 19.3004720      Sviluppo : 38.2621360 |

| Saetta : 1.5474444      Corda : 38.0947336 |

| Pt (%) : 2.5 |

| Vp (Km/h) = 40.0 |

| R >= Rmin = 19.299 OK |

| Sv >= Smin = 27.780 OK |

| Pt >= Ptmin = 2.500 OK |

-----  
| Clotoide 7 Progl 239.3397813 - ProgF 269.4730166 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538084.7420254 |

| Coordinate vertice X: 2538091.2789435 | Coordinate I punto Tg Y: 4121999.4717559 |

| Coordinate vertice Y: 4122007.1185185 | Coordinate II punto Tg X: 2538106.1833544 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4122020.6133320 |

| Raggio : 117.9999618 Angolo : 91.871432g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 20.1060055 |

| Parametro A : 59.6298634 Tangente corta : 10.0600336 |

| Scostamento : 0.3204391 Sviluppo : 30.1332352 |

| Pti (%) : -2.5 Ptf (%) : 0.0 |

-----  
| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 28.900 OK A1/A2 = 0.670 A1/A2  $\geq 2/3$  = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * |Pti - Ptf| * 100)$  = 25.600 OK A1/A2 = 0.670 A1/A2  $\leq 3/2$  = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 39.300 OK Ae/A = 0.680 Ae/A  $\geq 2/3$  = 0.670 OK |

|  $A \leq R$  = 118.000 OK Ae/A = 0.680 Ae/A  $\leq 3/2$  = 1.500 OK |

-----  
| Clotoide 8 Progl 269.4730166 - ProgF 309.4748707 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538134.9123919 |

| Coordinate vertice X: 2538125.9624099 | Coordinate I punto Tg Y: 4122048.4228410 |

| Coordinate vertice Y: 4122038.5217664 | Coordinate II punto Tg X: 2538106.1833544 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4122020.6133320 |

| Raggio : 200.0000140 Angolo : 93.633508g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 26.6818863 |

| Parametro A : 89.4447952 Tangente corta : 13.3466646 |

| Scostamento : 0.3332452 Sviluppo : 40.0018541 |

| Pti (%) : -2.5 Ptf (%) : 0.0 |

| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 28.900 OK A1/A2 = 0.670 A1/A2  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$  = 25.600 OK A1/A2 = 0.670 A1/A2  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 39.300 OK Ae/A = 0.680 Ae/A  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |

|  $A \leq R$  = 118.000 OK Ae/A = 0.680 Ae/A  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

-----  
| Curva 9 Sinistra Progl 309.4748707 - ProgF 415.7345540 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538134.9123919 |

| Coordinate vertice X: 2538171.4025337 | Coordinate I punto Tg Y: 4122048.4228410 |

|-----|  
 | Coordinate vertice Y: 4122088.7907000 | Coordinate Il punto Tg X: 2538182.4100047 |  
 | Coordinate Il punto Tg Y: 4122142.0816942 |

|-----|  
 | Tangente Prim. 1: 54.4159396 TT1 Tangente 1: 54.4159396 |  
 | Tangente Prim. 2: 54.4159396 TT2 Tangente 2: 54.4159396 |  
 | Alfa Ang. al Vert.: 333.823505g Numero Archi : 1 |

|-----|  
Arco ProgI 309.4748707 - ProgF 415.7345540
Coordinate vertice X: 2538171.4025337
Coordinate vertice Y: 4122088.7907000

|-----|  
 | Coordinate centro curva X: 2537986.5446081 | Coordinate Il punto Tg X: 2538182.4100047 |  
 | Coordinate centro curva Y: 4122182.5384863 | Coordinate Il punto Tg Y: 4122142.0816942 |

|-----|  
 | Raggio : 200.0000140 Angolo al vertice : 66.176495g |  
 | Tangente : 54.4159396 Sviluppo : 106.2596834 |  
 | Saetta : 7.0155468 Corda : 105.0143038 |  
 | Pt (%) : 2.5 |

|-----|  
 | Vp (Km/h) = 40.0 |  
 | R >= Rmin = 19.299 OK |  
 | Sv >= Smin = 27.780 OK |  
 | Pt >= Ptmin = 2.500 OK |

-----  
| Clotoide 10 Progl 415.7345540 - ProgF 453.9088088 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538182.4100047 |

| Coordinate vertice X: 2538184.9862525 | Coordinate I punto Tg Y: 4122142.0816942 |

| Coordinate vertice Y: 4122154.5542056 | Coordinate II punto Tg X: 2538187.7371954 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4122179.8668152 |

| Raggio : 200.0000140 Angolo : 93.924379g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 25.4616553 |

| Parametro A : 87.3776372 Tangente corta : 12.7357997 |

| Scostamento : 0.3034999 Sviluppo : 38.1742547 |

| Pti (%) : 2.5 Ptf (%) : 0.0 |

-----  
| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 25.600 OK A1/A2 = 1.000 A1/A2  $\geq 2/3$  = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$  = 33.300 OK A1/A2 = 1.000 A1/A2  $\leq 3/2$  = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 66.700 OK Ae/A = 1.020 Ae/A  $\geq 2/3$  = 0.670 OK |

|  $A \leq R$  = 200.000 OK Ae/A = 1.020 Ae/A  $\leq 3/2$  = 1.500 OK |

-----  
| Clotoide 11 Progl 453.9088088 - ProgF 492.0830662 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538193.0643866 |

| Coordinate vertice X: 2538190.4881385 | Coordinate I punto Tg Y: 4122217.6519388 |

|-----|  
 | Coordinate vertice Y: 4122205.1794266 | Coordinate II punto Tg X: 2538187.7371954 |  
 | Coordinate II punto Tg Y: 4122179.8668152 |

|-----|  
 | Raggio : 200.0000001 Angolo : 93.924378g |  
 | Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 25.4616571 |  
 | Parametro A : 87.3776372 Tangente corta : 12.7358006 |  
 | Scostamento : 0.3035000 Sviluppo : 38.1742574 |  
 | Pti (%) : 2.5 Ptf (%) : 0.0 |

|-----|  
 | Vp (Km/h) = 40.0 |  
 |  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 25.600 OK A1/A2 = 1.000 A1/A2  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |  
 |  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$  = 33.300 OK A1/A2 = 1.000 A1/A2  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |  
 |  $A \geq R/3$  = 66.700 OK Ae/A = 1.020 Ae/A  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |  
 |  $A \leq R$  = 200.000 OK Ae/A = 1.020 Ae/A  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

|-----|  
Curva 12 Destra Progl 492.0830662 - ProgF 530.0276517
Coordinate I punto Tg X: 2538193.0643866
Coordinate vertice X: 2538196.9137304
-----
Coordinate vertice Y: 4122236.2879492
Coordinate II punto Tg Y: 4122253.8636294

|-----|  
 | Tangente Prim. 1: 19.0294070 TT1 Tangente 1: 19.0294070 |  
 | Tangente Prim. 2: 19.0294070 TT2 Tangente 2: 19.0294070 |



| Alfa Ang. al Vert.: 312.078137g      Numero Archi : 1 |

| Arco Progl 492.0830662 - ProgF 530.0276517 |

| Coordinate vertice X: 2538196.9137304 | Coordinate l punto Tg X: 2538193.0643866 |

| Coordinate vertice Y: 4122236.2879492 | Coordinate l punto Tg Y: 4122217.6519388 |

| Coordinate centro curva X: 2538388.9297690 | Coordinate ll punto Tg X: 2538204.2085092 |

| Coordinate centro curva Y: 4122177.1951469 | Coordinate ll punto Tg Y: 4122253.8636294 |

| Raggio : 200.0000001      Angolo al vertice : 87.921863g |

| Tangente : 19.0294070      Sviluppo : 37.9445856 |

| Saetta : 0.8991951      Corda : 37.8877025 |

| Pt (%) : 2.5 |

| Vp (Km/h) = 40.0 |

| R >= Rmin = 19.299 OK |

| Sv >= Smin = 27.780 OK |

| Pt >= Ptmin = 2.500 OK |

| Clotoide 13 Progl 530.0276517 - ProgF 566.0869079 |

| Coordinate l punto Tg X: 2538204.2085092 |

| Coordinate vertice X: 2538208.8197592 | Coordinate I punto Tg Y: 4122253.8636294 |

|-----|

| Coordinate vertice Y: 4122264.9737475 | Coordinate II punto Tg X: 2538220.0013149 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4122286.2660715 |

|-----|

| Raggio : 200.0000001 Angolo : 94.260991g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 24.0497453 |

| Parametro A : 84.9226190 Tangente corta : 12.0290628 |

| Scostamento : 0.2708110 Sviluppo : 36.0592561 |

| Pti (%) : -2.5 Ptf (%) : 0.0 |

|-----|

| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 25.600 OK A1/A2 = 1.320 A1/A2  $\geq 2/3$  = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} \cdot Bi \cdot |Pti - Ptf| \cdot 100)$  = 33.300 OK A1/A2 = 1.320 A1/A2  $\leq 3/2$  = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 66.700 OK Ae/A = 1.030 Ae/A  $\geq 2/3$  = 0.670 OK |

|  $A \leq R$  = 200.000 OK Ae/A = 1.030 Ae/A  $\leq 3/2$  = 1.500 OK |

|-----|

| Clotoide 14 Progl 566.0869079 - ProgF 617.8248212 |

|-----|

| Coordinate I punto Tg X: 2538238.9052030 |

| Coordinate vertice X: 2538236.1265302 | Coordinate I punto Tg Y: 4122334.1688272 |

|-----|

| Coordinate vertice Y: 4122316.9722911 | Coordinate II punto Tg X: 2538220.0013149 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4122286.2660715 |

|-----|

| Raggio : 80.0000000 Angolo : 79.414138g |

| Parametro N : 1.0000000 Tangente lunga : 34.6827694 |

| Parametro A : 64.3353175 Tangente corta : 17.4195831 |

| Scostamento : 1.3889779 Sviluppo : 51.7379134 |

| Pti (%) : -2.5 Ptf (%) : 0.0 |

-----  
| Vp (Km/h) = 40.0 |

|  $A \geq \text{radq}[(Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c]$  = 25.600 OK A1/A2 = 1.320 A1/A2  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |

|  $A \geq \text{radq}(R/\text{dimax} * Bi * |Pti - Ptf| * 100)$  = 33.300 OK A1/A2 = 1.320 A1/A2  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

|  $A \geq R/3$  = 66.700 OK Ae/A = 1.030 Ae/A  $\geq$  2/3 = 0.670 OK |

|  $A \leq R$  = 200.000 OK Ae/A = 1.030 Ae/A  $\leq$  3/2 = 1.500 OK |

-----  
| Curva 15 Sinistra Progl 617.8248212 - ProgF 645.6921099 |

| Coordinate I punto Tg X: 2538238.9052030 |

| Coordinate vertice X: 2538241.1505694 | Coordinate I punto Tg Y: 4122334.1688272 |

| Coordinate vertice Y: 4122348.0648586 | Coordinate II punto Tg X: 2538238.5178219 |

| Coordinate II punto Tg Y: 4122361.8927290 |

-----  
| Tangente Prim. 1: 14.0762694 TT1 Tangente 1: 14.0762694 |

| Tangente Prim. 2: 14.0762694 TT2 Tangente 2: 14.0762694 |

| Alfa Ang. al Vert.: 322.176084g Numero Archi : 1 |

-----  
| Arco Progl 617.8248212 - ProgF 645.6921099 |

-----|

| Coordinate vertice X: 2538241.1505694 | Coordinate punto Tg X: 2538238.9052030 |

| Coordinate vertice Y: 4122348.0648586 | Coordinate punto Tg Y: 4122334.1688272 |

-----|-----

| Coordinate centro curva X: 2538159.9295536 | Coordinate punto Tg X: 2538238.5178219 |

| Coordinate centro curva Y: 4122346.9299720 | Coordinate punto Tg Y: 4122361.8927290 |

-----|

| Raggio : 80.0000000 Angolo al vertice : 77.823916g |

| Tangente : 14.0762694 Sviluppo : 27.8672887 |

| Saetta : 1.2103509 Corda : 27.7266081 |

| Pt (%) : 2.6 |

-----

| Vp (Km/h) = 40.0 |

| R >= Rmin = 19.299 OK |

| Sv >= Smin = 27.780 OK |

| Pt >= Ptmin = 2.635 OK |

| |

-----