

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA CENTRO

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA

RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO

Lotto 2

VIABILITA' DI ACCESSO AI PIAZZALI

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

SCALA:

-

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

IR0P 02 R 29 RG NV0000 009 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per gara	P. Cucipò <i>P. Cucipò</i>	Set. 2022	E. Leggieri <i>E. Leggieri</i>	Set. 2022	C. Urgiuoli <i>C. Urgiuoli</i>	Set. 2022	F. Arduini Set. 2022 <i>F. Arduini</i>

File: IR0F02R13RGIF0005009A.doc

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
Direzione Tecnica
Infrastruttura Centro
Dott. Ing. F. Arduini
Ufficio Tecnico
Via... Roma

INDICE

1.	PREMESSA	5
1.1	LOTTO 2	5
2.	SCOPO DEL DOCUMENTO	7
3.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
4.	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO	10
5.	NV30- ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO SUD DELLA GALLERIA GN01 "VALTREARA"	14
5.1	STATO ATTUALE	14
5.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	15
5.3	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ DI PROGETTO	16
5.4	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E VERIFICHE	18
5.4.1	<i>Verifiche andamento planimetrico</i>	18
5.4.2	<i>Verifiche andamento altimetrico</i>	21
5.4.3	<i>Allargamenti della carreggiata per iscrizione</i>	21
5.4.4	<i>Verifica distanze di visuale libera</i>	22
5.4.4.1	<i>Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto</i>	22
5.5	INTERSEZIONI	23
6.	NV32 - ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO SUD DELLA GALLERIA GN05 "LA ROSSA"	25
6.1	STATO ATTUALE	27
6.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	27
6.3	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ DI PROGETTO	33
6.3.1	<i>NV32-Asse 1</i>	34
6.3.2	<i>NV32-Asse 2</i>	35
6.3.3	<i>NV32-Asse 3</i>	36
6.3.4	<i>NV32-Asse 4</i>	37
6.4	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E VERIFICHE	38
6.4.1	<i>Verifiche andamento planimetrico</i>	38
6.4.2	<i>Verifiche andamento altimetrico</i>	46

6.4.3	Allargamenti della carreggiata per iscrizione	50
	Verifica distanze di visuale libera.....	51
6.4.3.1	Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto	51
6.5	ASSI MINORI NELL'INTORNO DELLA LOCALITÀ GOLA DELLA ROSSA: NV05	55
6.6	INTERSEZIONI.....	58
7.	NV34 - ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO NORD DELLA GALLERIA GN06 "MURANO"	63
7.1	STATO ATTUALE	63
7.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.	63
7.3	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ DI PROGETTO	65
7.4	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E VERIFICHE	67
7.4.1	Verifiche andamento planimetrico	67
7.4.2	Verifiche andamento altimetrico	69
7.4.3	Allargamenti della carreggiata per iscrizione	69
7.4.4	Verifica distanze di visuale libera.....	70
7.4.4.1	Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto	70
7.5	INTERSEZIONI.....	71
8.	NV33 - ACCESSO AL PIAZZALE ALL'USCITA DI EMERGENZA DELLA GALLERIA GN06 "MURANO"	72
8.1	STATO ATTUALE	72
8.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.	73
8.3	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ DI PROGETTO	74
8.4	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E VERIFICHE	76
8.4.1	Verifiche andamento planimetrico	76
8.4.2	Verifiche andamento altimetrico	78
8.4.3	Allargamenti della carreggiata per iscrizione	79
8.4.4	Verifica distanze di visuale libera.....	79
8.4.4.1	Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto	79
8.5	INTERSEZIONI.....	80

9. PAVIMENTAZIONE	83
10. BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA.....	86
10.1 BARRIERE DI SICUREZZA.....	86
10.2 SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE.....	94
11. ALLEGATO 1: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV30.....	97
ALLEGATO 2: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV32.....	100
11.1 NV32-ASSE1.....	101
11.2 NV32-ASSE 2.....	102
11.3 NV32-ASSE 3.....	104
11.4 NV32-ASSE 4.....	105
12. ALLEGATO 3: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV33.....	109
13. ALLEGATO 4: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV34.....	111

1. **PREMESSA**

Nell'ambito del potenziamento infrastrutturale della Linea ferroviaria Orte-Falconara, il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica riguarda il raddoppio della tratta PM228-Castelplanio. Tale progetto è suddiviso nei 3 Lotti Funzionali di seguito elencati:

- Lotto 1: da PM228 a Bivio Nord Albacina, ovvero da progressiva Km 0+00 (pk 228+014 della LS) alla progressiva Km 7+200 di progetto
- Lotto 2: da Bivio Nord Albacina a Serra San Quirico (i) ovvero da progressiva Km 0+00 (pk 237+589 della LS) alla progressiva Km 8+889 (pk 246+958 della LS)
- Lotto 3: da Serra San Quirico (e) a Castelplanio (e) ovvero da progressiva Km 0+00 a progressiva Km 6+272 (pk 252+578 della LS).

Nel 2003 era stato redatto da ITF il progetto preliminare nell'ambito della Legge Obiettivo che già teneva conto dei 3 Lotti Funzionali sopra descritti. Rispetto al tracciato previsto in tale Progetto, il tracciato del PFTE in oggetto è stato aggiornato per tenere conto degli aggiornamenti normativi intercorsi.

1.1 **Lotto 2**

Il tracciato complessivo del Lotto 2 ha uno sviluppo complessivo pari a circa 8.900 m.

L'intervento ha inizio alla pk 7+200=0+47 di progetto, con una sovrapposizione di circa 47 m con i binari del Lotto 1, in corrispondenza dell'imbocco Sud della galleria GN02, galleria "Valtreara".

Ad inizio intervento nei pressi del Bivio Nord Albacina, è prevista una Cabina TE per gestire il corretto assetto delle protezioni della LdC e garantire l'equipotenzialità delle condutture.

Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Valtreara di circa 900m); all'uscita dalla galleria è prevista l'opera di scavalco di Via di San Vittore, e dopo un tratto in viadotto (circa 210m) si arriva nella stazione di Genga, dove viene realizzata una nuova stazione su scatolare (in posizione rialzata rispetto all'esistente per problemi di incompatibilità idraulica dell'attuale tracciato), e vengono riorganizzati gli spazi dell'attuale parcheggio e delle attività commerciali previste in funzione della posizione del nuovo tracciato ferroviario. La nuova stazione prevederà marciapiedi H55cm, rampe scale e ascensori. Entrambi i marciapiedi verranno dotati di nuove pensiline ferroviarie.

Nell'area della fermata verrà realizzato un Fabbricato Tecnologico con annesso locale di Consegna ENEL.

Tra le viabilità di progetto c'è la Nuova Viabilità NV02 che risolve l'interferenza di Via Guglielmo Marconi fra gli abitati di S. Vittore e Genga Stazione, entrambi frazione di Genga, nella zona attorno all'attuale parcheggio per le grotte di Frasassi. In questo tratto la viabilità esistente viene interferita quasi perpendicolarmente dal tracciato della ferrovia di progetto: in progetto viene previsto che la nuova viabilità sottopassi la Linea ferroviaria di progetto; il PL esistente alla progressiva Km 239+600 viene eliminato a seguito dello spostamento della linea ferroviaria in nuova sede.

In uscita dalla nuova stazione di Genga è prevista la nuova galleria "Genga" di circa 570 m, e poi una serie di gallerie (galleria Mogiano 800m, Galleria Chiarodovo 280m, Galleria La Rossa 1.230m e Galleria Murano 1.100 m) alternate a tratti all'aperto, che costituiscono un sistema di gallerie equivalenti, che pertanto sono state attrezzate con le predisposizioni di sicurezza in galleria in ottemperanza al DM del 28.10.2005, con fabbricati di emergenza (PGEP) per la sicurezza in galleria e marciapiedi PES (aventi lunghezza pari a 250m) per gestire l'esodo delle persone in condizioni di sicurezza.

Nei tratti all'aperto in alternanza alle gallerie sono previsti 3 viadotti di circa 240m, 210m e 110m.

Infine è prevista l'adeguamento a fermata dell'impianto di Serra San Quirico, con realizzazione di un nuovo sovrappasso, dei collegamenti perdonali (rampe scale ed ascensori), realizzazione di due nuovi marciapiedi L utile pari a 250 m e H=55 cm. Entrambi i marciapiedi verranno dotati di nuove pensiline ferroviarie.

Nell'area della fermata verrà realizzato un Fabbricato Tecnologico con annesso locale di Consegna ENEL.

E' prevista la soppressione del PL posto alla progressiva Km 246+400 circa, e la realizzazione di una viabilità di collegamento tra l'intervento in realizzazione da parte di ANAS con un nuovo ponte sul fiume Esino e Via Fratelli Bandiera.

Subito dopo la fermata di Serra San Quirico verrà realizzata una Cabina TE provvisoria.

Sono previste barriere antirumore per una lunghezza complessiva pari a circa 1.650 m, tra binario pari e binario dispari, di tipo H4 e H6.

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione, organica ed unitaria, dei criteri progettuali adottati e dei risultati ottenuti nello sviluppo del progetto della Nuove Viabilità di accesso ai Piazzali nell'ambito del PFTE, che sono:

- NV30 - Accesso al piazzale all'imbocco Sud della galleria GN01 "Valtreara";
- NV03 - Via Mogiano - Via Palombare. Che nel tratto iniziale consente l'accesso al piazzale all'imbocco Sud della galleria GN03;
- NV32 - Accesso al piazzale all'imbocco Sud della galleria GN05 "La Rossa";
- NV33 - Accesso al piazzale all'imbocco Nord della galleria GN06 "Murano";
- NV34 - Accesso al piazzale all'uscita di emergenza della galleria GN06 "Murano".

La NV03 verrà trattata in una relazione dedicata in quanto non ha esclusiva funzione di accesso al piazzale (vedi documento IR0P02R29RGNV0300001). Per quanto riguarda l'accessibilità alle Aree di Emergenza si è fatto riferimento a quanto riportato nel "Decreto Ministeriale 28\10\2005 Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" e nella "Specifica Tecnica di Interoperabilità Sicurezza nelle gallerie ferroviarie del 18\11\2014" oltre che nel Manuale di Progettazione RFI 2018. In conformità a quanto riportato al paragrafo 1.4 del DM 28\10\2005 "Sicurezza delle gallerie ferroviarie" i piazzali, tramite le viabilità di progetto, sono collegati alla più vicina viabilità ordinaria di zona. Come previsto dal DM 28\10\2005 "Sicurezza Gallerie Ferroviarie", il Piano di Emergenza, redatto dal Gestore dell'infrastruttura in collaborazione con le squadre di emergenza e le Autorità competenti, valuterà la fruibilità degli itinerari viari e l'individuazione di eventuali interventi sulle viabilità esistenti.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento, verranno descritti:

- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale
- I criteri e le caratteristiche progettuali utilizzati;

E per ciascuno di essi:

- Lo stato di fatto e gli input progettuali;
- Una breve descrizione;
- Le velocità di progetto;

- Lo studio dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico con relative verifiche;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative e la documentazione di seguito elencata.

- D.M 22/12/2010 n. 305: "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 delle opere civili (parte II-sezione 3) RFI;
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17/01/2018.
- D.M. 01/04/2019 "Dispositivi stradali per i motociclisti (DSM)";

4. INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

Dal punto di vista normativo le viabilità di accesso ai piazzali non rientrano in nessuna delle categorie previste classificazione delle strade del DM 05/11/2001.

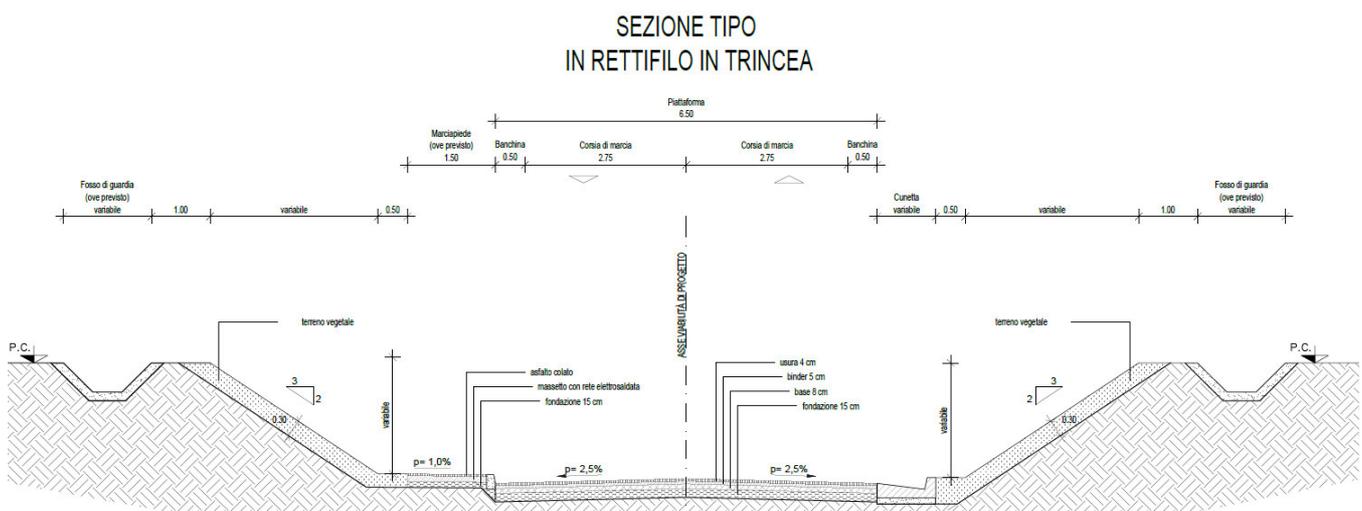
È stata comunque definita una tipologia per tutte le viabilità di accesso ai piazzali funzionale alla definizione degli elementi compositivi del tracciato e della piattaforma, che tiene conto del contesto spesso difficile dal punto di vista morfologico prevedendo una velocità di progetto bassa, e allo stesso tempo della necessità che risultino transitabili da tutti i tipi di veicoli prevedendo una piattaforma adeguata. Quindi si prevede:

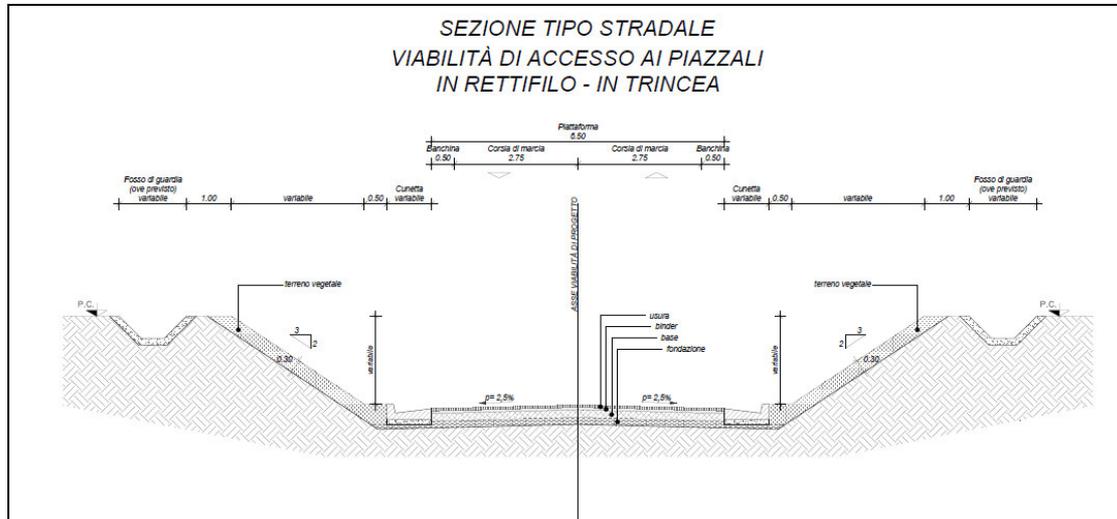
- Elementi compatibili con velocità pari ad almeno 30 km/h;
- pendenza massima della falda in curva 3,5 %;
- piattaforma composta da due corsie da 2,75 m e banchine da 0,5 m.

Sono previsti inoltre gli allargamenti in curva secondo la geometria prevista dal DM 05/11/2001.

La pendenza longitudinale massima ammessa è del 16 %.

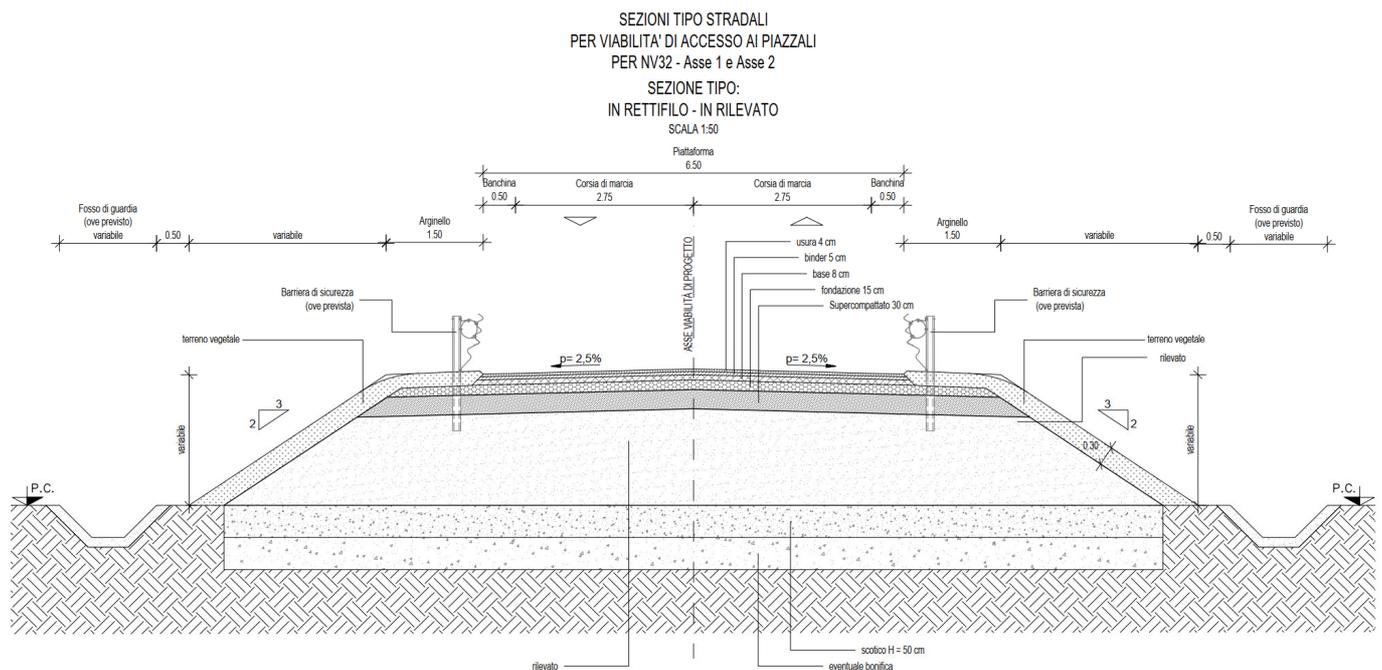
La piattaforma prevede corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva, vedasi figura seguente.



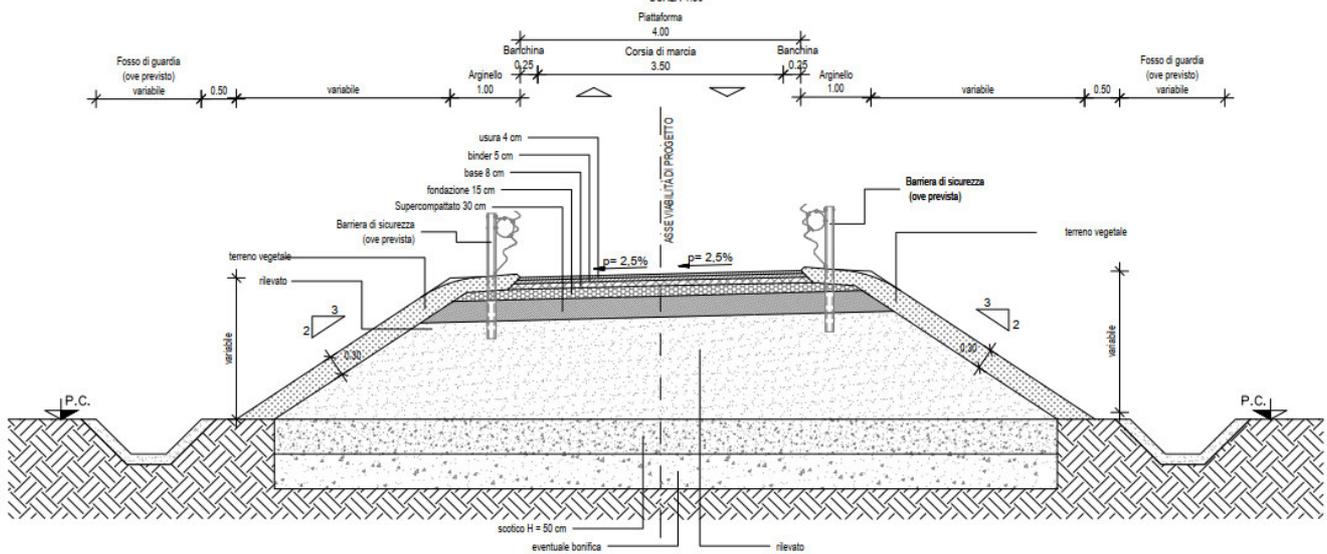


Per la NV03 è previsto anche un marciapiede in quanto l'asse garantisce l'accessibilità ai nuclei antropizzati della frazione Mogiano e Palombare.

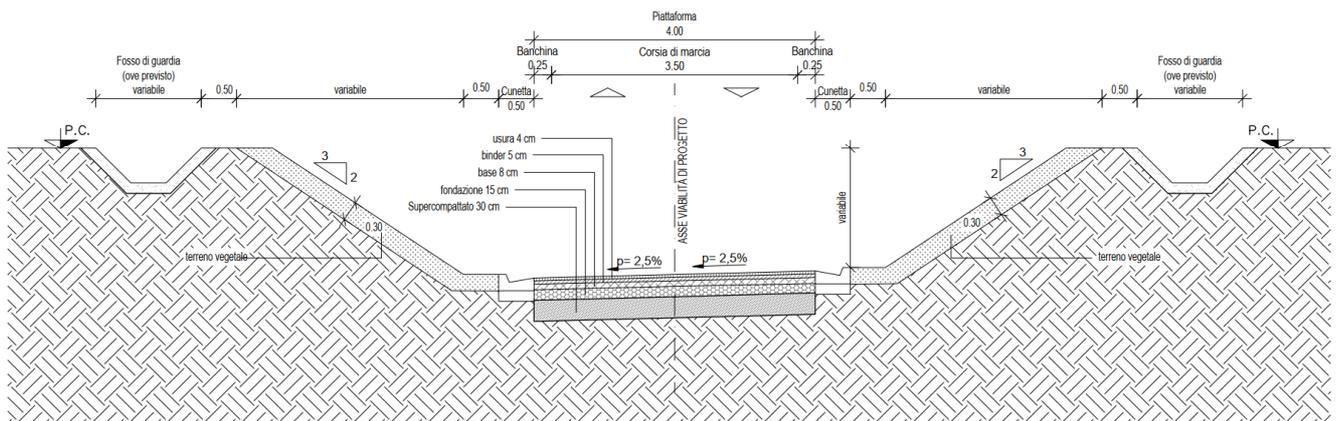
Solo la NV32-Asse 3 e la NV32-Asse 4 presentano una piattaforma diversa, con larghezza complessiva di 4 m, questo, per motivazioni legate ad un'orografia molto complicata sulla quale i tracciati di progetto si appoggiano



SEZIONI TIPO STRADALI
PER VIABILITA' DI ACCESSO AI PIAZZALI
PER NV32 - ASSE 3 e ASSE 4
SEZIONE TIPO:
IN RETTIFILO - IN RILEVATO
SCALA 1:50



SEZIONI TIPO STRADALI
PER VIABILITA' DI ACCESSO AI PIAZZALI
PER NV32 - ASSE 3 e ASSE 4
SEZIONE TIPO:
IN RETTIFILO - IN SCAVO
SCALA 1:50



Per quanto concerne il soddisfacimento delle prescrizioni secondo D.M. 5/11/2001, considerando la funzionalità dei tracciati di accesso ai piazzali ed in generale le caratteristiche orografiche molto complicate dei contesti di inserimento degli stessi, ammettiamo deviazioni rispetto alle prescrizioni dell'allegato tecnico al D.M. 5.11.2001 per i seguenti aspetti:

- lunghezza minima e massima dei rettili;
- lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) con riferimento al criterio ottico;
- prescrizioni sulle geometrie di natura ottica;
- pendenza massima delle livellette.

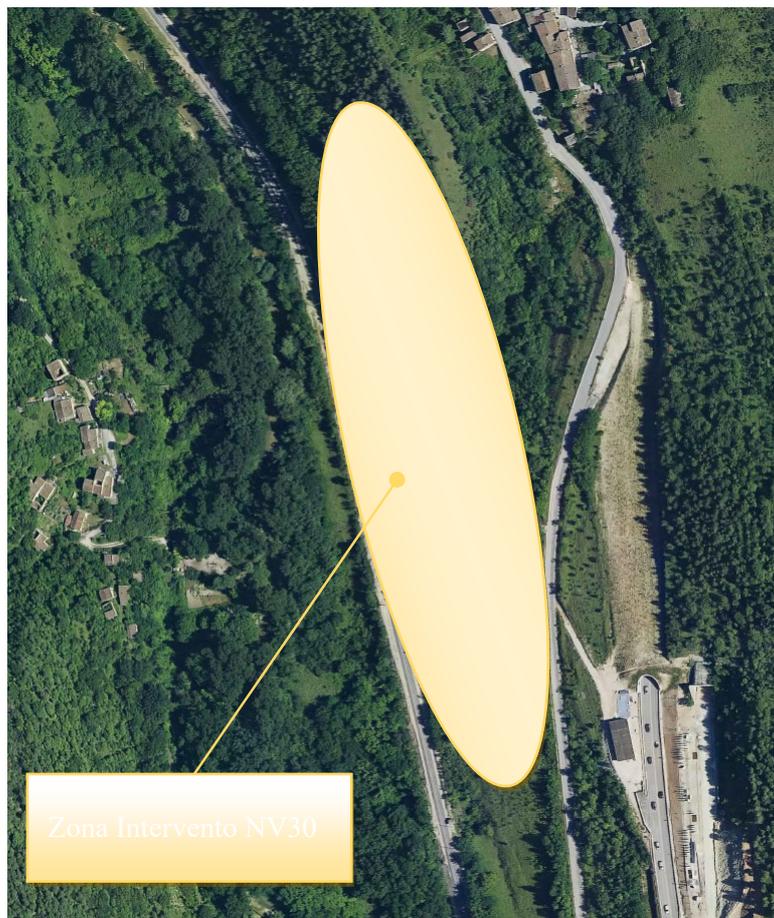
5. NV30- ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO SUD DELLA GALLERIA GN01 "VALTREARA"

La Nuova Viabilità di accesso ai Piazzali NV30 garantisce l'accesso al piazzale all'imbocco Sud della galleria GN01 "Valtreara", collegando quest'ultimo alla SS256 presso la frazione Valtreara.

La lunghezza totale dell'intervento è 381 m (a partire dall'ingresso del piazzale).

5.1 Stato attuale

L'intervento si colloca nel versante boscato compreso fra la SS256 e la ferrovia esistente, caratterizzato da una notevole pendenza, vedasi figura seguente.



5.2 Descrizione dell'intervento

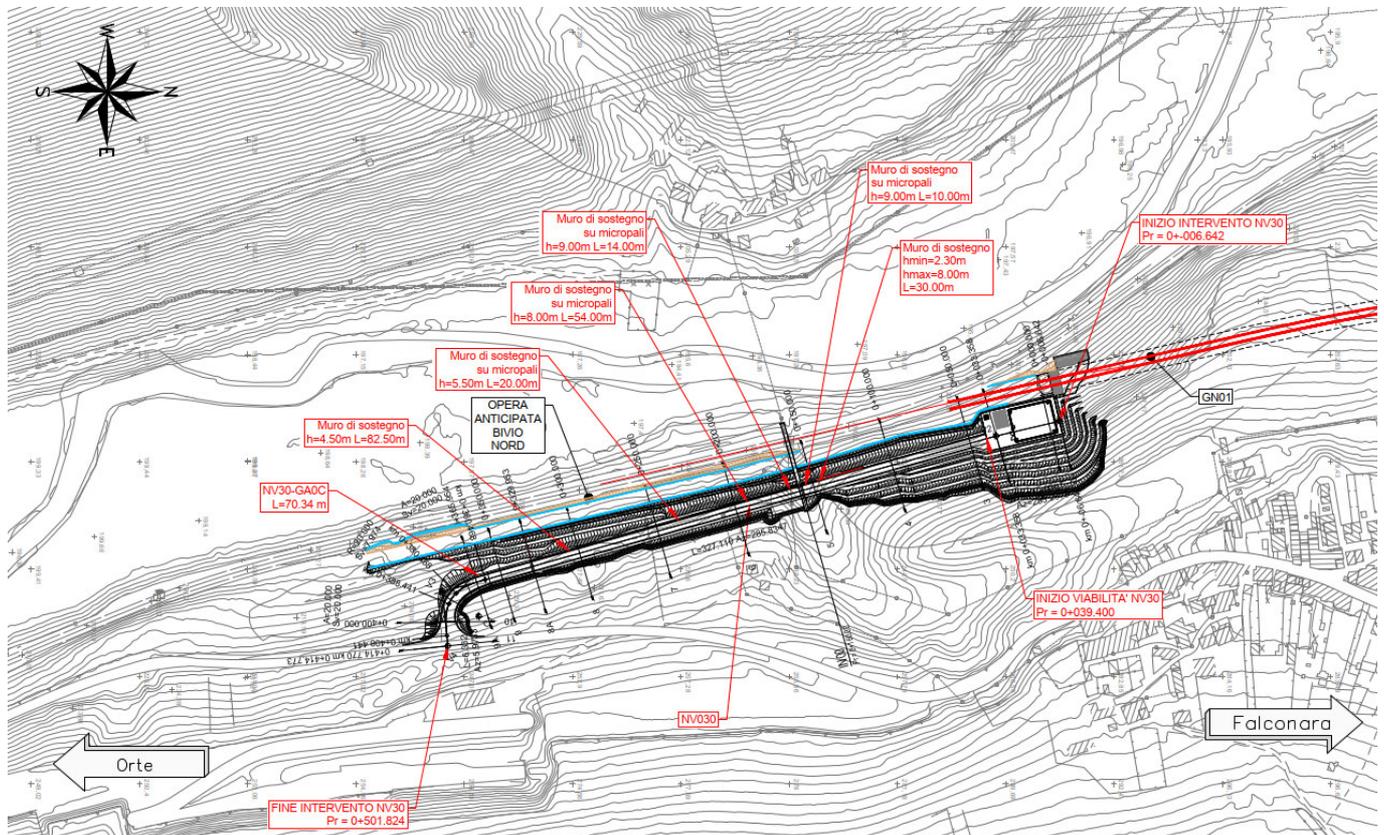
Partendo dal piazzale all'imbocco Sud della galleria GN01 "Valtreara", la viabilità di progetto prevede un rettilineo di 77 metri a mezzacosta, e una curva con raggio $R = 20$ m con la quale si raccorda alla SS76 con un'intersezione a T.

Altimetricamente a partire dal piazzale la viabilità di progetto sale subito con una pendenza del 16 %, poi si pone a livello del terreno, infine risale ancora al 16 % per arrivare alla quota della SP76.

La notevole pendenza del versante richiede opere di consolidamento degli scavi a monte, dei muri di sostegno sia su fondazione diretta che su micropali di sostegno a valle e uno scatolare in prossimità dell'intersezione, laddove la viabilità di progetto si alza per arrivare alla quota della SP76.

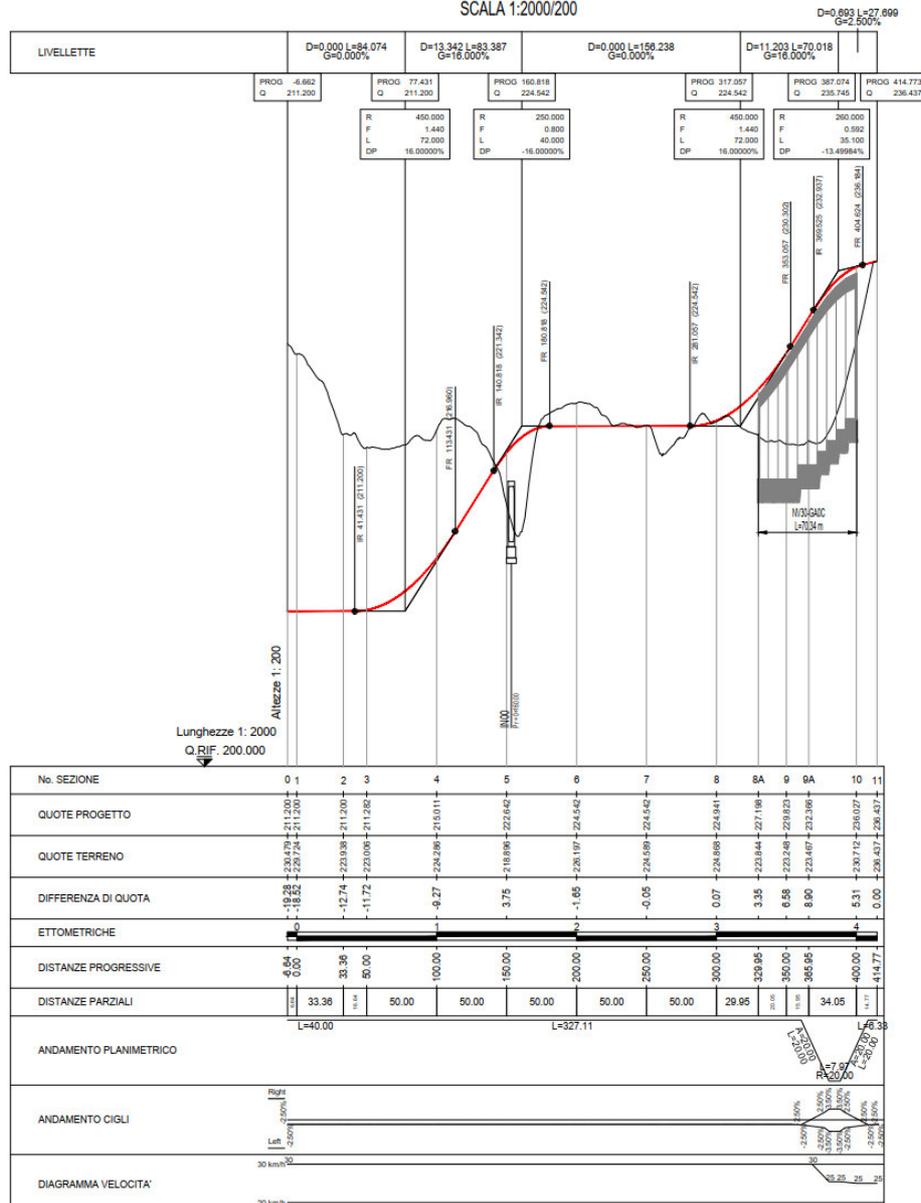
Si prevedono barriere stradali lato valle in considerazione anche della presenza della ferrovia di progetto "Ramo Nord Albacina", che ripercorre sostanzialmente la ferrovia attuale.

Si riportano di seguito planimetria e profilo di progetto.



PROFILO LONGITUDINALE

SCALA 1:2000/200



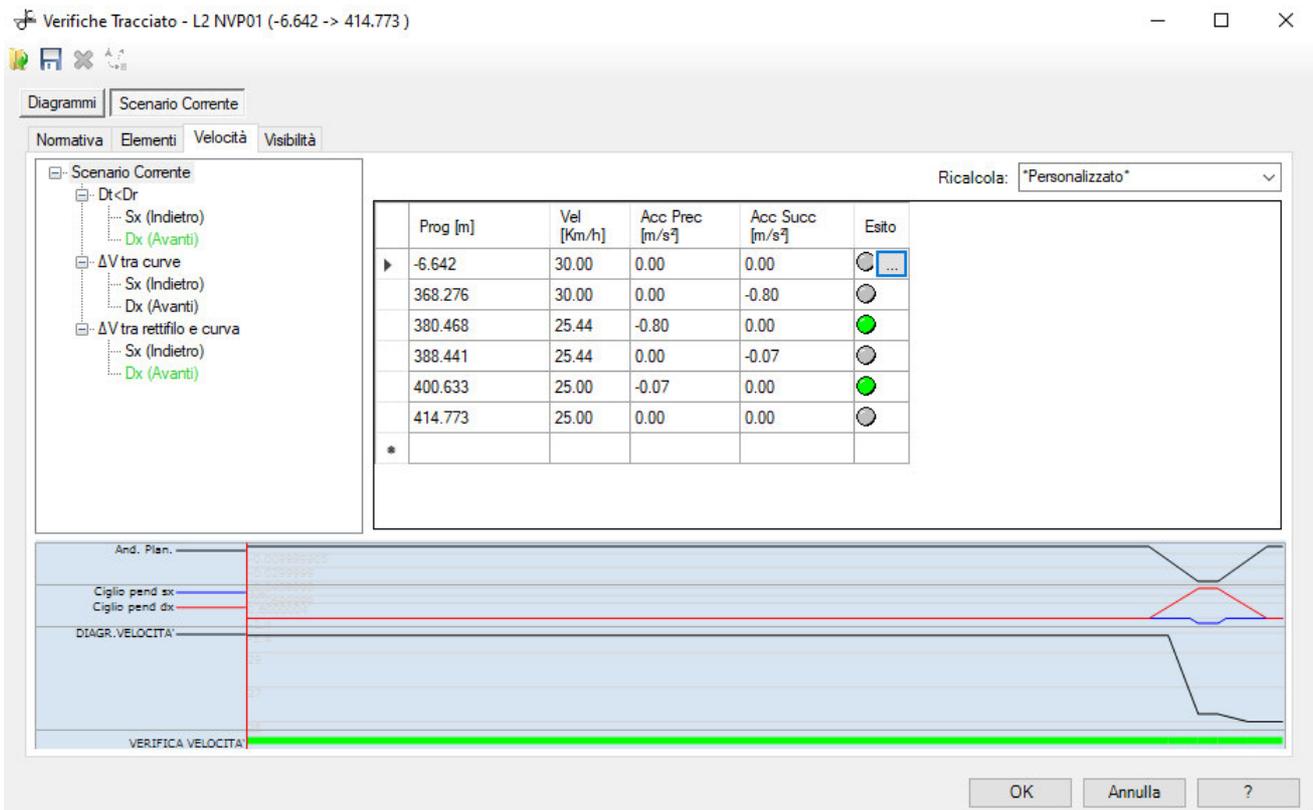
5.3 Diagramma delle velocità di progetto

La scelta della velocità di progetto da adottare è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche funzionali ed anche dell'inserimento territoriale in cui l'asse in oggetto va a collocarsi (terreni morfologicamente molto difficili). Pertanto, dal punto di vista funzionale, il tracciato risulta essere caratterizzato da una categoria di utenti estremamente selezionata e da un flusso di traffico pressoché

nullo. L'utente in questione, di fatto, accede al ramo esclusivamente per raggiungere il piazzale di emergenza posto all'estremità nord del tracciato; pertanto, la V_{pmax} da adottarsi è stata opportunamente calibrata per tenere conto di suddetta esigenza senza che le geometrie piano altimetriche implicino la necessità di realizzazione di opere e movimenti materia dai costi ancor più elevati (necessari se si tiene conti di velocità di progetto maggiori). Per invitare l'utente ad una moderazione delle velocità di marcia e per migliorare la percezione geometrica del tracciato dalla prospettiva dell'utente sono stati inseriti i seguenti dispositivi segnaletici:

- Limiti di velocità;
- Bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio;
- Delineatori modulari di curva;
- Delineatori normali di margine, in tal caso integrati alla barriere di sicurezza.

Di seguito si riporta il diagramma delle velocità, impostato per il dimensionamento degli elementi, considerando la velocità massima fissata pari a 30 km/h mentre in approccio all'intersezione la velocità è fissata a 25 km/h.



5.4 Caratteristiche progettuali e verifiche

Si ricorda che per le viabilità di accesso ai piazzali si prevedono le seguenti caratteristiche progettuali:

- Tutti gli elementi sono compatibili con una velocità pari a 30 km/h;
- pendenza massima della falda in curva 3,5 %;
- piattaforma composta da due corsie da 2,75 m e banchine da 0,5 m.

Sono previsti inoltre gli allargamenti in curva secondo la geometria prevista dal DM 05/11/2001.

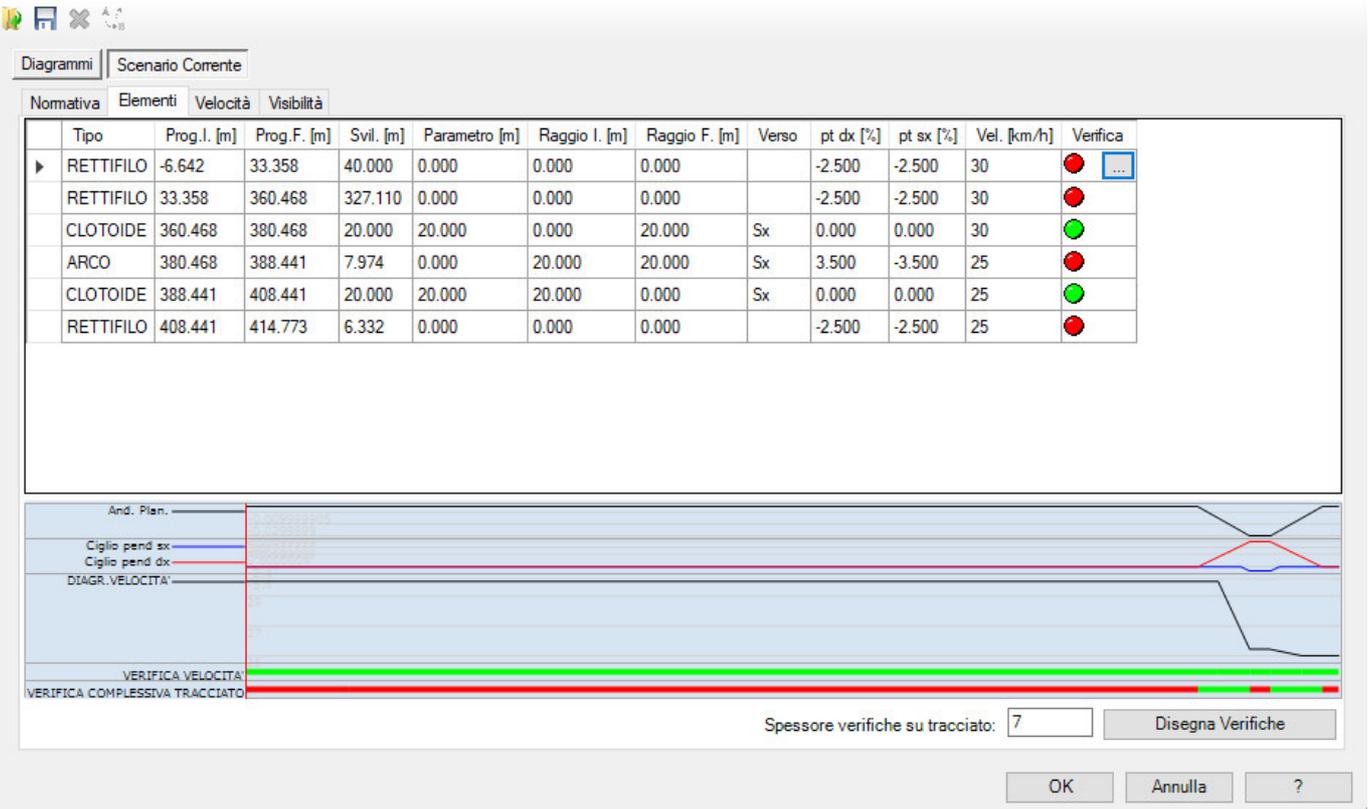
La pendenza longitudinale massima ammessa è del 16 %.

Sulla base del diagramma di velocità descritto sopra sono state condotte le verifiche planimetriche e altimetriche.

5.4.1 Verifiche andamento planimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico.

Verifiche Tracciato - L2 NVP01 (-6.642 -> 414.773)



Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.



Si evidenzia che le criticità riguardano lunghezza dei rettilifi, sviluppo delle curve e rapporti lunghezza rettilifi - raggio delle curve, cioè criteri riguardanti la percezione ottica del tracciato. Le criticità sono dovute alle condizioni al contorno in cui è stata inserita la viabilità.

Sono invece verificati raggio delle curve, pendenza della falda e parametro delle clotoidi, cioè i criteri riguardanti la dinamica del veicolo.

5.4.2 Verifiche andamento altimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse altimetrico.

Raccordi Profilo Longitudinale

Layer: Mantieni Originale

Limiti Cartiglio L2 NVP01
 Prog. iniziale: -6.650000
 Prog. finale: 419.765668
 Quota rif.: 200.000000
 Quota max.: 249.999967

Verifica
 Diagramma Velocità: Presente
 Tipo Profilo: Stradale

Verfici										
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche
0	-6.6620	211.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		<input type="button" value="..."/>
1	77.4314	211.2000	84.0934	48.0934	0.0000	0.0000	84.0934	48.0934		<input type="button" value="..."/>
2	160.8182	224.5419	83.3868	27.3868	16.0000	13.3419	84.4474	27.7352		<input type="button" value="..."/>
3	317.0566	224.5419	156.2383	100.2383	0.0000	0.0000	156.2383	100.2383		<input type="button" value="..."/>
4	387.0744	235.7448	70.0179	16.4681	16.0000	11.2029	70.9085	16.6776		<input type="button" value="..."/>
5	414.7732	236.4373	27.6988	10.1490	2.5002	0.6925	27.7074	10.1522		<input type="button" value="..."/>

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	450.0000	16.0000	72.3060	41.4314	113.4314	72.0000	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	448.2534		<input type="button" value="..."/>
2	Parabolico	250.0000	-16.0000	40.1700	140.8182	180.8182	40.0000	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	247.9183		<input type="button" value="..."/>
3	Parabolico	450.0000	16.0000	72.3060	281.0566	353.0566	72.0000	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	448.2534		<input type="button" value="..."/>
4	Parabolico	260.0000	-13.4998	35.2757	369.5247	404.6242	35.0996	<input type="checkbox"/>	29.5330	<input checked="" type="checkbox"/>	244.3908		<input type="button" value="..."/>

Sono indicate come non verificate le pendenze superiori al 10%, che è la massima ammessa dalla normativa: in realtà si osserva che non sono superiori al 16% che è la massima pendenza prevista per le viabilità di accesso ai piazzali.

Quindi le verifiche sono soddisfatte.

5.4.3 Allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Di seguito si riportano gli allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
-6.642	0	0
352.968	0	0
384.455	1.12	0.99
414.773	0	0
415.941	0	0

5.4.4 Verifica distanze di visuale libera

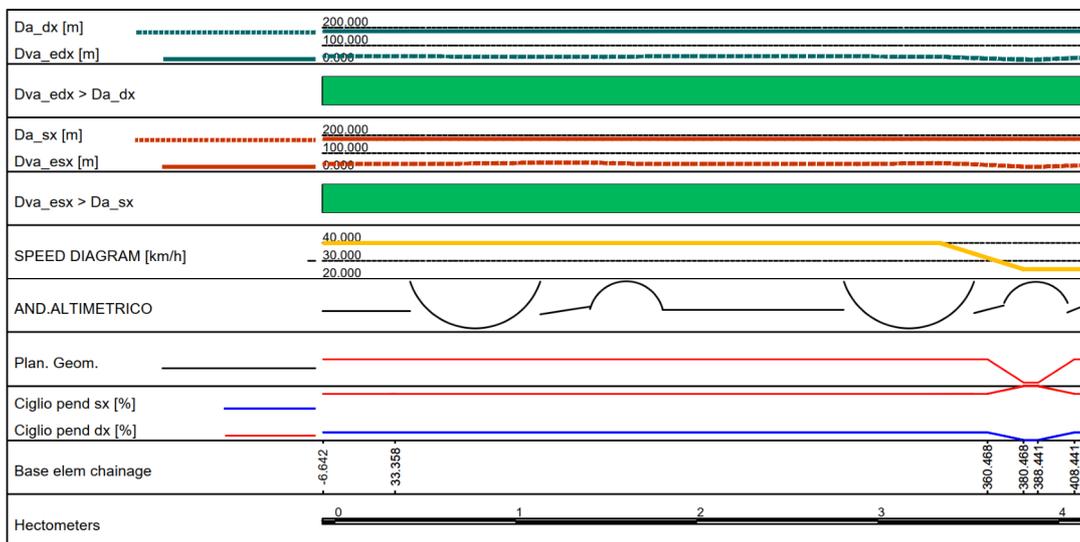
Le analisi di visibilità per la distanza d'arresto sono state condotte considerando come ostacoli della visibilità:

- il limite della pavimentazione in rilevato, considerando l'eventuale posizionamento di una barriera di sicurezza.

Per soddisfare le analisi di visibilità per la distanza d'arresto non sono previsti allargamenti sul lato interno della curva.

5.4.4.1 Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto.

Le verifiche di visibilità sono state eseguite con un'analisi tridimensionale che tiene conto delle variabilità delle distanze di arresto in funzione del diagramma di velocità e delle pendenze, e dei limiti di visibilità elencati sopra applicati al corpo stradale di progetto, eseguita con passo di 5 m. I risultati sono riportati nel diagramma seguente.



Le verifiche sono soddisfatte.

5.5 Intersezioni

Come visibile dall'immagine successiva, l'intervento termina sulla SS256 con una intersezione a raso, che dovrà essere verificata secondo il DM 19/04/2006. Il metodo di verifica adottato è la costruzione di triangoli di visibilità in cui:

- in presenza di Stop, il lato minore sarà di 3m calcolato dal ciglio carreggiata (posizione linea di Stop) e lato maggiore dato dalla formula seguente:

$$D = v \times T$$

dove

v = velocità di riferimento

t = tempo di manovra pari a 6 sec in presenza di manovre regolate da Stop, incrementato di 1 sec per ogni punto percentuale della pendenza del ramo secondario superiore al 2%. Considerato che la strada secondaria si stacca dalla principale con pendenza in salita pari alla falda di quest'ultima di 2,5 %, nel calcolo sono stati considerati 6.5 sec. La velocità adottata sarà quella della strada esistente SS256, pari a 40km/h imposta da un limite.

$$D = v \times t = \frac{40 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} \times (6 + 0.5) \text{ s} = 72.2 \sim 73 \text{ m}$$

L'immagine seguente riassume la verifica eseguita.



Si evidenzia che nell'area dei triangoli di visibilità risultano comprese le barriere di progetto, un muretto esistente di altezza esigua (max 60 cm cca. da celerimetrico) e della vegetazione in corrispondenza del pendio esistente (vedi img successiva). In questo caso per evitare problemi di visibilità occorrerà:

- impiegare una barriera di sicurezza di progetto che abbia un'altezza massima pari ad 1 m. Tale precauzione garantirà che vi sia visibilità reciproca tra l'utente che transita lungo l'asse principale e l'utente in corrispondenza dell'intersezione, in quanto, l'occhio degli osservatori risulterà realisticamente posizionato ad un'altezza di 1,1 m;
- prevedere degli interventi di manutenzione periodica del verde finalizzati a mantenere l'area contigua all'intersezione sgombra da ostacoli.



6. NV32 - ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO SUD DELLA GALLERIA GN05 "LA ROSSA"

La Nuova Viabilità NV32 garantisce l'accesso al piazzale all'imbocco Sud della galleria GN05 "La Rossa", attraverso la riorganizzazione della viabilità esistente a servizio della SS76 gestita da ANAS.

L'intervento è stato suddiviso in quattro tratti:

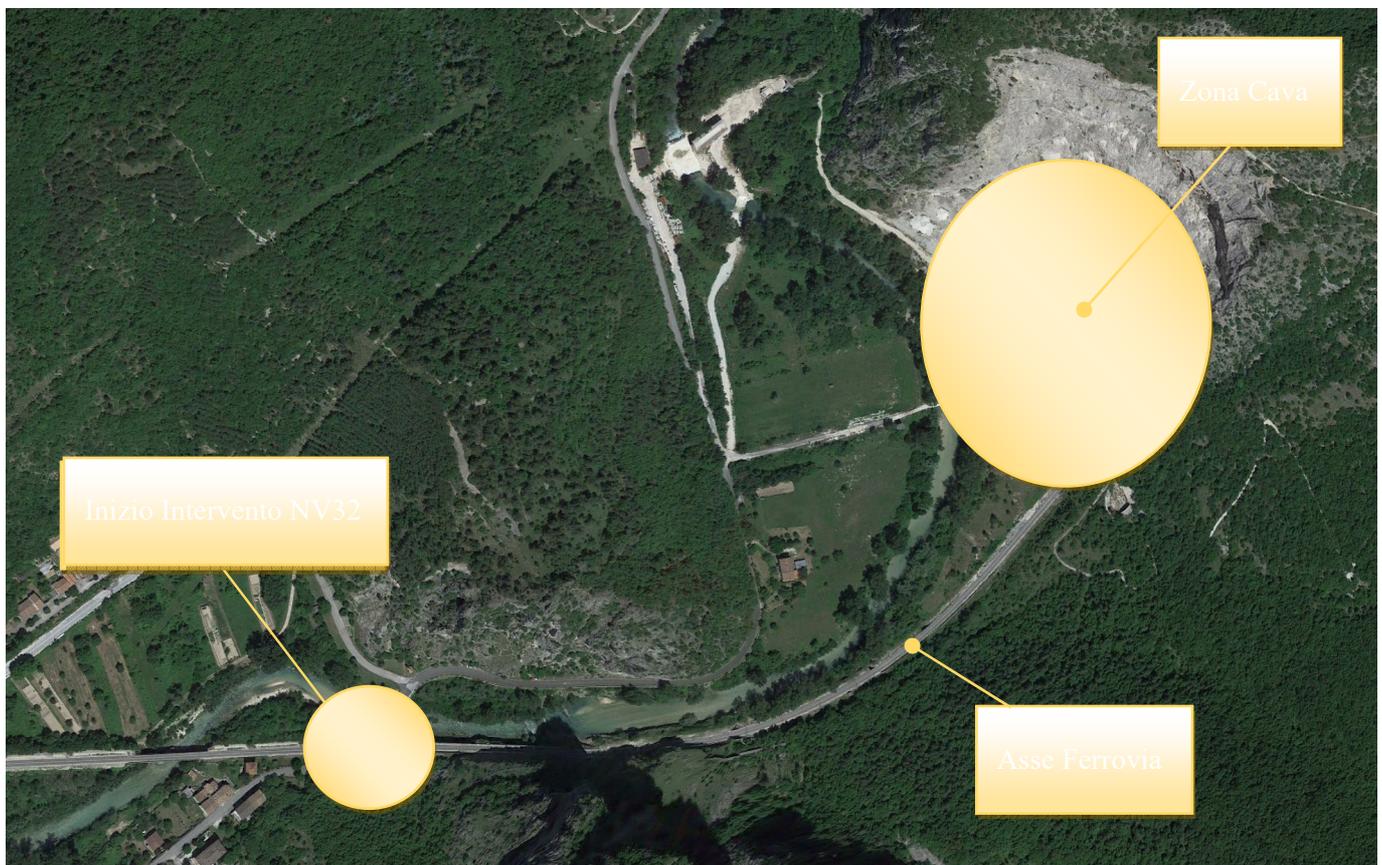
- il primo tratto, denominato NV32-Asse 1, presenta una lunghezza pari a 96 m e adegua un tratto di strada esistente (strada di servizio ANAS) che collega la NV32-Asse 2 alla SS76, in particolare è stata adeguata la sezione attuale con larghezza complessiva pari a 4,00m a quella minima secondo il Manuale di RFI pari a 6,50 m. Il tracciato termina in corrispondenza del piazzale di emergenza a servizio della Galleria "la Rossa".
- il secondo tratto è la nuova NV32-Asse 2 presenta una lunghezza pari a 224 m e inizia in corrispondenza della viabilità di servizio ANAS a monte della galleria adeguandone la sezione; quindi, sovrappassa la Galleria ferroviaria GN03 per poi innestarsi sulla NV32-Asse 1. La piattaforma per gli assi 1 e 2 è quella prevista per le strade di accesso ai piazzali (vedi manuale RFI) con corsie di 2,75 m e banchine laterali da 0.50 m per una larghezza complessiva di 6,50 m, incrementata in corrispondenza degli allargamenti per iscrizione in curva.
- il terzo tratto, denominato NV32-Asse 3, presenta una lunghezza pari a 127 m e adegua la viabilità di servizio ANAS a valle della ferrovia ed oltre a garantire l'accesso al piazzale ANAS (ricollocato in funzione dell'interferenza tra la ferrovia e la viabilità ANAS) consente di collegare gli assi 2 e 4.
- Il quarto tratto, denominato NV32-Asse 4, presenta una lunghezza pari a 691 m ed è una viabilità nuova che ripercorre per quasi tutto il suo sviluppo quella che è la sede attuale della ferrovia che sarà poi dismessa e che collega la SS256 zona Frazione Pontechiaradovo con la NV32-Asse 3.

Tale ramo, oltre a garantire l'accessibilità ai due piazzali dalla Via Clemetina (ANAS ed RFI) potrà essere utilizzato da pedoni e ciclisti per raggiungere i sentieri localizzati a monte della linea storica. Naturalmente, prima dell'innesto con l'asse 3 sarà previsto un cancello che impedisce ai non autorizzati l'accesso verso i piazzali. Così come per l'asse 3, date le condizioni orografiche molto complicate a monte e la presenza del fiume Esino a valle non è risultato possibile portare la larghezza della sezione sopra i 4 metri; pertanto, per l'asse 4 per garantire l'incrocio dei veicoli da ambo le direzioni sono state introdotti degli allarghi ogni 250 m (vedi "MANUALE DI

PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI” PARTE II – SEZIONE 4 GALLERIE 4.7.4.3.5 Accesso all’Area di Sicurezza, Strade per l’accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali)

6.1 Stato attuale

L'intervento si colloca in una zona che si estende dalla SS256 in prossimità di "Frazione Pontechiaradovo" per proseguire lungo l'asse ferroviario esistente che verrà dismesso e terminare nella zona di una vecchia cava dove ora c'è già una viabilità di servizio dell'ANAS a supporto della SS76, vedasi figure seguente.



6.2 Descrizione dell'intervento

Guardando verso monte, sulla sinistra dell'imbocco della galleria è previsto il piazzale RFI, sulla destra il piazzale ANAS. Per attraversare la ferrovia di progetto e mettere in collegamento i due piazzali è prevista la NV32-Asse 2.

La NV32-Asse 2 ha inizio sulla stradina esistente che sovrappassa il portale della ferrovia esistente. Inizia con un rettilineo in discesa al 6,6%, passa a monte dell'imbocco Sud della galleria GN05 "La Rossa",

poi scende al 16% e con una curva sinistrorsa con raggio $R = 40$ m si collega con un'intersezione a T alla stradina esistente.

Quest'ultima viene ripercorsa dalla NV32-Asse 1, quindi viene adeguata per un breve tratto con la piattaforma da 6,50 m prevista per la viabilità di accesso ai piazzali. L'andamento altimetrico presenta pendenze contenute. La NV32-Asse 2 garantisce l'accesso al piazzale RFI.

A partire dalla prog. 0+051.802 della NV32-Asse 2 si stacca con un'intersezione a T la NV32-Asse 3, che ripercorre sostanzialmente la stradina esistente, mantenendone anche la piattaforma larga 4 m; su quest'ultima viabilità, intorno alla progressiva 0+110.000 si innesta la NV32-Asse 4 che ha inizio in prossimità del passaggio a livello presente sulla SS 256 località "Frazione Pontechiaradovo" e si sviluppa quasi completamente lungo l'asse della ferrovia esistente seguendolo sia planimetricamente che altimetricamente.

La NV32-Asse 4 ha inizio con una intersezione a "T" dalla SS256 con una curva di raggio $R = 50$ m verso sinistra seguita da una curva verso destra di raggio $R = 150$ m che permette di mettersi in asse alla ferrovia esistente.

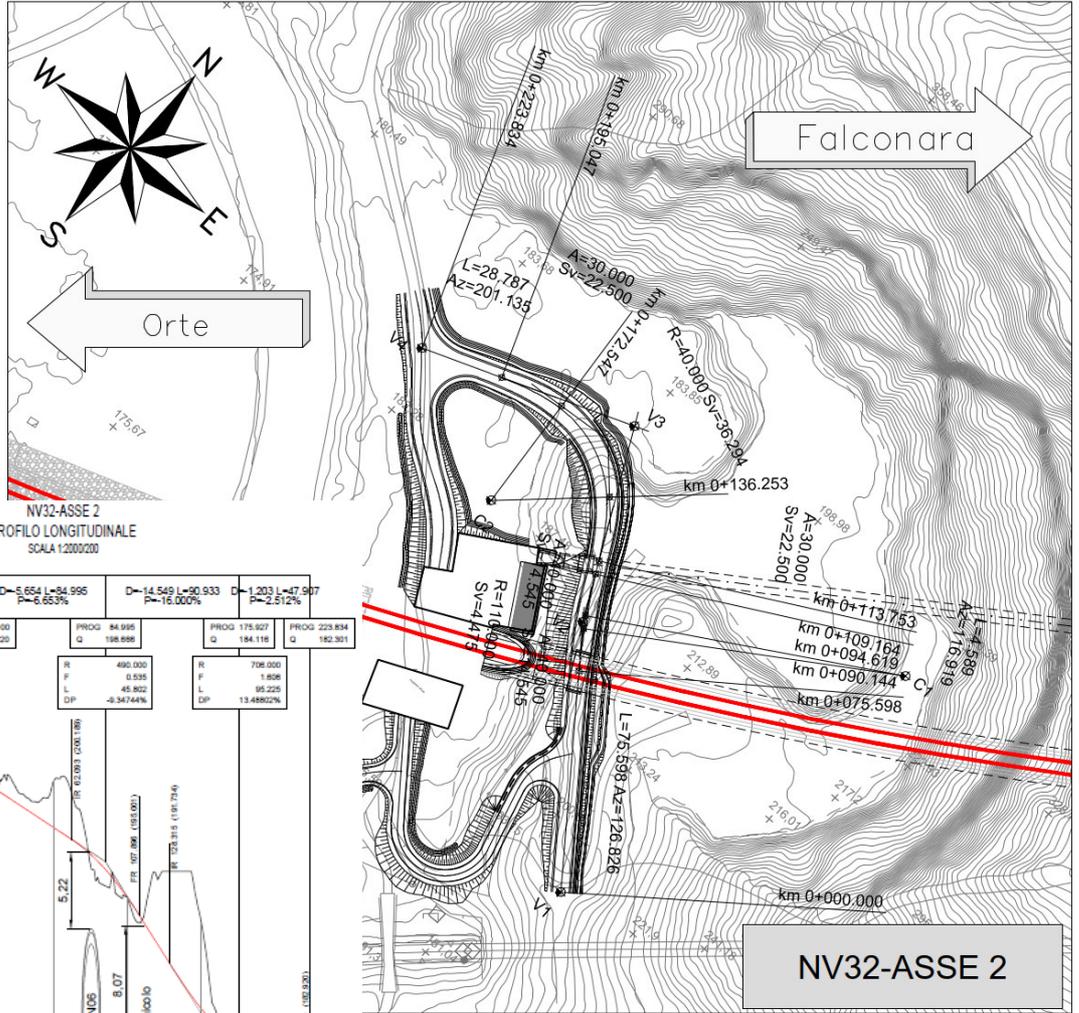
Successivamente il tracciato si sviluppa con un rettilo di circa 12 m per poi curvare verso sinistra con una curva di raggio $R = 399,50$ m seguita con un'altra curva di continuità di raggio $R = 200$ m; in questo punto l'asse della viabilità si stacca dal sedime della ferrovia esistente per poi curvare verso destra con una curva di raggio $R = 55$ m con il quale si va ad innestare con la NV32-Asse 3 mediante una intersezione a "T".

Altimetricamente questa viabilità ha pendenze molto limitate proprio dovute al fatto che segue non solo planimetricamente ma anche altimetricamente quella che è la ferrovia esistente per cui si hanno pendenze dell'ordine dello 0.67% pendenza che varia solo nel tratto finale arrivando al 4% così da poter riprendere la quota della NV32-Asse 3 dove si va ad innestare. I raccordi altimetrici utilizzati variano da 550 m a 1500 m.

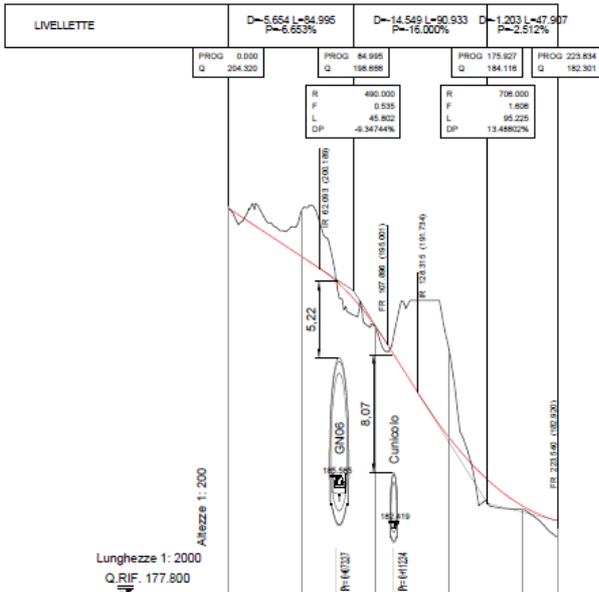
La NV32-Asse 3 garantisce l'accesso al piazzale ANAS. Su questa viabilità l'intervento è limitato a quanto necessario per portarla alla quota dell'intersezione con la NV32-Asse 2.

Da quest'ultima scende con pendenza del 16%.

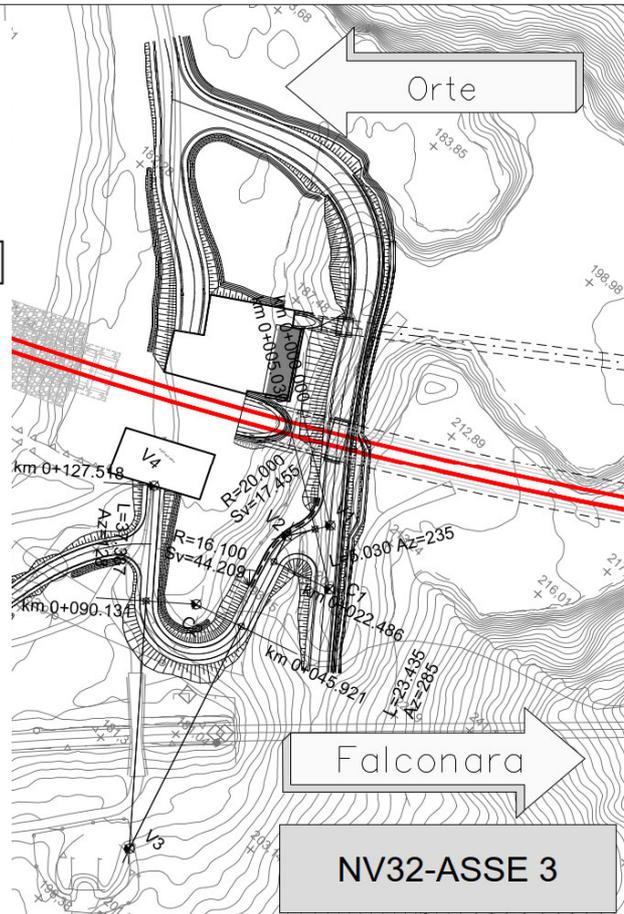
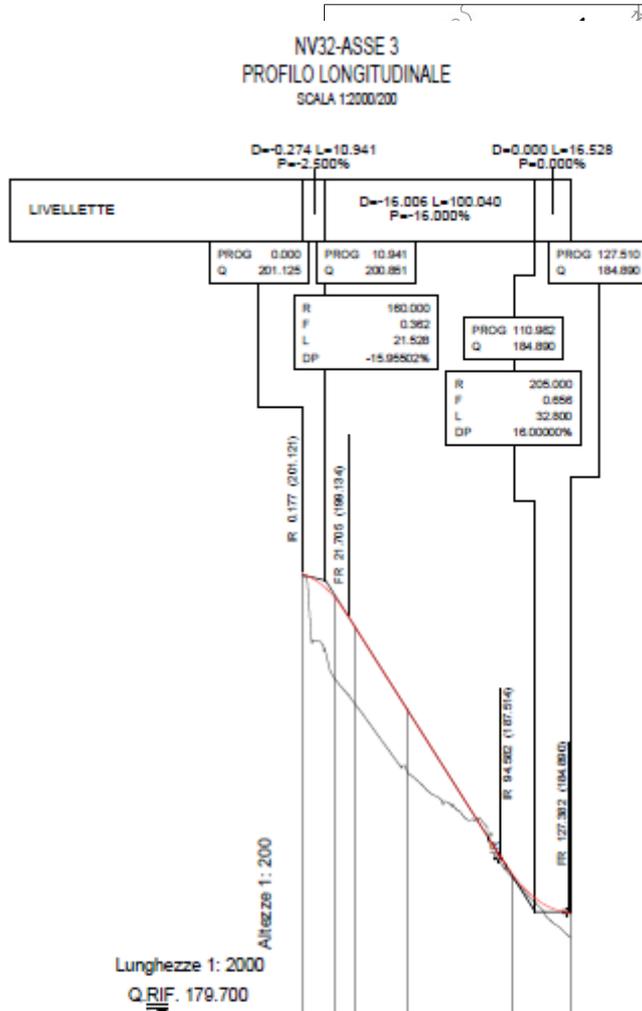
Si riportano di seguito planimetria e profilo di progetto rispettivamente di NV32-Asse 1, NV32-Asse 2, NV32-Asse 3 e NV32-Asse 4.



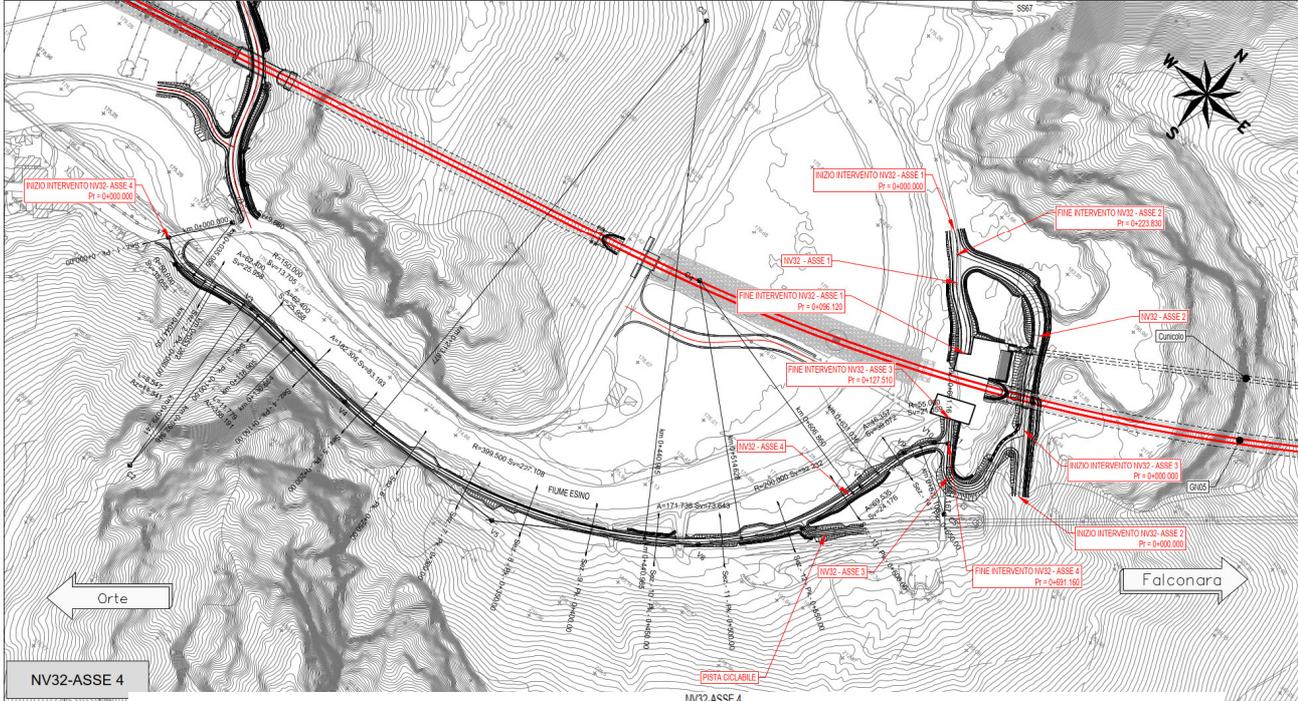
NV32-ASSE 2
PROFILO LONGITUDINALE
SCALA 1:2000/200



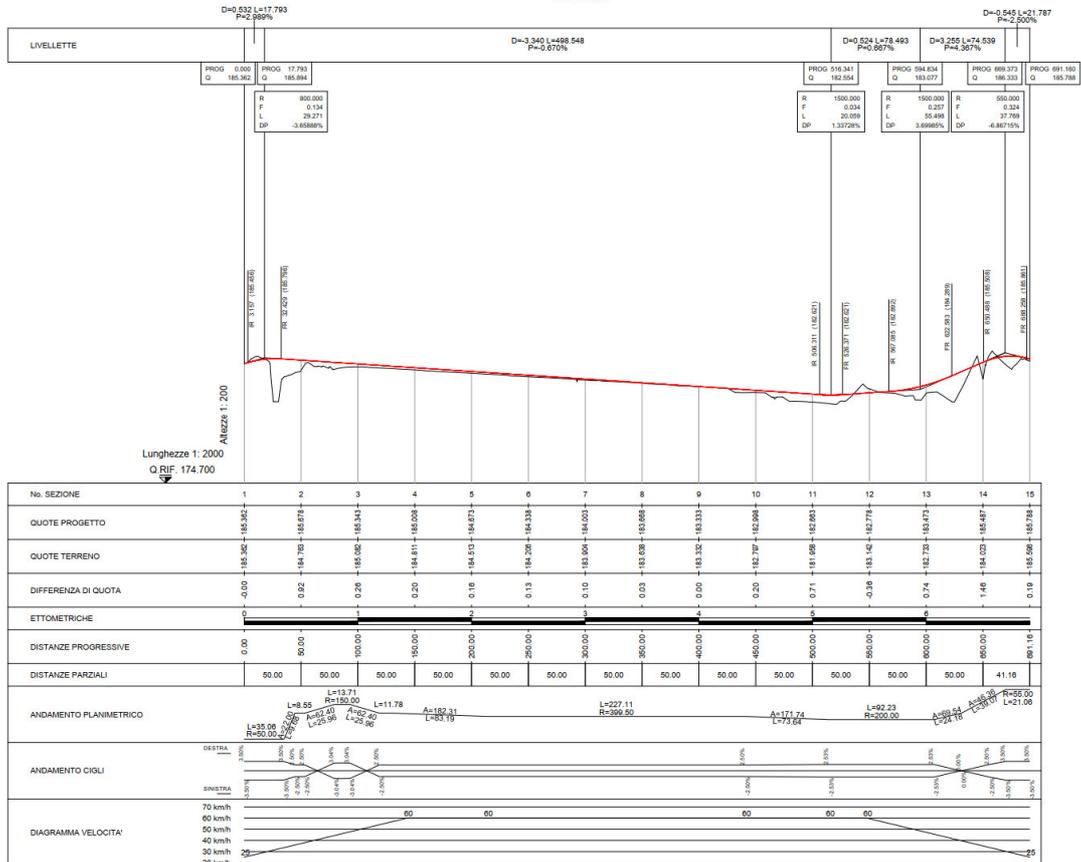
No. SEZIONE	1	2	3	4	5	6
QUOTA PROGETTO	204.320	204.310	196.201	194.116	193.886	192.200
QUOTA TERRENO	204.320	204.310	196.106	194.016	193.886	192.200
DIFFERENZA DI QUOTA	0.00	0.00	0.09	-0.91	0.22	1.10
ETOMETRICHE	[Bar chart showing cumulative lengths]					
DISTANZE PROGRESSIVE	0.00	50.00	100.00	150.00	200.00	223.83
DISTANZE PARZIALI		50.00	50.00	50.00	50.00	23.83
ANDAMENTO PLANIMETRICO	[Plan view diagram showing curve lengths: L=75.60, L=110.00, L=4.59, L=28.79]					
ANDAMENTO CIGLI	[Cross-section diagram showing track geometry and slopes]					



No. SEZIONE	1	2	3	4	5	6
QUOTE PROGETTO	201.120	200.106	198.610	194.62	186.715	184.890
QUOTE TERRENO	201.108	196.186	194.627	191.636	186.571	183.702
DIFFERENZA DI QUOTA	0.02	3.81	3.68	2.96	0.15	1.19
ETTOMETRICHE						
DISTANZE PROGRESSIVE	0.00	15.00	25.00	50.00	100.00	127.51
DISTANZE PARZIALI	15.00	10.00	25.00	50.00	27.51	
ANDAMENTO PLANIMETRICO	L=5.03		L=23.44		R=16.10 L=44.21 L=37.39	
ANDAMENTO CIGLI	Right -2.50% -3.00%		-3.00% -2.50%		-3.00% -2.50%	



NV32-ASSE 4
PROFILO LONGITUDINALE
SCALA 1:2000/200



6.3 Diagramma delle velocità di progetto

La scelta delle velocità di progetto da adottare è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche funzionali ed anche dell'inserimento territoriale in cui gli assi in oggetto vanno a collocarsi (terreni morfologicamente molto difficili). Pertanto, dal punto di vista funzionale, i tracciati che costituiscono la NV32 risultano essere caratterizzati da una categoria di utenti estremamente selezionata e da un flusso di traffico pressoché nullo. L'utente in questione, di fatto, accede con veicolo motorizzato esclusivamente per raggiungere i piazzali di emergenza RFI ed ANAS; pertanto, le V_{pmax} da adottarsi sono state opportunamente calibrate per tenere conto di suddetta esigenza senza che le geometrie plano altimetriche implicino la necessità di realizzazione di opere e movimenti materia dai costi ancor più elevati (necessari se si tiene conti di velocità di progetto maggiori). Per invitare l'utente ad una moderazione delle velocità di marcia e per migliorare la percezione geometrica dei tracciati dalla prospettiva dell'utente sono stati inseriti i seguenti dispositivi segnaletici:

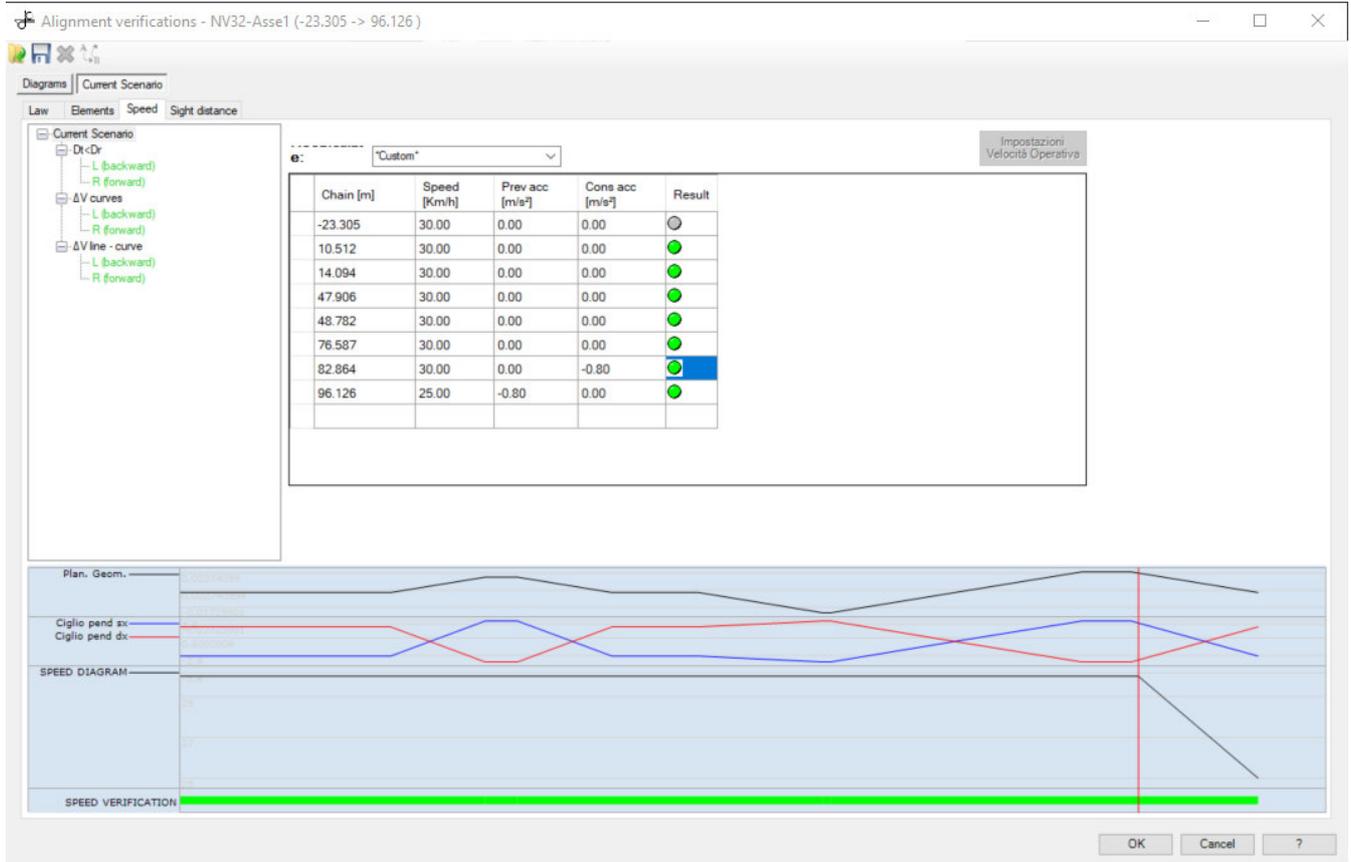
- Limiti di velocità;
- Bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio;
- Delineatori modulari di curva;
- Delineatori normali di margine, in tal caso integrati alle barriere di sicurezza.

Di seguito si riportano i diagrammi delle velocità di progetto rispettivamente per la NV32-Asse 1, la NV32-Asse 2, NV32-Asse 3 e la NV32-Asse 4.

Le velocità adottate risultano essere le seguenti:

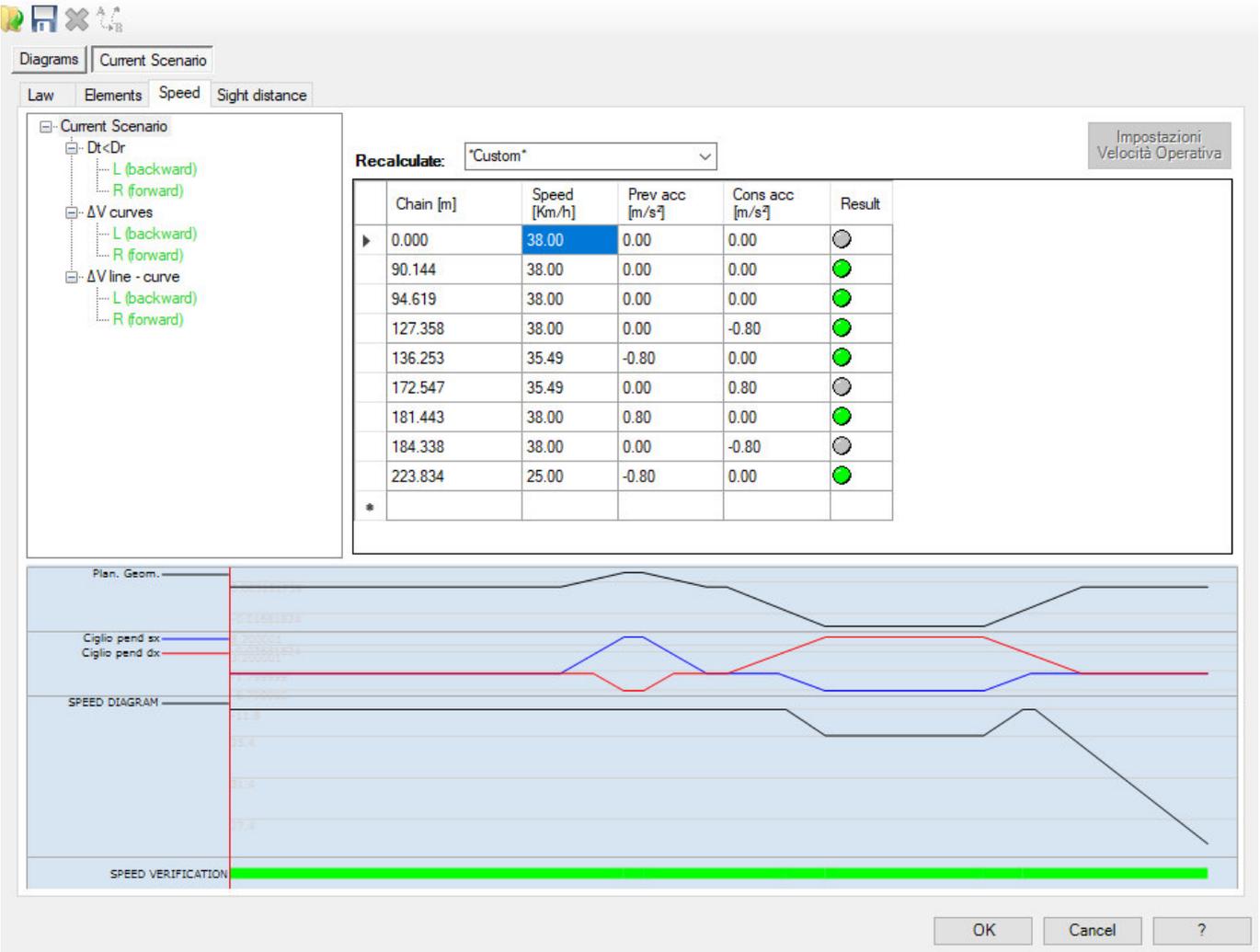
- NV32-Asse 1: V_{pmax}=30 km/h e 25 km/h all'ingresso del piazzale RFI;
- NV32-Asse 2: V_{pmax}=38 km/h e 25 km/h all'intersezione;
- NV32-Asse 3: V_{pmax}=20 km/h e 20 km/h all'intersezione ed all'accesso con il piazzale ANAS;
- NV32-Asse 4: V_{pmax}=60 km/h e 20 km/h alle intersezioni;

6.3.1 NV32-Asse 1



6.3.2 NV32-Asse 2

Alignment verifications - L2 NVP03 (0.000 -> 223.834)



6.3.3 NV32-Asse 3

Alignment verifications - NV32-Asse3 (0.000 -> 127.518)

— □ ×

Diagrams | Current Scenario

Impostazioni Velocità Operativa

Law Elements Speed Sight distance

- [-] Current Scenario
 - [-] Dt<Dr
 - L (backward)
 - R (forward)
 - [-] ΔV curves
 - L (backward)
 - R (forward)
 - [-] ΔV line - curve
 - L (backward)
 - R (forward)

Recalculate: Custom

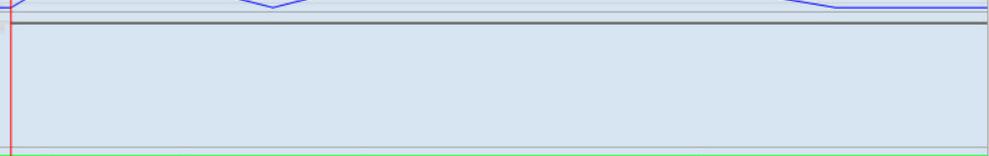
Chain [m]	Speed [km/h]	Prev acc [m/s²]	Cons acc [m/s²]	Result
0.000	20.00	0.00	0.00	⊙
5.030	20.00	0.00	0.00	●
22.486	20.00	0.00	0.00	●
45.921	20.00	0.00	0.00	●
90.131	20.00	0.00	0.00	●
127.518	20.00	0.00	0.00	●
*				

Plan. Geom.
Ciglio pend sx
Ciglio pend dx

SPEED DIAGRAM

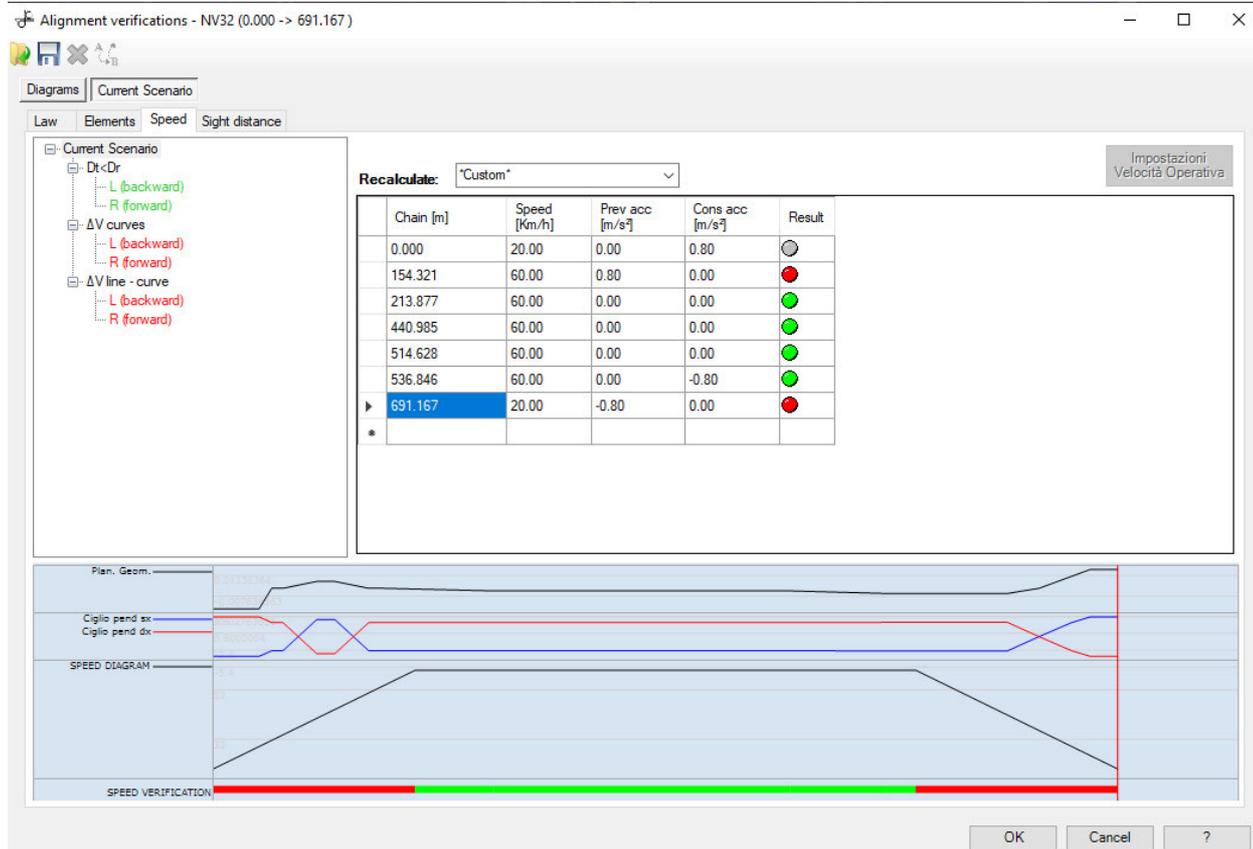


SPEED VERIFICATION



OK Cancel ?

6.3.4 NV32-Asse 4



I tratti di diagramma delle velocità che non risultano essere verificati (vedi ΔV tra i vari elementi geometrici) dipendono dalla forzatura a 20 km/h che è stata operata in corrispondenza delle intersezioni, pertanto l'esito negativo delle verifiche non risulta essere significativo.

6.4 Caratteristiche progettuali e verifiche

Si ricorda che per le viabilità di accesso ai piazzali si prevedono le seguenti caratteristiche progettuali:

- Tutti gli elementi sono compatibili con una velocità pari ad almeno 30 km/h;
- pendenza massima della falda in curva 3,5 %;
- piattaforma composta da due corsie da 2,75 m e banchine da 0,5 m per gli assi 1 e 2;
- piattaforma composta da una corsia da 3,50 m e banchine da 0,25 m per gli assi 3 e 4.

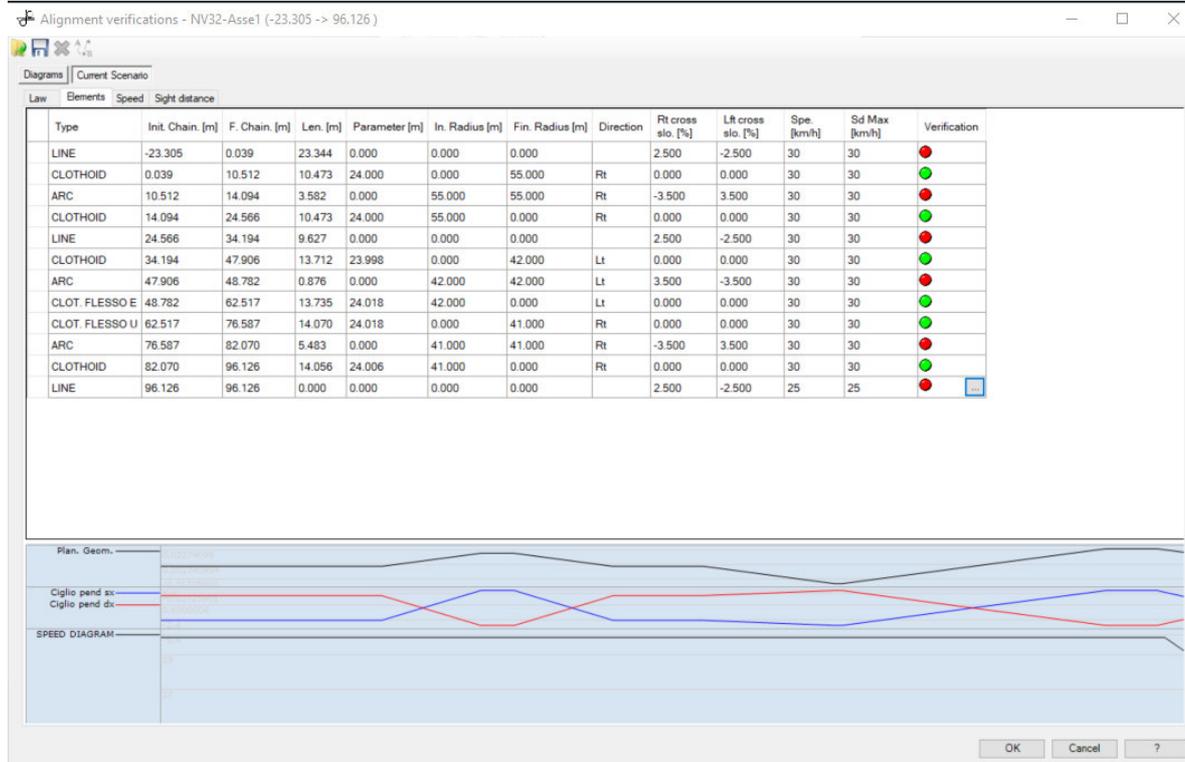
Sono previsti inoltre gli allargamenti in curva secondo la geometria prevista dal DM 05/11/2001.

La pendenza longitudinale massima ammessa è del 16 %.

Sulla base del diagramma di velocità descritto sopra sono state condotte le verifiche planimetriche e altimetriche.

6.4.1 Verifiche andamento planimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico per la NV32-Asse 1

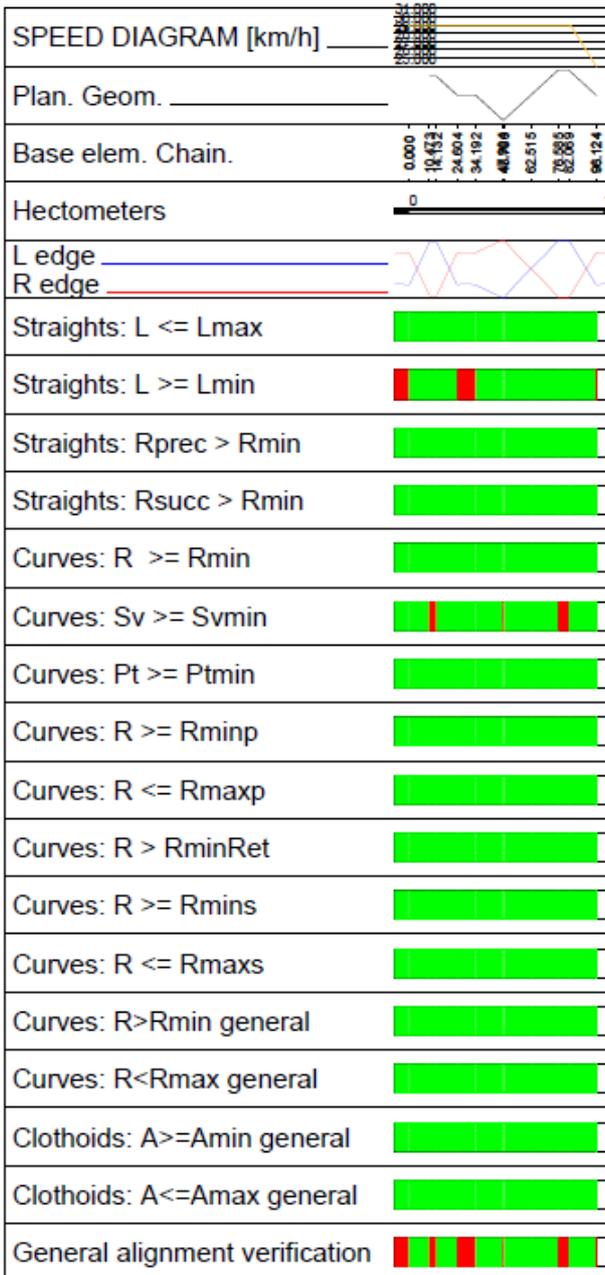


RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	39 di 112

Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.

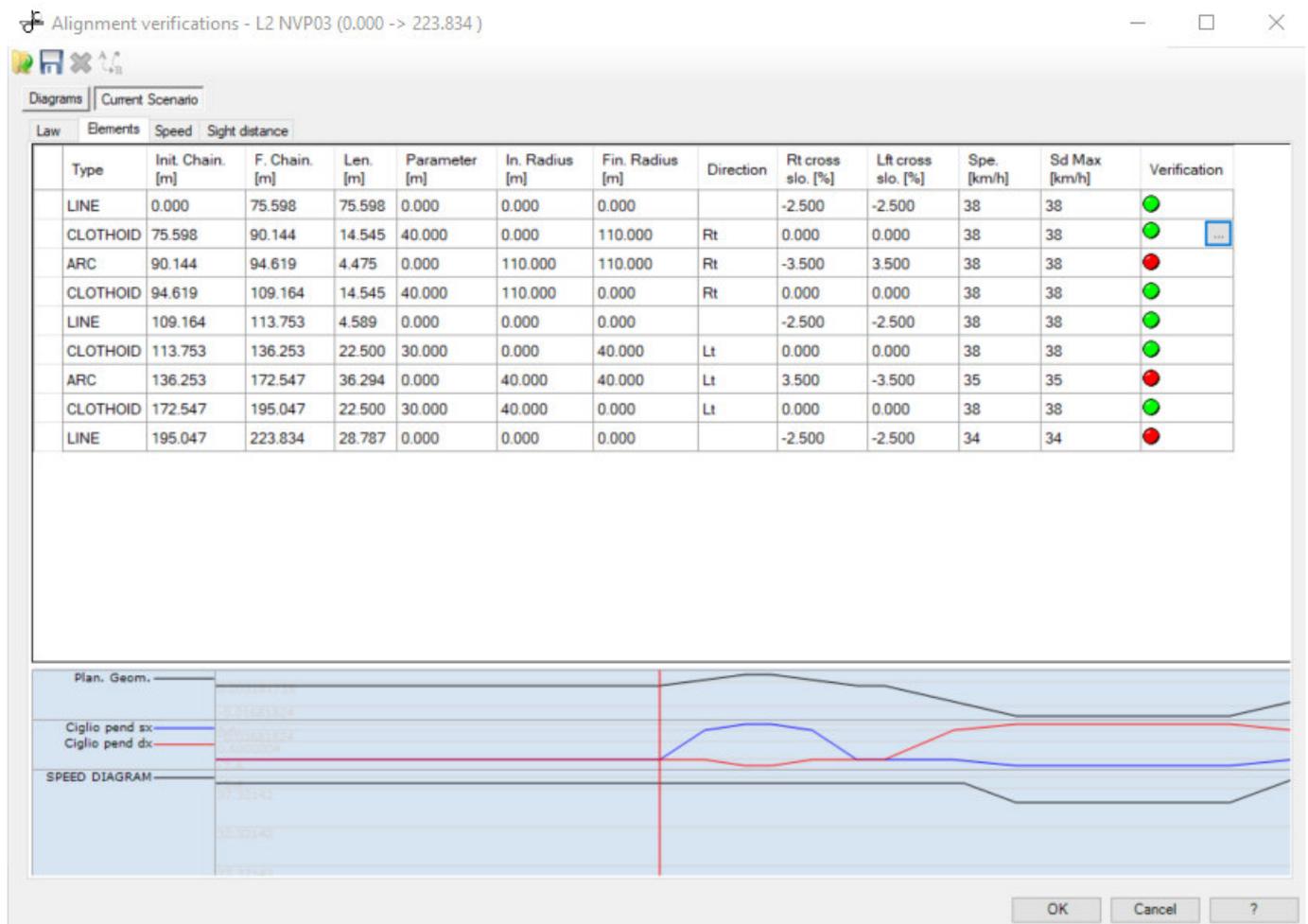
Style
Scale X 1:1000.000



Si evidenzia che le criticità riguardano lunghezza dei rettifili e sviluppo delle curve, cioè criteri riguardanti la percezione ottica del tracciato. Le criticità sono dovute alle condizioni al contorno in cui è stata inserita la viabilità.

Sono invece verificati raggio delle curve, pendenza della falda e parametro delle clotoidi, cioè i criteri riguardanti la dinamica del veicolo.

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico per la NV32-Asse 2

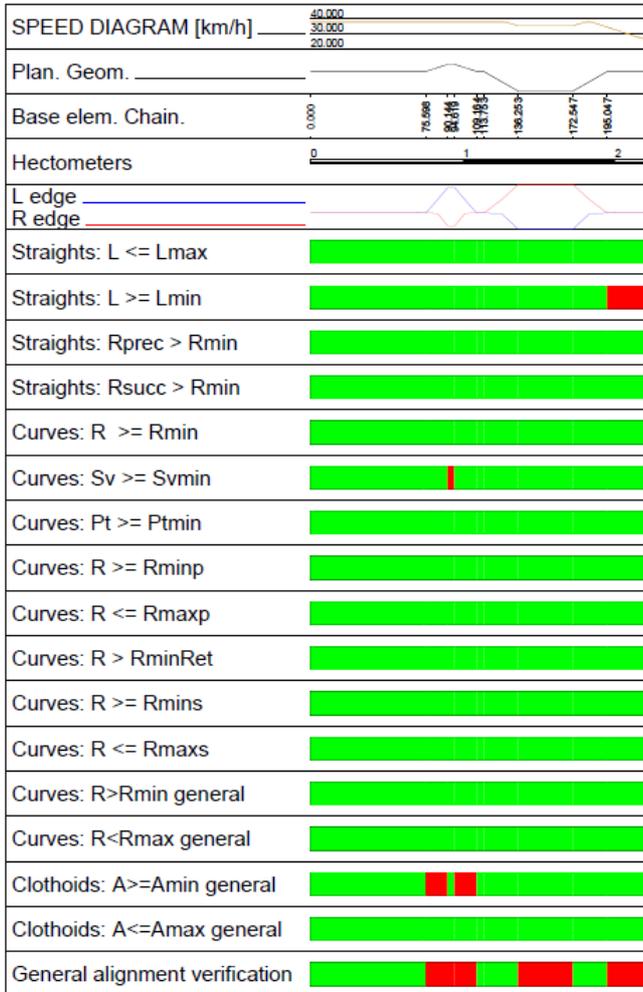


Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	41 di 112

Style
Scale X 1:1000.000



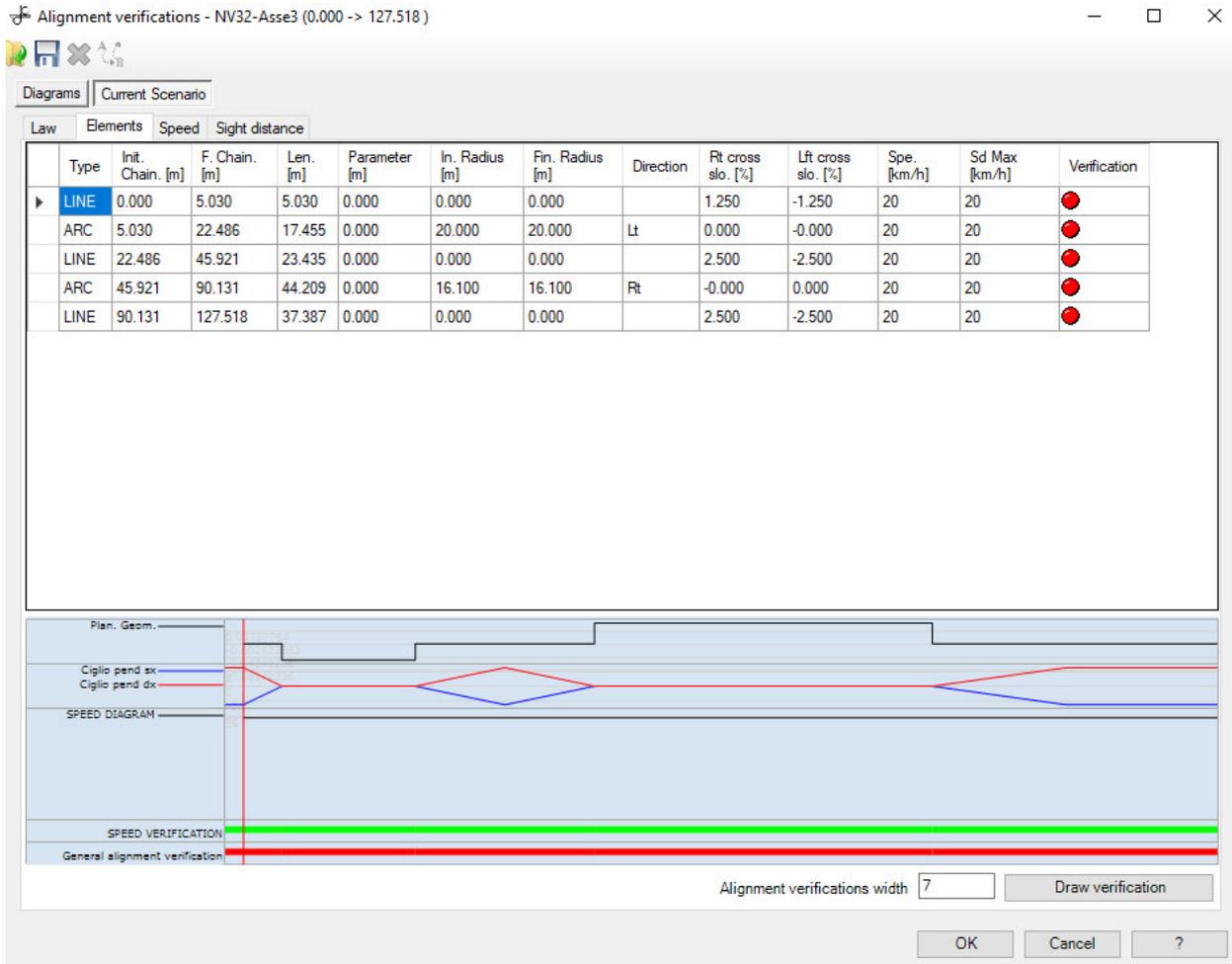
Si evidenzia che le criticità riguardano lunghezza dei rettili e sviluppo delle curve, cioè criteri riguardanti la percezione ottica del tracciato. Le criticità sono dovute alle condizioni al contorno in cui è stata inserita la viabilità.

Sono invece verificati raggio delle curve, pendenza della falda e parametro delle clotoidi, cioè i criteri riguardanti la dinamica del veicolo.

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico per la NV32-Asse 3.

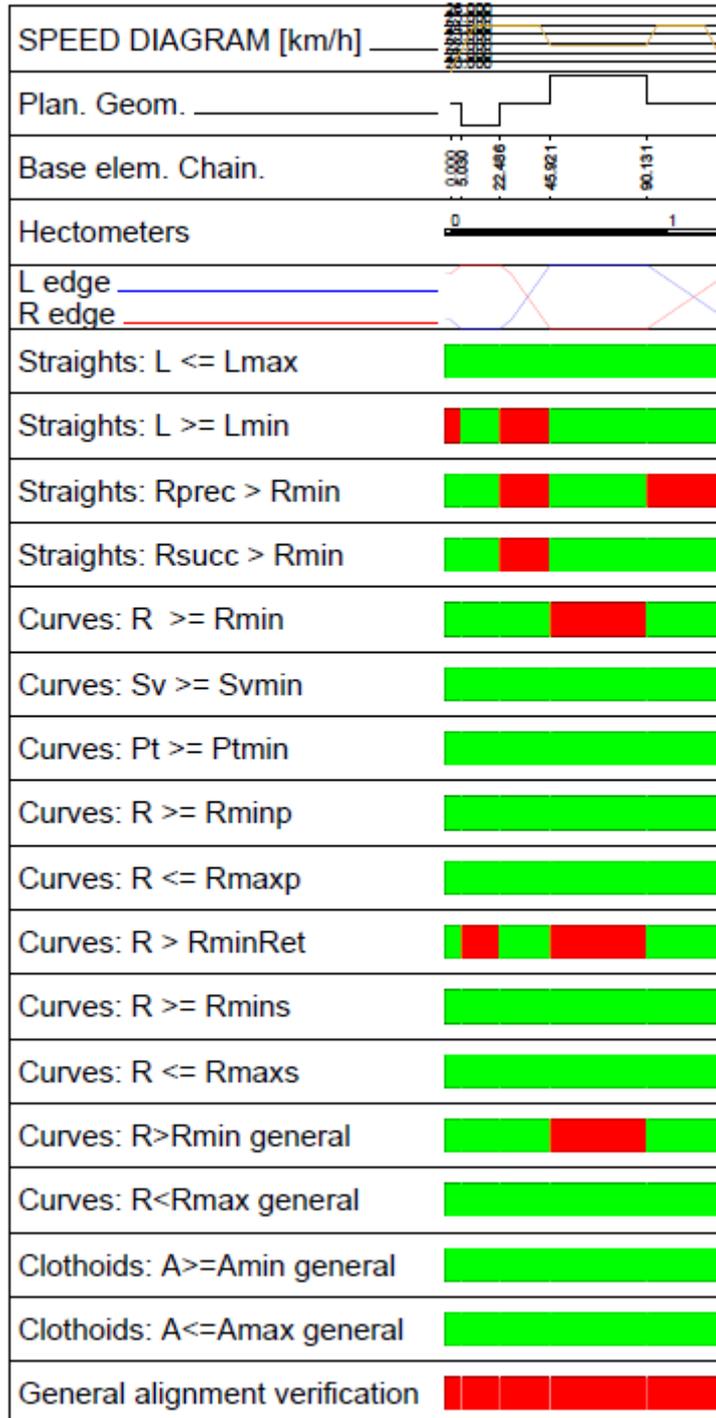
Si evidenzia che l'asse 3 risulta essere un ramo che adegua l'asse di progetto di una stradina ANAS caratterizzata da un contesto di inserimento molto complicato dal punto di vista orografico. Tale tracciato è stato concepito come una sequenza di archi di cerchio e rettili (quindi sprovvisto di clotoidi) proprio

per la sua tortuosità ed esiguo sviluppo che hanno reso impossibile l'inserimento di elementi a curvatura variabile.



Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.

Style
Scale X 1:1000.000



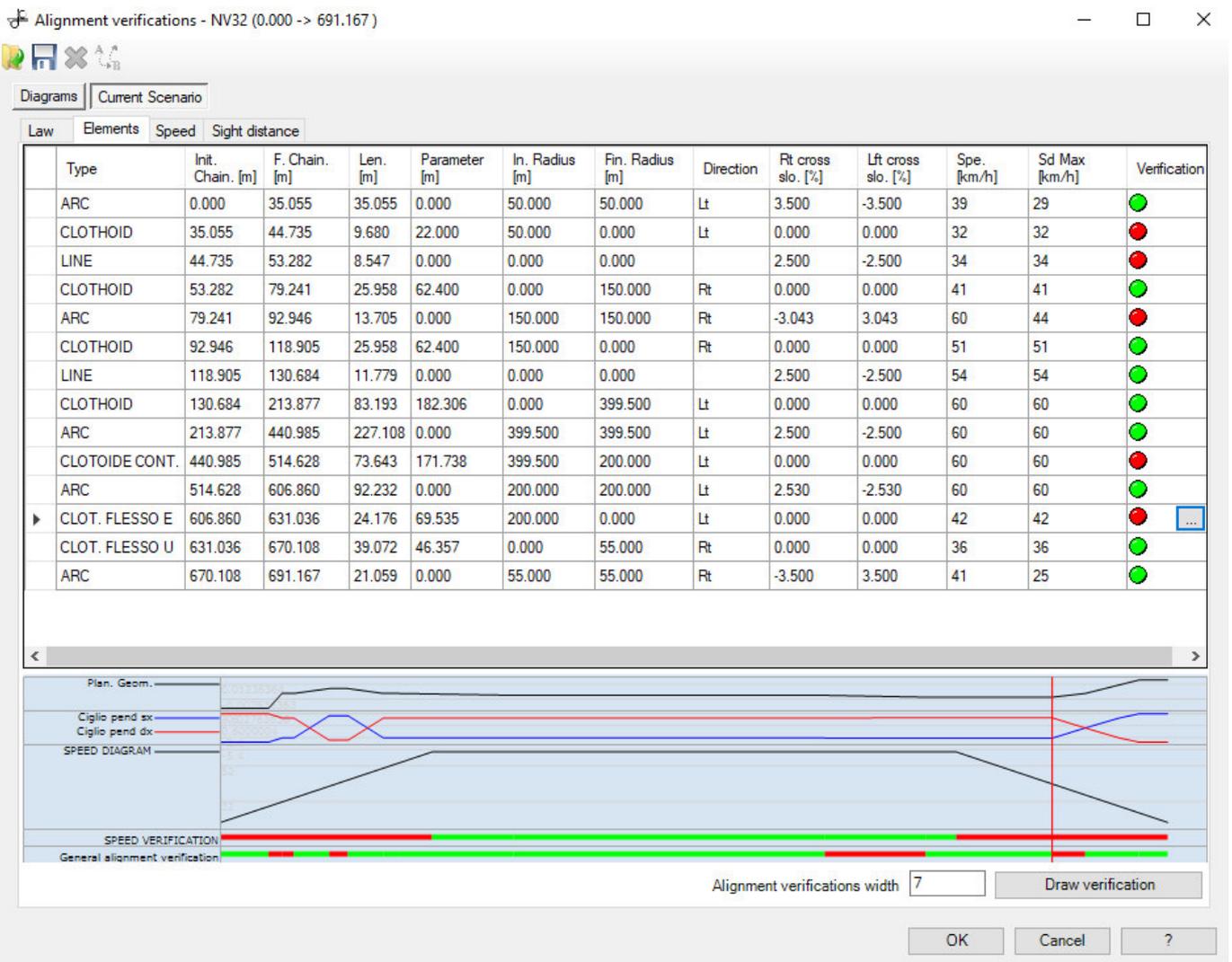
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	44 di 112

Si evidenzia che le criticità riguardano lunghezza dei rettifili e sviluppo delle curve, cioè criteri riguardanti la percezione ottica del tracciato. Le criticità sono dovute alle condizioni al contorno in cui è stata inserita la viabilità.

Sono invece verificati raggio delle curve, pendenza della falda, cioè i criteri riguardanti la dinamica del veicolo.

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico per la NV32-Asse 4



Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.



Si evidenzia che le criticità riguardano lunghezza dei rettifili e sviluppo delle curve, cioè criteri riguardanti la percezione ottica del tracciato. Le criticità sono dovute alle condizioni al contorno in cui è stata inserita la viabilità.

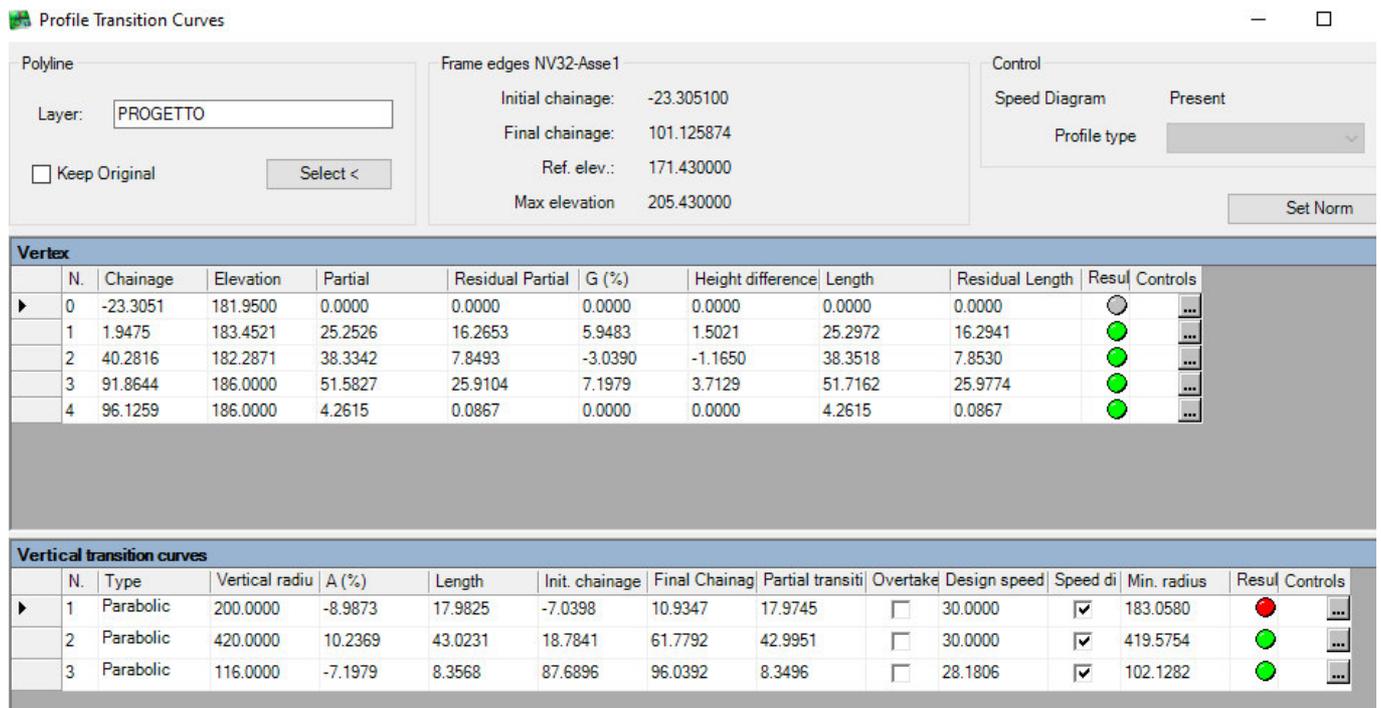
Sono invece verificati raggio delle curve, pendenza della falda e parametro delle clotoidi, cioè i criteri riguardanti la dinamica del veicolo. Sulle clotoidi si è ammessa una deviazione sui soli criteri ottici rispetto a quanto prescritto dal D.M. 2001.

6.4.2 Verifiche andamento altimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse altimetrico NV32-Asse 1, NV32-Asse 2, NV32-Asse 3 e NV32-Asse 4.

Anche qui si evidenzia che per la NV32-Asse 3 si tratta di un intervento limitato al solo raccordo di questa viabilità con la NV32-Asse 2, lasciando invariati l'andamento planimetrico e la piattaforma da 4,00 m complessivi di larghezza: si riporta comunque il relativo tabulato.

NV32-Asse 1



La criticità indicata per il raccordo verticale N. 1 riguarda la distanza di ricomparsa, dato poco significativo visto il contesto. La distanza di visibilità per l'arresto viene garantita, vedi figura seguente.

N.	Description	Control	Result
1	Raggio >= Rmin Da (arresto)	200.000 >= 183.058	●
1	Raggio >= Rmin av (comfort)	200.000 >= 115.741	●
1	Raggio >= Rmin geometrico	200.000 >= 20.000	●
1	Dr >= Drmin >>>	72.129 >= 160.000	●
1	Dr >= Drmin <<<	1000.000 >= 160.000	●

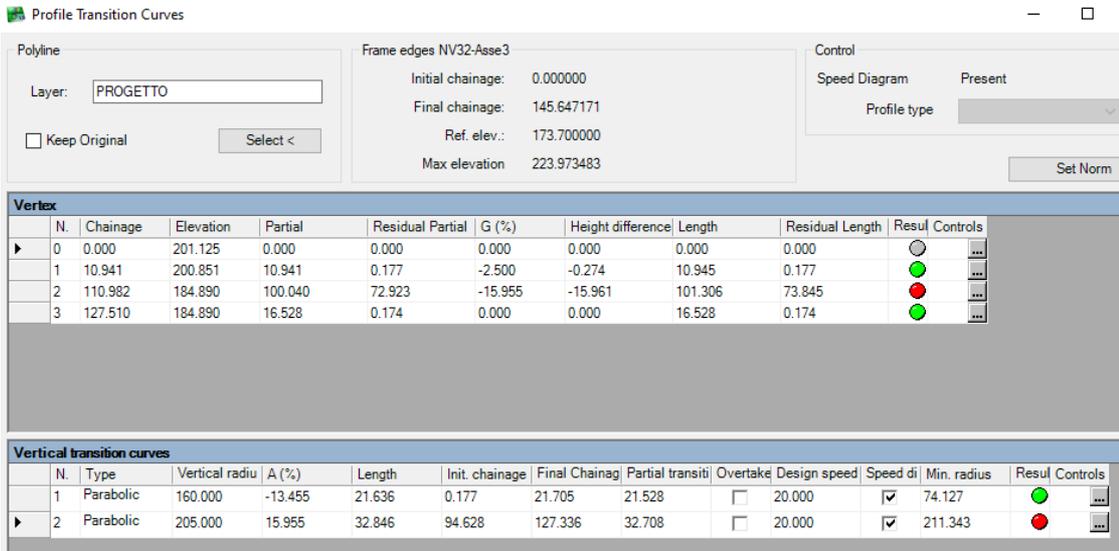
NV32-Asse 2

Vertex										
N.	Chainage	Elevation	Partial	Residual Parti	G (%)	Height differe	Length	Residual Leng	Res	Control
0	0.0000	204.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	●	...
1	84.9946	198.6657	84.9946	62.0933	-6.6526	-5.6543	85.1824	62.2306	●	...
2	175.9273	184.1164	90.9327	20.4188	-16.0000	-14.5492	92.0893	20.6785	●	...
3	223.8343	182.9130	47.9070	0.2943	-2.5120	-1.2034	47.9221	0.2944	●	...

Vertical transition curves													
N.	Type	Vertical rad	A (%)	Length	Init. chaina	Final Chain	Partial tran	Overta	Design spe	Speed	Min. radius	Res	Control
1	Parabolic	490.0000	-9.3474	46.1116	62.0933	107.8958	45.8024	<input type="checkbox"/>	38.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	486.5384	●	...
2	Parabolic	706.0000	13.4880	95.7037	128.3146	223.5400	95.2254	<input type="checkbox"/>	38.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	705.3353	●	...

Sono indicate come non verificate le pendenze superiori al 10%, che è la massima ammessa dalla normativa: in realtà si osserva che non sono superiori al 16% che è la massima pendenza ammessa da manuale RFI per le viabilità di accesso ai piazzali. Altro elemento non verificato è la sacca in corrispondenza dell'innesto con l'asse 1 che non verifica all'arresto.

NV32-Asse 3



Sono indicate come non verificate le pendenze superiori al 10%, che è la massima ammessa dalla normativa: in realtà si osserva che non sono superiori al 16% che è la massima pendenza ammessa da manuale RFI per le viabilità di accesso ai piazzali. Altro elemento non verificato è la sacca in corrispondenza dell'accesso al piazzale ANAS che non verifica all'arresto. Per quest'ultimo tratto, al fine di mitigare il mancato soddisfacimento della verifica, si provvederà ad inserire un sistema di illuminazione che risulti funzionante anche in condizioni di emergenza con eventuale back out. Si rammenta che il raccordo verticale concavo, in generale, viene verificato con riferimento alla sola distanza di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso ed in mancanza di luce naturale.

NV32-Asse 4

Profile Transition Curves

Polyline

Layer:

Keep Original

Frame edges NV32

Initial chainage: 0.000000

Final chainage: 706.167359

Ref. elev.: 171.740000

Max elevation 207.206801

Control

Speed Diagram Present

Profile type

Vertex											
N.	Chainage	Elevation	Partial	Residual Partial	G (%)	Height difference	Length	Residual Length	Resul	Controls	
0	0.0000	185.3620	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...	
1	17.7930	185.8938	17.7930	3.1575	2.9889	0.5318	17.8009	3.1589		...	
2	516.3410	182.5537	498.5480	473.8828	-0.6700	-3.3402	498.5592	473.8935		...	
3	594.8341	183.0775	78.4931	40.7147	0.6673	0.5238	78.4948	40.7156		...	
4	669.3729	186.3327	74.5388	27.9053	4.3671	3.2552	74.6099	27.9319		...	
5	691.1600	185.7880	21.7871	2.9024	-2.5000	-0.5447	21.7939	2.9034		...	

Vertical transition curves													
N.	Type	Vertical radiu	A (%)	Length	Init. chainage	Final Chainag	Partial transiti	Overtake	Design speed	Speed di	Min. radius	Resul	Controls
1	Parabolic	800.0000	-3.6589	29.2747	3.1575	32.4285	29.2711	<input type="checkbox"/>	28.4055	<input checked="" type="checkbox"/>	103.7643		...
2	Parabolic	1500.0000	1.3373	20.0593	506.3114	526.3705	20.0592	<input type="checkbox"/>	60.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	462.9630		...
3	Parabolic	1500.0000	3.6998	55.5184	567.0852	622.5829	55.4977	<input type="checkbox"/>	52.1621	<input checked="" type="checkbox"/>	967.9593		...
4	Parabolic	550.0000	-6.8671	37.7784	650.4882	688.2576	37.7693	<input type="checkbox"/>	30.5440	<input checked="" type="checkbox"/>	119.9765		...

Le verifiche risultano soddisfatte.

6.4.3 Allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Di seguito si riportano gli allargamenti della carreggiata per iscrizione rispettivamente per NV32-Asse 1, NV32-Asse 2, NV32-Asse 4. Per la NV32-Asse 3 è previsto l'allargamenti della piattaforma nella curva di raggio R = 16.10 m necessario al fine di una corretta visibilità per l'arresto.

NV32 – ASSE 1

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.000	0	0
12.302	0.82	0.82
26.692	0	0
32.104	0	0
48.342	1.07	1.07
55.015	0	0
70.015	0	0
79.327	1.10	1.10
103.624	0	0

NV32 – ASSE 2

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.000	0	0
68.098	0	0
92.381	0.41	0.41
106.253	0	0
116.664	0	0
143.753	1.13	1.05
165.047	1.13	1.05
202.547	0	0
223.834	0	0

NV32 – ASSE 3

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.000	0	0
35.000	0	0
53.421	0	1.60
82.631	0	1.60
100.000	0	0

NV32 – ASSE 4

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.000	0.45	0.45
27.555	0.45	0.45
45.782	0	0
52.235	0	0
86.094	0.30	0.30
123.184	0	0
126.407	0	0
221.377	0	0
440.985	0	0
514.628	0.22	0.22
599.360	0.22	0.22
623.536	0	0
638.536	0	0
677.608	0.45	0.45
691.167	0.45	0.45

Verifica distanze di visuale libera

Le analisi di visibilità per la distanza d'arresto sono state condotte considerando come ostacoli della visibilità:

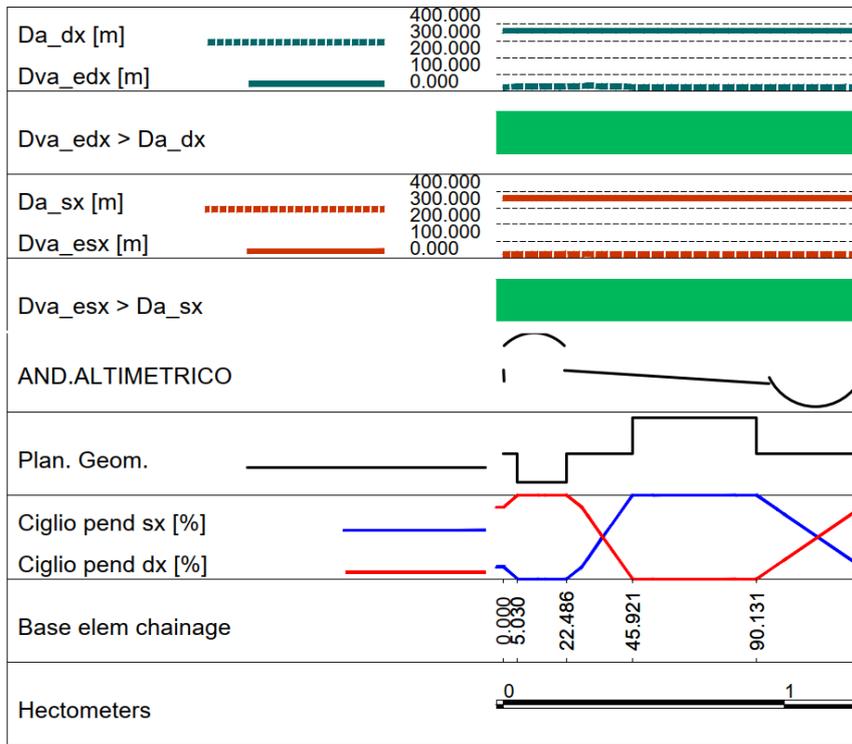
- il limite della pavimentazione in rilevato, considerando l'eventuale posizionamento di una barriera di sicurezza.

Per soddisfare le analisi di visibilità per la distanza d'arresto non sono previsti allargamenti sul lato interno della curva a meno della NV32 – Asse 3 dove è stato previsto un allargamento interno pari a 1.60m.

6.4.3.1 Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto.

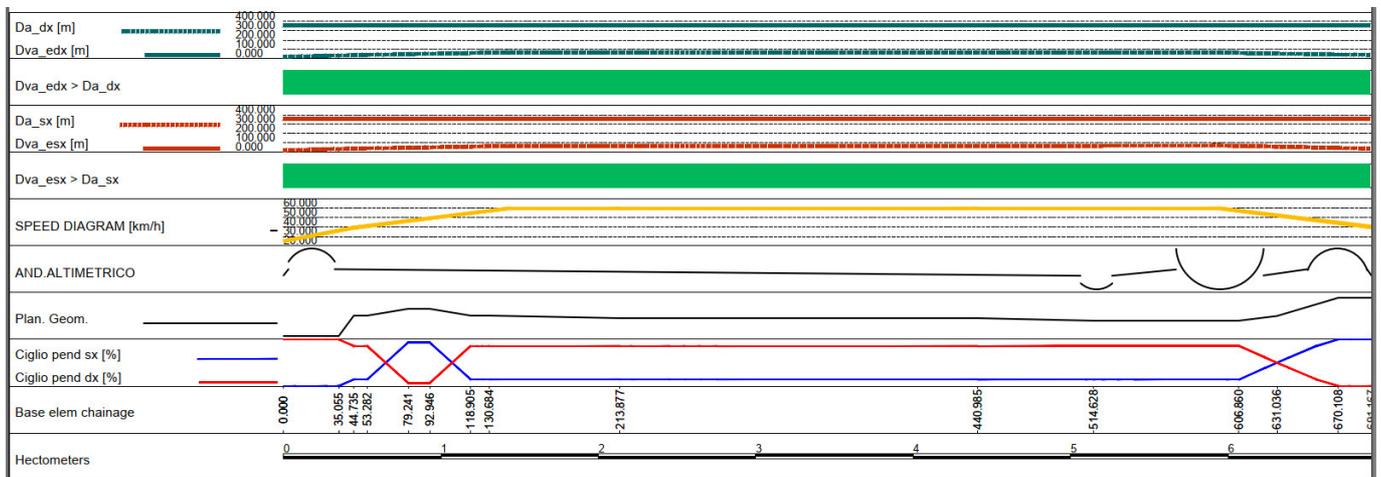
Le verifiche di visibilità sono state eseguite con un'analisi tridimensionale che tiene conto delle variabilità delle distanze di arresto in funzione del diagramma di velocità e delle pendenze, e dei limiti di visibilità elencati sopra applicati al corpo stradale di progetto, eseguita con passo di 5 m. I risultati sono riportati nel diagramma seguente.

NV32 – ASSE 3



Le verifiche sono soddisfatte.

NV32 – ASSE 4



Le verifiche sono soddisfatte.

6.5 Assi minori nell'intorno della località Gola della Rossa: NV05

L'intervento NV05 nasce dall'esigenza di garantire l'esistente collegamento che si ha tra la Via Clementina ed il quadrante sud est definito tra la Via Clementina la linea di progetto ed il fiume Esino. Tale collegamento risulterebbe altrimenti interrotto dalla presenza della spalla del viadotto VI03 che consente di garantire la continuità della linea ferroviaria in corrispondenza del fiume Esino.

A seguire si riportano due immagini che descrivono rispettivamente la situazione ante e post operam.



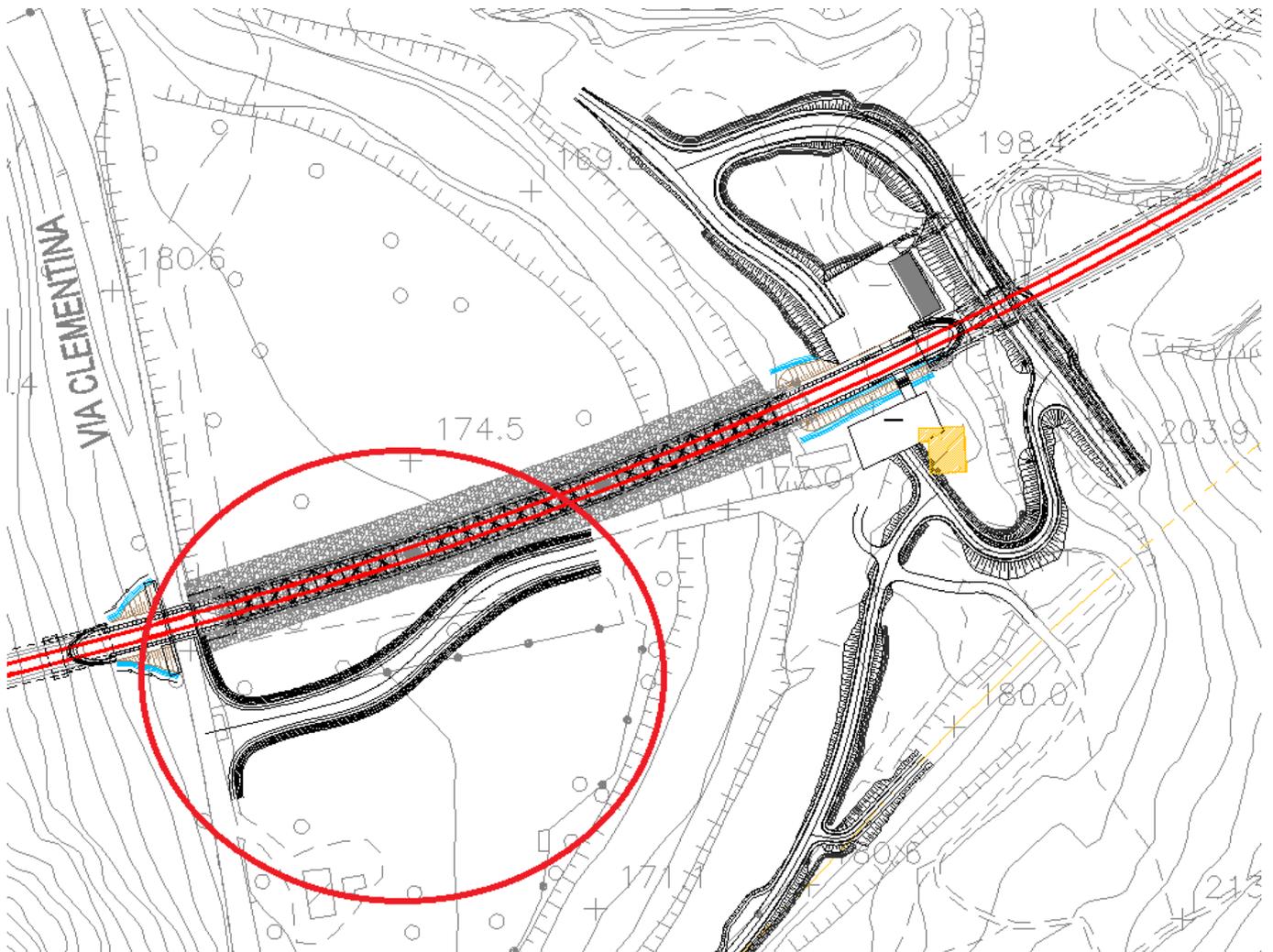
Allo stato attuale il ramo esistente in direzione della cava risulta avere le seguenti caratteristiche:

- Strada sbarrata in corrispondenza della viabilità ordinaria (Via Clementina);
- Garantisce l'accesso agli appezzamenti che attraversa ed all'esistente cabina elettrica localizzata prima del ponte sull'Esino;

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	56 di 112

- Collega l'area ad est del fiume Esino mediante un ponte esistente non idoneo all'attraversamento;
- Sedime che giace in area di esondazione;
- Sezione trasversale che va dai 4 sino ai 2 m di larghezza in avvicinamento al ponte esistente;
- Pavimentazione fortemente ammalorata;



Considerate le caratteristiche geometrico-funzionali e lo stato di conservazione del collegamento menzionate in precedenza, si propone una soluzione di progetto che abbia le seguenti caratteristiche:

- Finalità di accesso per raggiungere la sola cabina elettrica e gli appezzamenti di terreno localizzati prima del ponte sull'Esino che sarà interdetto a qualsiasi mezzo;

- Sezione da 5,50 m (due corsie, una per senso di marcia di larghezza pari a 2,75 m), con pacchetto pavimentato in misto granulare (di spessore pari a 25 cm);
- Andamento altimetrico a raso rispetto al sedime esistente per tenere conto della presenza dell'area di esondazione, lungo la quale non è possibile definire un solido stradale caratterizzato da rilevati alti.

6.6 Intersezioni

L'intersezione di maggiore importanza è quella che si ha tra l'Asse 4 e la viabilità ordinaria (Via Clementina in uscita dalla Frazione Pontechiarodovo e che prosegue fino ai piedi di Grottafucile). Oltre l'intersezione principale, sono presenti altri innesti per cui è necessario verificare la visibilità e che fanno parte del sistema dei rami di accesso ai piazzali (piazzali RFI ed ANAS). Il criterio adottato deriva dal DM 19/04/06 e consiste nella costruzione di triangoli di visibilità in cui:

- in presenza di Stop, il lato minore sarà di 3m calcolato dal ciglio carreggiata (posizione linea di Stop) e lato maggiore dato dalla formula seguente:

$$D = v \times T$$

dove

v = velocità di riferimento

t = tempo di manovra pari a 6 sec in presenza di manovre regolate da Stop, incrementato di 1 sec per ogni punto percentuale della pendenza del ramo secondario superiore al 2%.

- Intersezione Via Clementina-Asse 4 -

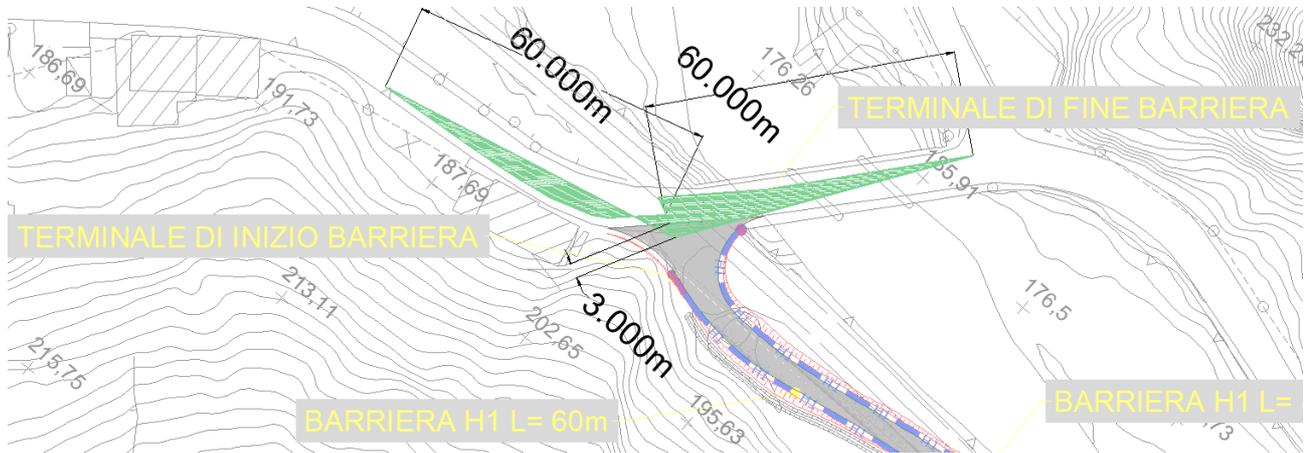
La prima intersezione coincide con l'inizio dell'intervento. La velocità considerata della strada principale, esistente è di 30 km/h dettata da un limite impositivo.

Considerato che la strada secondaria si stacca dalla principale con pendenza in salita pari alla falda di quest'ultima di 2,9 %, nel calcolo sono stati considerati 7 sec.

La formula sarà:

$$D = v \times t = \frac{30 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \times (6 + 1) \text{ s} = 58,33 \sim 60 \text{ m}$$

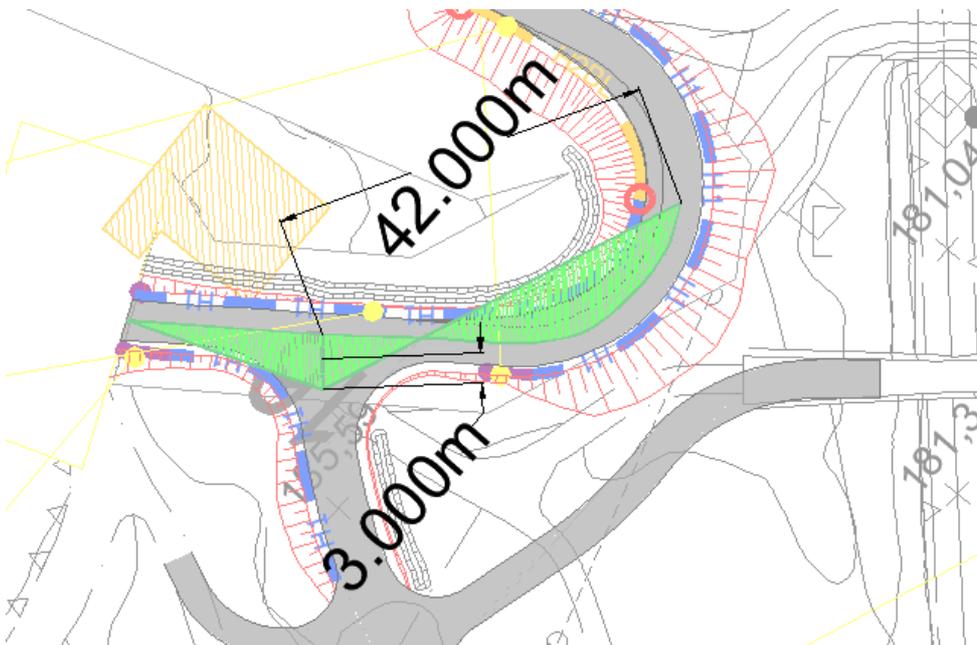
Nell'immagine seguente è presente l'esito positivo della verifica. Si evince come non ci siano criticità degne di importanza.



- Intersezione Asse 3-Asse 4 -

L'Asse 4 (il lungo asse che giace lungo il sedime della linea storica) in corrispondenza della progressiva finale, si innesta con l'Asse 3. La viabilità principale in questa situazione è l'Asse 3, nuova viabilità, con velocità di progetto nella zona dell'intersezione pari a 23 km/h (dedotta dal diagramma delle velocità). L'Asse 4 termina con una pendenza in discesa di 2.5%, perciò nella formula del DM 2006, saranno considerati 6.5s. Dato che l'Asse 3 è a senso unico alternato, il cateto D avrà posizione sulla mezzeria dell'asse e non della corsia.

$$D = v \times t = \frac{23 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} \times (6 + 0.5) \text{ s} = 41.52 \sim 42 \text{ m}$$

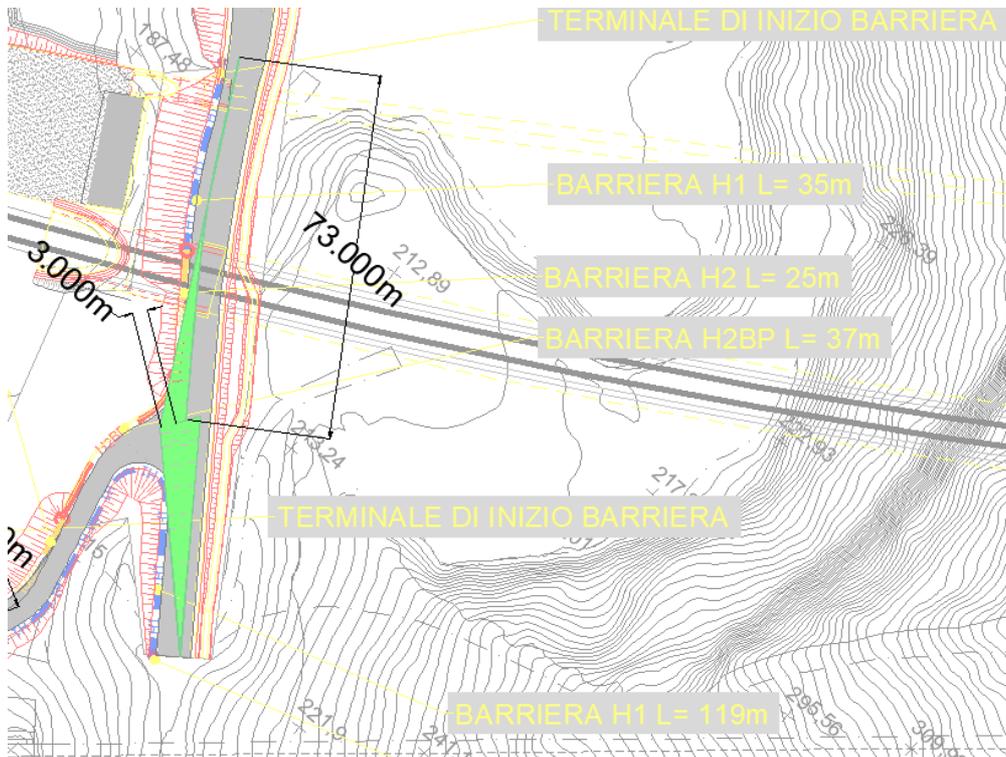


L'immagine precedente riassume l'esito della verifica; nel triangolo di sinistra non si evincono problematiche di alcun tipo, il cateto D avrà lunghezza minore di quanto calcolato perché si estende fino al piazzale ANAS, in cui termina la viabilità. Invece, il triangolo in destra ha una buona area esterna alla carreggiata priva di ostacoli; dal momento che quest'ultimo triangolo ricopre un'area occupata dalla barriera di sicurezza, occorrerà provvedere all'istallazione di una barriera che non superi il metro di altezza. Tale precauzione garantirà che vi sia visibilità reciproca tra l'utente che transita lungo l'asse principale e l'utente in corrispondenza dell'intersezione, in quanto, l'occhio degli osservatori risulterà realisticamente posizionato ad un'altezza pari ad 1,1 m

- Intersezione Asse 2-Asse 3 -

Proseguendo verso il piazzale RFI, si trova l'intersezione tra l'Asse 3 (senso unico alternato) e l'Asse 2, che fiancheggia la galleria. La viabilità principale è l'Asse 2, nuova viabilità, caratterizzata da una velocità di progetto massima di quasi 40 km/h. L'Asse 3 si presenta all'intersezione con la pendenza di falda in salita pari a 2.5%

$$D = v \times t = \frac{40 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} \times (6 + 0.5) \text{ s} = 72.22 \sim 73 \text{ m}$$



Come visibile dall'immagine precedente, anche in questo caso, ambedue i triangoli di visibilità insistono su un'area in cui risultano essere presenti le barriere di sicurezza. In tal caso occorrerà impiegare una barriera di sicurezza che abbia un'altezza massima pari ad 1 m. Tale precauzione garantirà che vi sia visibilità reciproca tra l'utente che transita lungo l'asse principale e l'utente in corrispondenza dell'intersezione, in quanto, l'occhio degli osservatori risulterà realisticamente posizionato ad un'altezza di 1,1 m.

- Intersezione Asse 1-Asse 2 -

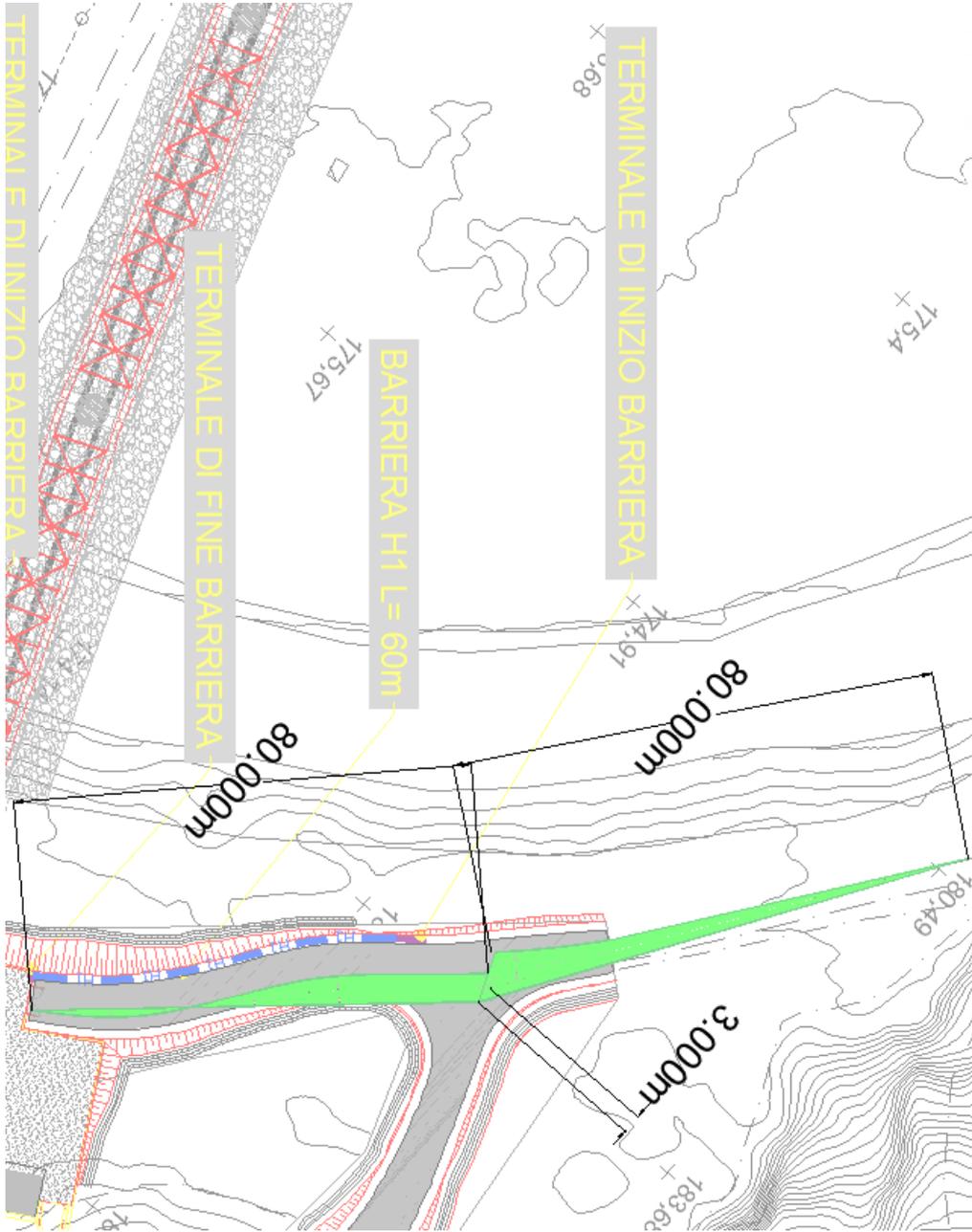
L'ultima intersezione è tra l'Asse 2 e l'Asse 1. In tal caso l'asse principale è rappresentato dall'Asse 1 che a sud prosegue verso il piazzale RFI mentre a nord si riallaccia alla strada sterrata a servizio di ANAS (quest'ultima prosegue verso la SS76 ed attualmente termina proprio in corrispondenza del riallaccio con questa arteria). Dall'esame del diagramma delle velocità che in tal caso è stato lasciato a flusso libero occorre effettuare le seguenti considerazioni:

- verso il piazzale RFI la velocità di progetto, in realtà, decrementerebbe verosimilmente ad un valore di 25 km/h in corrispondenza dell'accesso al piazzale;
- verso la strada ANAS si avrebbe anche in tal caso un valore della velocità di progetto inferiore a quella rappresentata (49 km/h) in quanto, suddetta strada presenta delle caratteristiche di pavimentazione (pacchetto in misto granulare) e di larghezza della sezione che non consentirebbero valori della Vp così elevati.

Premesso quanto sopra, la velocità di progetto nel tratto d'interesse è stata stimata a 44 km/h (con riferimento alla Vp massima registrata nel tratto di Asse 1 compreso tra intersezione e piazzale RFI che è il tratto di viabilità pavimentato che riadegua la strada ANAS). Per quanto concerne le pendenze, l'Asse 2 arriva all'intersezione con la pendenza di falda al 2.5% (perciò il fattore t considerato ai fini della verifica sarà di 6.5 s).

$$D = v \times t = \frac{44 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} \times (6 + 0.5) \text{ s} = 79.44 \sim 80 \text{ m}$$

La verifica con esito positivo è mostrata in figura seguente.



7. NV34 - ACCESSO AL PIAZZALE ALL'IMBOCCO NORD DELLA GALLERIA GN06 "MURANO"

La Nuova Viabilità di accesso ai Piazzali NV34 garantisce l'accesso al piazzale all'imbocco Nord della galleria GN06 "Murano", collegando quest'ultimo alla viabilità di progetto NV06 e quindi alla SP76 – Via Clementina poco a Sud dell'abitato di Serra San Quirico

La lunghezza totale dell'intervento è 144 m.

7.1 Stato attuale

L'intervento si colloca sostanzialmente lungo l'attuale SP76 – Via Clementina nel tratto precedente l'abitato di Serra San Quirico, in affiancamento alla ferrovia esistente, interferito dalla ferrovia di progetto e quindi ricucito dalla Nuova Viabilità NV06, vedasi figura seguente.



7.2 Descrizione dell'intervento.

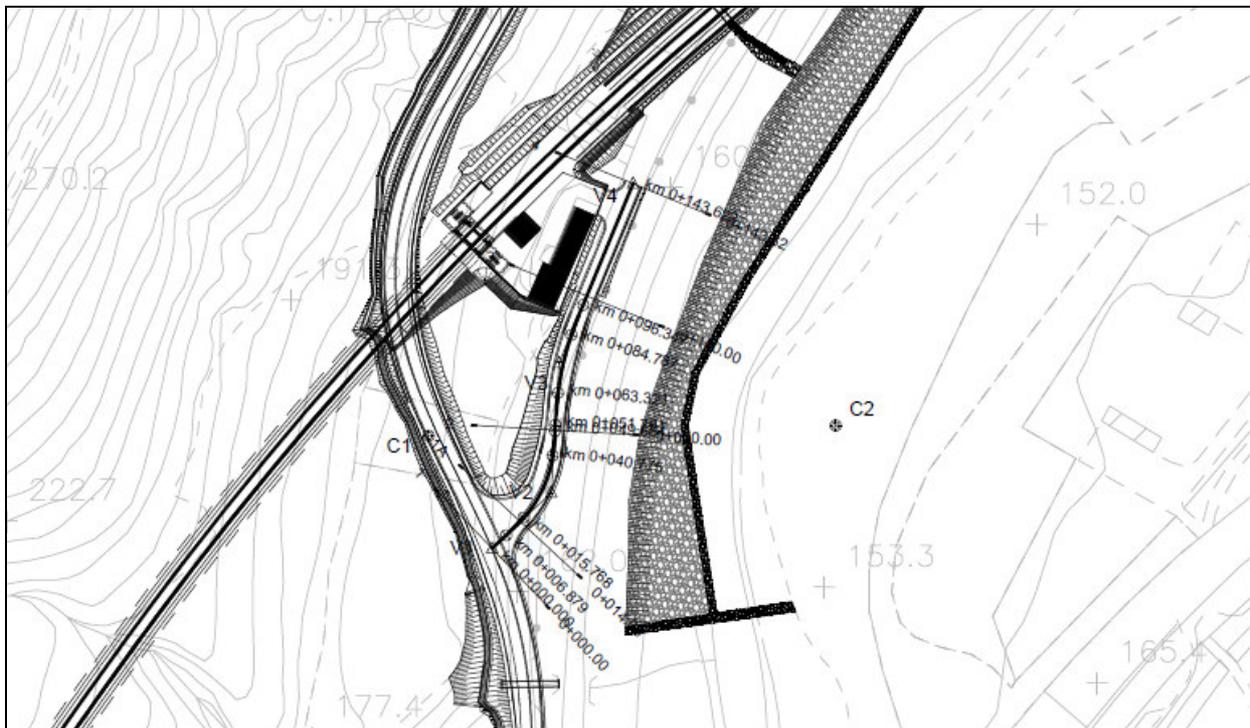
La viabilità di progetto ha inizio sulla Nuova Viabilità NV06 di progetto con un'intersezione a T, descrive una curva sinistrorsa con raggio $R = 45$ m e una controcurva con raggio 100 m, per poi riallinearsi alla

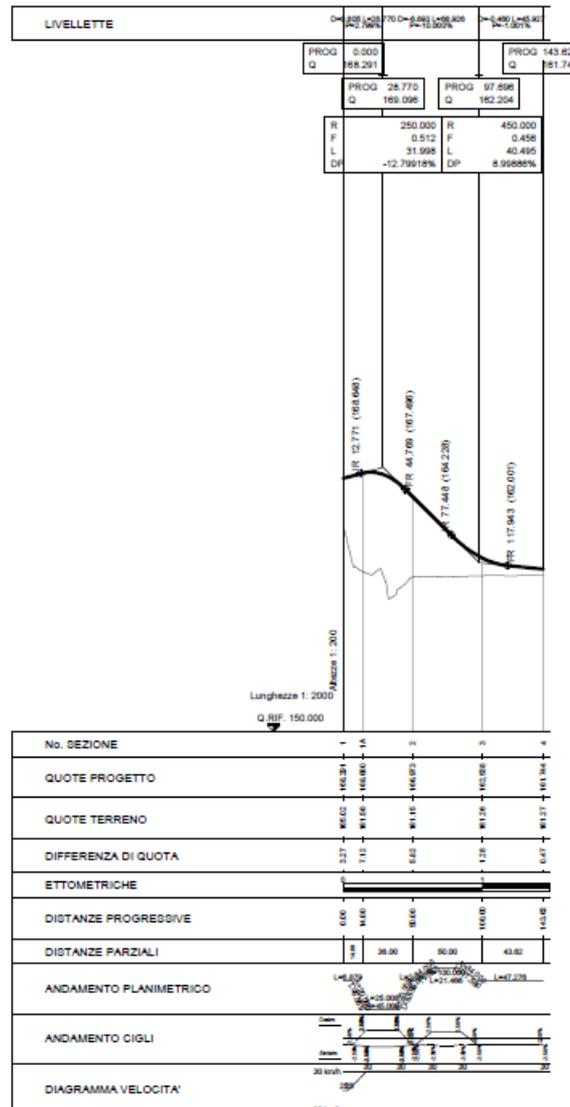
strada esistente con un rettilo lungo 47 m, sulla sinistra del quale c'è l'accesso al piazzale all'imbocco Nord della galleria GN06 "Murano".

Altimetricamente la differenza di quota tra l'intersezione con la NV06 e la strada esistente circa a quota ferrovia viene recuperata con una livelletta in discesa al 10 %.

Sul primo tratto è necessario un muro di sostegno vista la differenza di quota con la ferrovia esistente.

Si riportano di seguito planimetria e profilo di progetto.





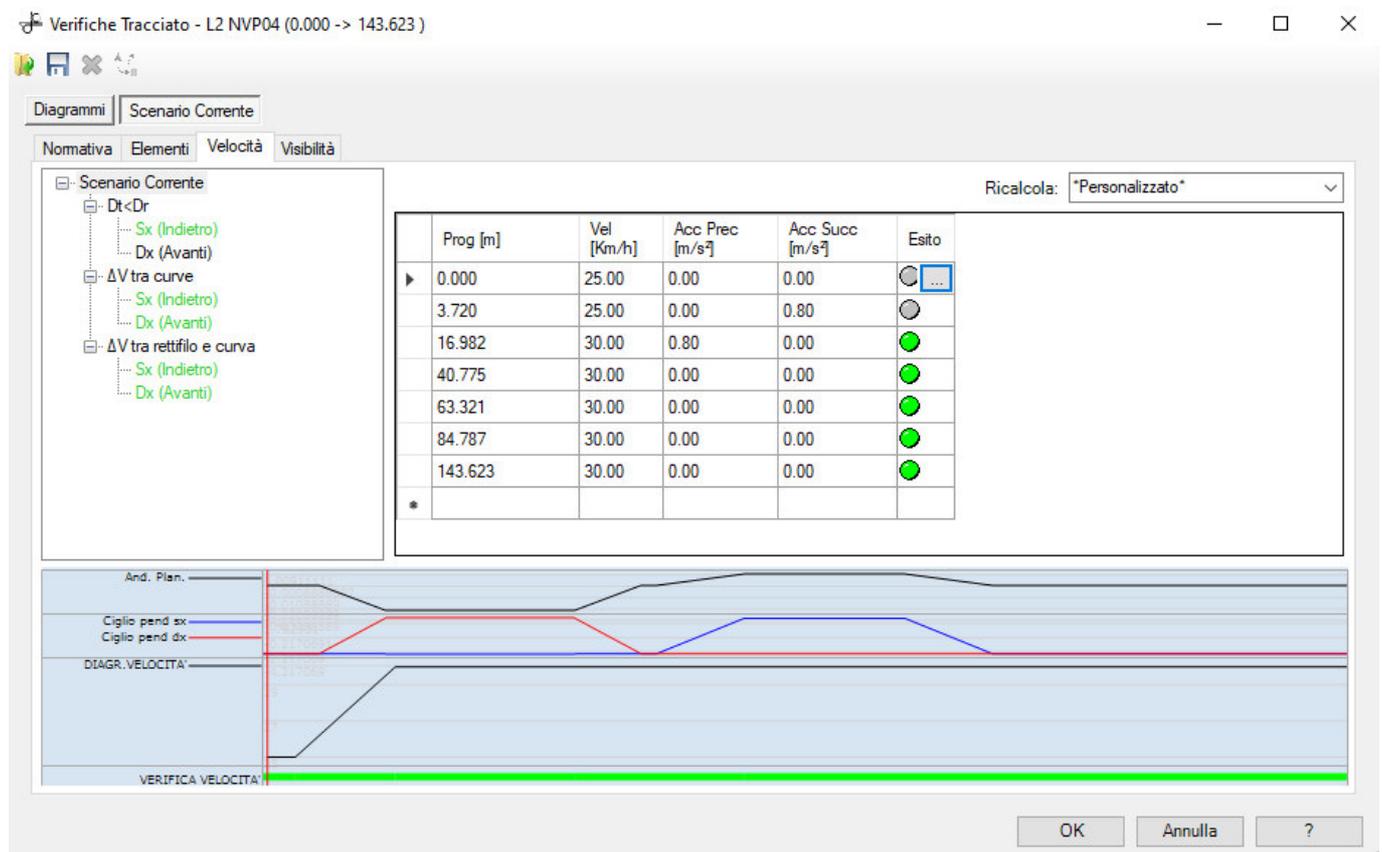
7.3 Diagramma delle velocità di progetto

La scelta della velocità di progetto da adottare è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche funzionali ed anche dell'inserimento territoriale in cui l'asse in oggetto va a collocarsi (terreni morfologicamente molto difficili e la presenza della linea storica in destra al tracciato). Pertanto, dal punto di vista funzionale, il tracciato risulta essere caratterizzato da una categoria di utenti estremamente selezionata e da un flusso di traffico pressoché nullo. L'utente in questione, di fatto, accede al ramo esclusivamente per raggiungere il piazzale di emergenza posto all'estremità del

tracciato; pertanto, la V_{pmax} da adottarsi è stata opportunamente calibrata per tenere conto di suddetta esigenza senza che le geometrie piano altimetriche implicino la necessità di realizzazione di opere e movimenti materia dai costi ancor più elevati (necessari se si tiene conti di velocità di progetto maggiori). Per invitare l'utente ad una moderazione delle velocità di marcia e per migliorare la percezione geometrica del tracciato dalla prospettiva dell'utente sono stati inseriti i seguenti dispositivi segnaletici:

- Limiti di velocità;
- Bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio;
- Delineatori normali di margine, in tal caso integrati alla barriere di sicurezza.

Di seguito si riporta il diagramma delle velocità impostato per il dimensionamento degli elementi considerando la velocità massima fissata pari a 30 km/h; in approccio all'intersezione la velocità è fissata a 25 km/h.



7.4 Caratteristiche progettuali e verifiche

Si ricorda che per le viabilità di accesso ai piazzali si prevedono le seguenti caratteristiche progettuali:

- Tutti gli elementi sono compatibili con la velocità pari a 30 km/h;
- pendenza massima della falda in curva 3,5 %;
- piattaforma composta da due corsie da 2,75 m e banchine da 0,5 m.

Sono previsti inoltre gli allargamenti in curva secondo la geometria prevista dal DM 05/11/2001.

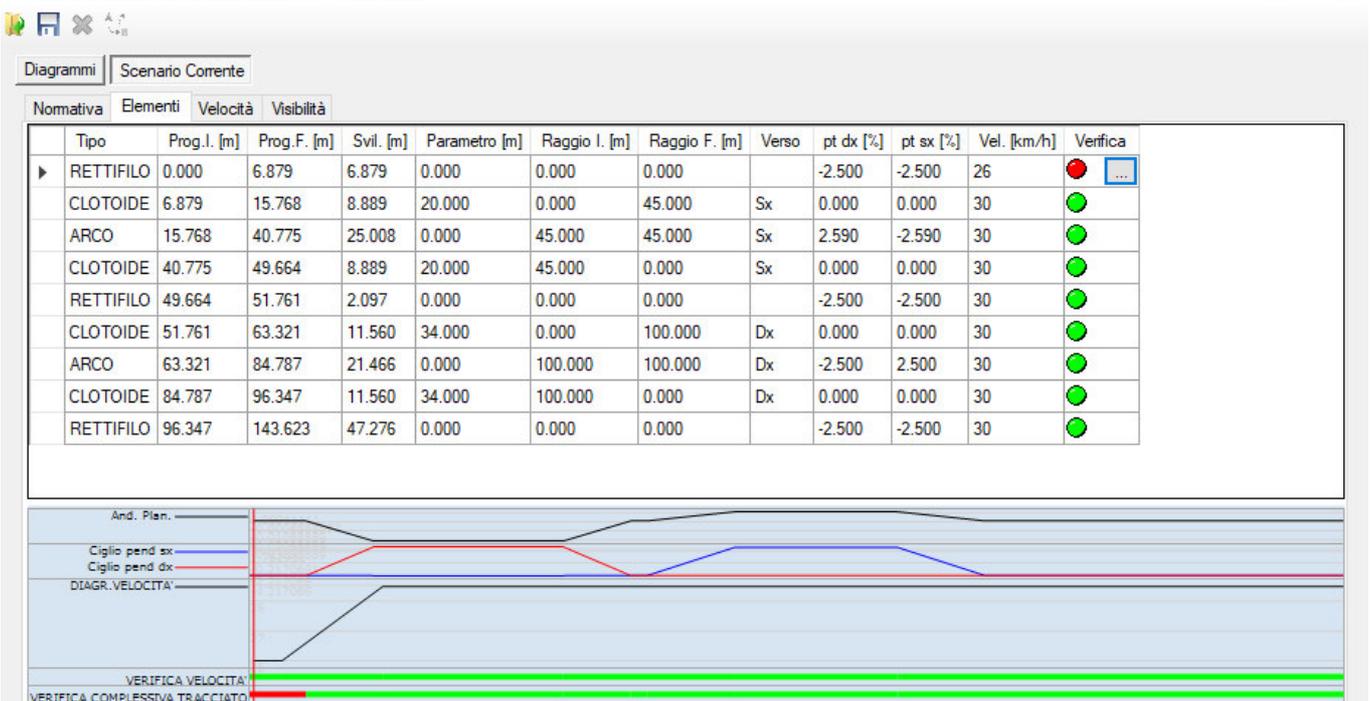
La pendenza longitudinale massima ammessa è del 16 %.

Sulla base del diagramma di velocità descritto sopra sono state condotte le verifiche planimetriche e altimetriche.

7.4.1 Verifiche andamento planimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico.

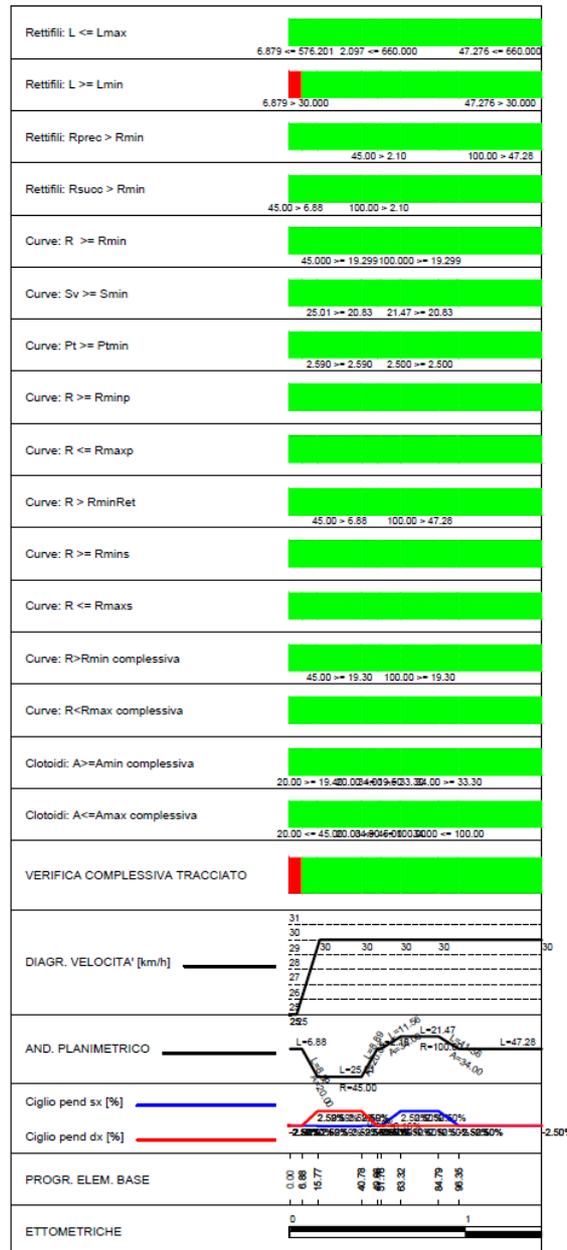
Verifiche Tracciato - L2 NVP04 (0.000 -> 143.623)



RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	68 di 112

Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.



Si evidenzia che le criticità riguardano solo la lunghezza del primo rettilifo, che in realtà è annesso nell'area di intersezione.

Tutti gli altri elementi sono verificati.

7.4.2 Verifiche andamento altimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse altimetrico.

Raccordi Profilo Longitudinale

Layer: PROGETTO

Mantieni Originale

Limiti Cartiglio L2 NVP04

Prog. iniziale: 0.000000
Prog. finale: 148.623066
Quota rif.: 150.000000
Quota max.: 199.999955

Verifica

Diagramma Velocità: Presente
Tipo Profilo: Stradale

Vertici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
0	0.0000	168.2909	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...	
1	28.7702	169.0962	28.7702	12.7713	2.7992	0.8053	28.7815	12.7763		...	
2	97.6959	162.2036	68.9256	32.6792	-10.0000	-6.8926	69.2694	32.8422		...	
3	143.6231	161.7438	45.9272	25.6798	-1.0011	-0.4598	45.9295	25.6811		...	

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	250.0000	-12.7992	32.0405	12.7713	44.7692	31.9979	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	231.6235		...
2	Parabolico	450.0000	8.9989	40.5697	77.4484	117.9433	40.4949	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	435.0475		...

Le verifiche sono soddisfatte.

7.4.3 Allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Di seguito si riportano gli allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.0000	0	0
23.2678	1.00	1.00
33.2755	1.00	1.00
44.2614	0	0
57.1644	0	0
70.8214	0.45	0.45
77.2869	0.45	0.45
103.8469	0	0

143.6231	0	0
----------	---	---

7.4.4 Verifica distanze di visuale libera

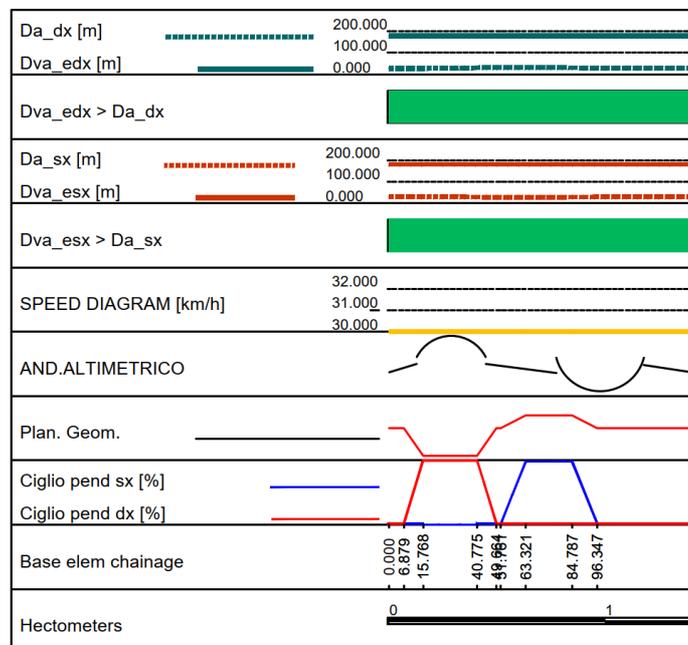
Le analisi di visibilità per la distanza d'arresto sono state condotte considerando come ostacoli della visibilità:

- il limite della pavimentazione in rilevato, considerando l'eventuale posizionamento di una barriera di sicurezza.

Per soddisfare le analisi di visibilità per la distanza d'arresto non sono previsti allargamenti sul lato interno della curva.

7.4.4.1 Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto.

Le verifiche di visibilità sono state eseguite con un'analisi tridimensionale che tiene conto delle variabilità delle distanze di arresto in funzione del diagramma di velocità e delle pendenze, e dei limiti di visibilità elencati sopra applicati al corpo stradale di progetto, eseguita con passo di 5 m. I risultati sono riportati nel diagramma seguente.



Le verifiche sono soddisfatte.

7.5 Intersezioni

Per le caratteristiche dell'intersezione tra NV06 ed NV34 e relative verifiche di visibilità vedasi i capitoli dedicati del documento IR0P02R29RGNV0600001.

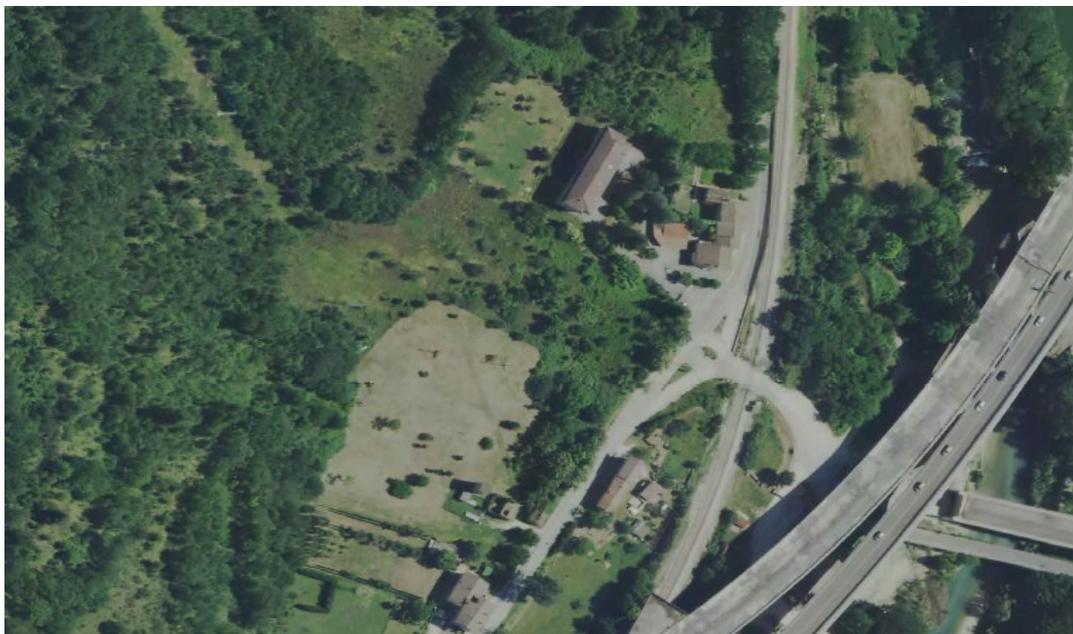
8. NV33 - ACCESSO AL PIAZZALE ALL'USCITA DI EMERGENZA DELLA GALLERIA GN06 "MURANO"

La Nuova Viabilità di accesso ai Piazzali NV33 garantisce l'accesso al piazzale all'uscita di emergenza della galleria GN06 "Murano", collegando quest'ultimo alla SP76 – Via Clementina, a Sud dell'abitato di Serra San Quirico, in corrispondenza dell'intersezione con la SP14 per la quale bisognerà riconfigurare l'intersezione semaforica.

La lunghezza totale dell'intervento è 102 m.

8.1 Stato attuale

L'intervento si colloca lungo l'attuale SP76 – Via Clementina in prossimità dell'intersezione con la SP16, vedi figura seguente.



L'intersezione comprende anche gli accessi privati al gruppo di case immediatamente a monte della SP76 – Via Clementina, vedasi figura seguente; sia l'intersezione che il passaggio a livello sono regolati da impianto semaforico, compresi gli accessi privati.

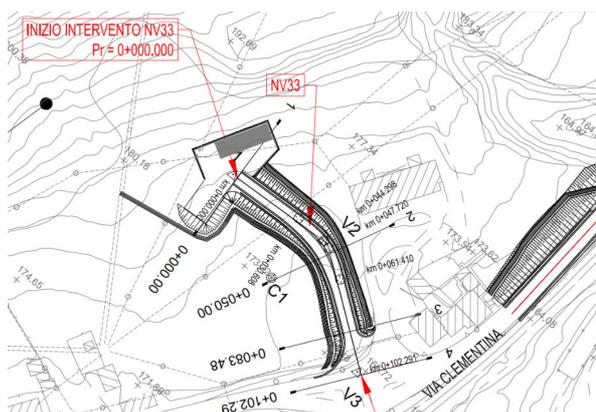


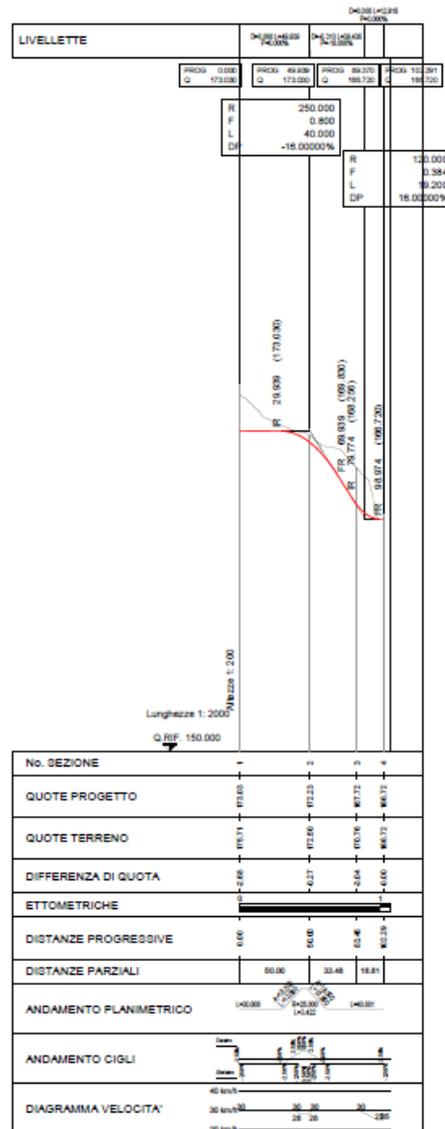
8.2 Descrizione dell'intervento.

Partendo dal piazzale all'uscita di emergenza della galleria GN06 "Murano", la viabilità di progetto con due brevi rettilinei intervallati da una curva di raggio $R = 25$ m arriva sull'intersezione esistente, a lato degli accessi privati al gruppo di case. Analogamente a quest'ultimi, anche la NV33 dovrà essere regolata dall'impianto semaforico adeguatamente integrato.

Altimetricamente la differenza di quota tra piazzale e intersezione viene recuperata da una livelletta in discesa al 16 %.

Si riportano di seguito planimetria e profilo di progetto.





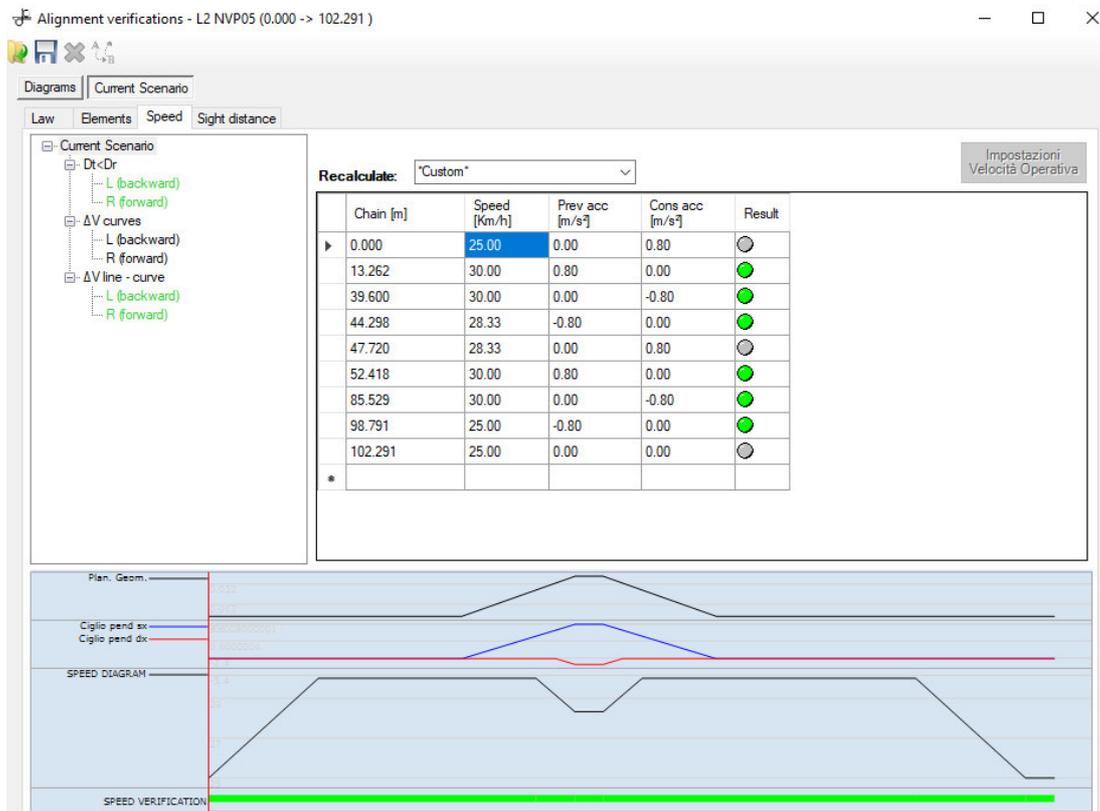
8.3 Diagramma delle velocità di progetto

La scelta della velocità di progetto da adottare è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche funzionali ed anche dell'inserimento territoriale in cui l'asse in oggetto va a collocarsi (terreni morfologicamente molto difficili). Pertanto, dal punto di vista funzionale, il tracciato risulta essere caratterizzato da una categoria di utenti estremamente selezionata e da un flusso di traffico pressoché

nullo. L'utente in questione, di fatto, accede al ramo esclusivamente per raggiungere il piazzale di emergenza posto all'estremità nord del tracciato; pertanto, la V_{pmax} da adottarsi è stata opportunamente calibrata per tenere conto di suddetta esigenza senza che le geometrie plano altimetriche implicino la necessità di realizzazione di opere, movimenti materia dai costi ancor più elevati (necessari se si tiene conti di velocità di progetto maggiori) ed ulteriore occupazione di suolo in aree di pregio. Per invitare l'utente ad una moderazione delle velocità di marcia e per migliorare la percezione geometrica del tracciato dalla prospettiva dell'utente sono stati inseriti i seguenti dispositivi segnaletici:

- Limiti di velocità;
- Bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio;
- Delineatori modulari di curva;

Di seguito si riporta il diagramma delle velocità impostato per il dimensionamento degli elementi considerando la velocità massima fissata pari a 30 km/h; in approccio all'intersezione e in ingresso al piazzale la velocità è fissata a 25 km/h.



8.4 Caratteristiche progettuali e verifiche

Si ricorda che per le viabilità di accesso ai piazzali si prevedono le seguenti caratteristiche progettuali:

- Tutti gli elementi sono compatibili con una velocità pari a 30 km/h;
- pendenza massima della falda in curva 3,5 %;
- piattaforma composta da due corsie da 2,75 m e banchine da 0,5 m.

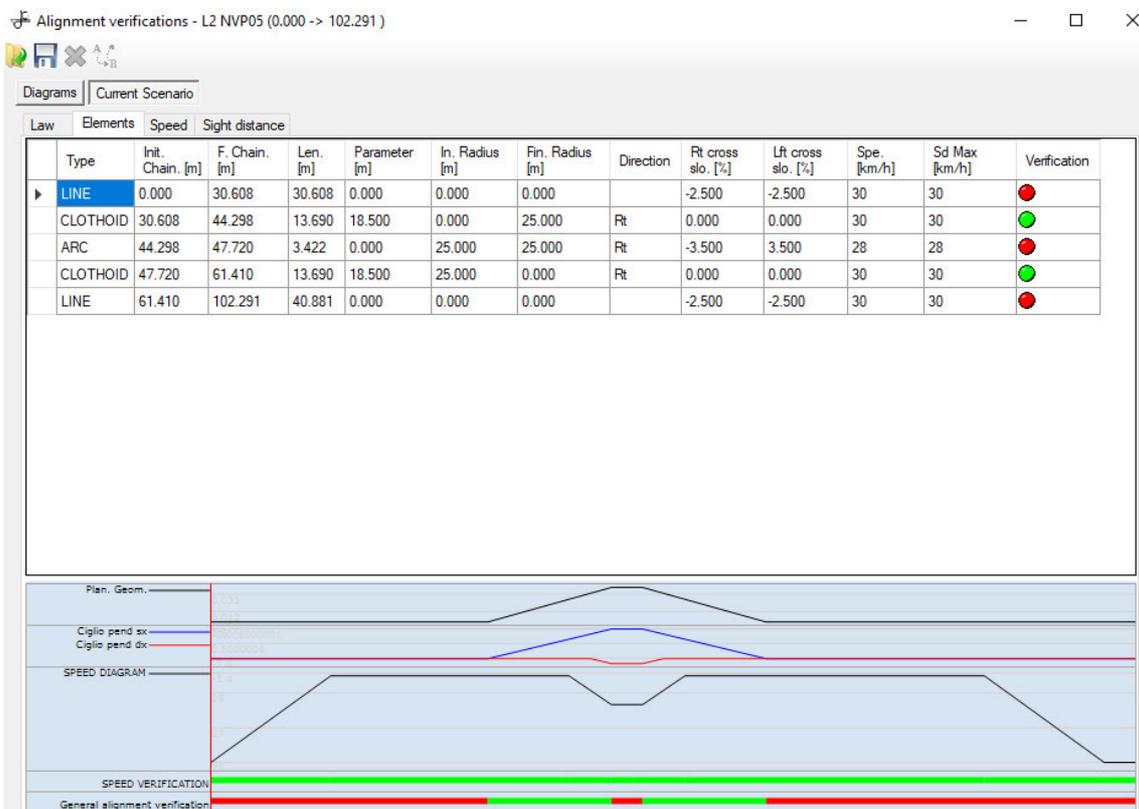
Sono previsti inoltre gli allargamenti in curva secondo la geometria prevista dal DM 05/11/2001.

La pendenza longitudinale massima ammessa è del 16 %.

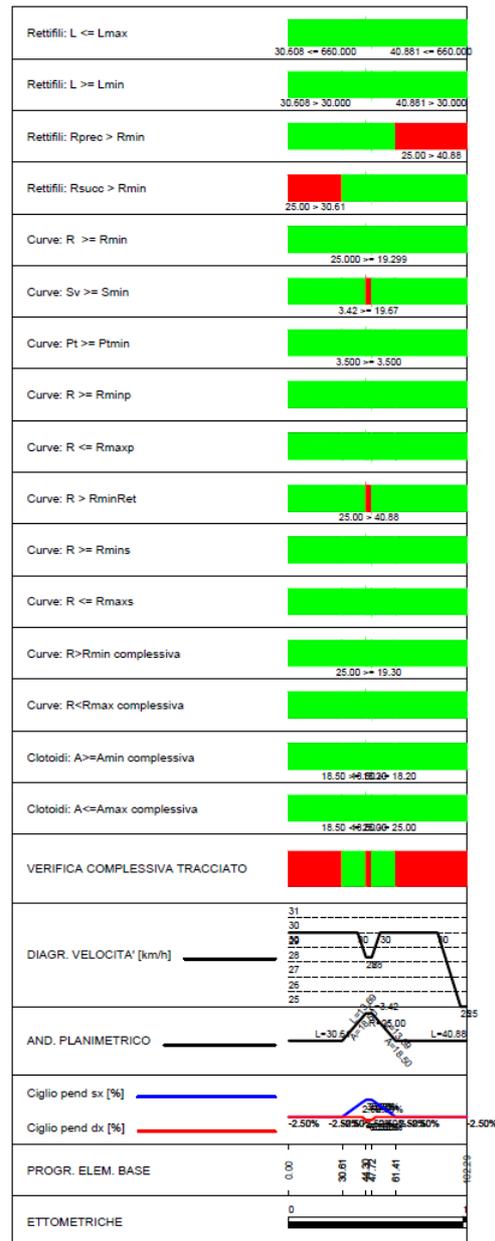
Sulla base del diagramma di velocità descritto sopra sono state condotte le verifiche planimetriche e altimetriche.

8.4.1 Verifiche andamento planimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse planimetrico.



Le criticità evidenziate dal tabulato sono esplicitate nel diagramma delle verifiche planimetriche riportato di seguito.



Si evidenzia che le criticità riguardano sviluppo delle curve e rapporti lunghezza rettifili - raggio delle curve, cioè criteri riguardanti la percezione ottica del tracciato. Le criticità sono dovute alle condizioni al contorno in cui è stata inserita la viabilità.

Sono invece verificati raggio delle curve, pendenza della falda e parametro delle clotoidi, cioè i criteri riguardanti la dinamica del veicolo.

8.4.2 Verifiche andamento altimetrico

Di seguito si riporta il tabulato dell'asse altimetrico.

Profile Transition Curves

Layer: Keep Original

Frame edges L2 NVP05

Initial chainage: 0.000000
Final chainage: 117.290632
Ref. elev.: 150.000000
Max elevation 199.999955

Control
Speed Diagram Present
Profile type

Vertex											
	N.	Chainage	Elevation	Partial	Residual Partial	G (%)	Height difference	Length	Residual Length	Resul	Controls
▶	0	0.0000	173.0300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...
	1	49.9385	173.0300	49.9385	29.9385	0.0000	0.0000	49.9385	29.9385		...
	2	89.3743	166.7203	39.4358	9.8358	-16.0000	-6.3097	39.9373	9.9609		...
	3	102.2906	166.7203	12.9163	3.3163	0.0000	0.0000	12.9163	3.3163		...

Vertical transition curves														
	N.	Type	Vertical radiu	A (%)	Length	Init. chainage	Final Chainag	Partial transiti	Overtake	Design speed	Speed di	Min. radius	Resul	Controls
▶	1	Parabolic	250.0000	-16.0000	40.1700	29.9385	69.9385	40.0000	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	247.9183		...
	2	Parabolic	120.0000	16.0000	19.2816	79.7743	98.9743	19.2000	<input type="checkbox"/>	30.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	448.2534		...

Sono indicate come non verificate le pendenze superiori al 10%, che è la massima ammessa dalla normativa: in realtà si osserva che non sono superiori al 16% che è la massima pendenza ammessa da manuale RFI per le viabilità di accesso ai piazzali. Altro elemento non verificato è la sacca in corrispondenza dell'intersezione che non verifica all'arresto. Per quest'ultimo tratto, al fine di mitigare il mancato soddisfacimento della verifica, si provvederà ad inserire un sistema di illuminazione che risulti funzionante anche in condizioni di emergenza con eventuale back out. Si rammenta che il raccordo verticale concavo, in generale, viene verificato con riferimento alla sola distanza di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso ed in mancanza di luce naturale.

8.4.3 Allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Di seguito si riportano gli allargamenti della carreggiata per iscrizione.

Progressiva	Corsia SX	Corsia DX
0.000	0	0
23.108	0	0
46.009	1.62	1.80
68.910	0	0
102.291	0	0

8.4.4 Verifica distanze di visuale libera

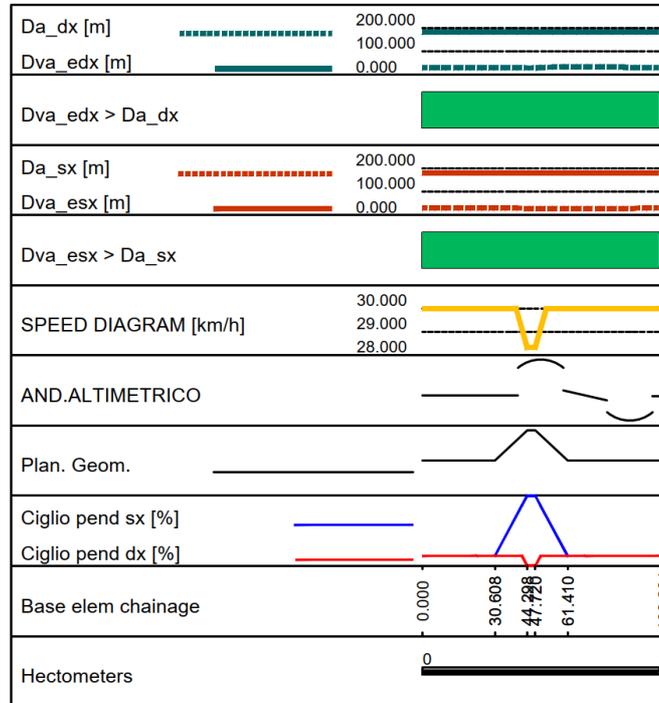
Le analisi di visibilità per la distanza d'arresto sono state condotte considerando come ostacoli della visibilità:

- il limite della pavimentazione in rilevato, considerando l'eventuale posizionamento di una barriera di sicurezza.

Per soddisfare le analisi di visibilità per la distanza d'arresto non sono previsti allargamenti sul lato interno della curva.

8.4.4.1 Diagrammi di visibilità per la distanza d'arresto.

Le verifiche di visibilità sono state eseguite con un'analisi tridimensionale che tiene conto delle variabilità delle distanze di arresto in funzione del diagramma di velocità e delle pendenze, e dei limiti di visibilità elencati sopra applicati al corpo stradale di progetto, eseguita con passo di 5 m. I risultati sono riportati nel diagramma seguente.



Le verifiche sono soddisfatte.

8.5 Intersezioni

La NV33 parte dal piazzale all'uscita di emergenza della galleria GN06 "Murano", con due brevi rettili intervallati da una curva di raggio $R = 25$ m arriva sull'intersezione esistente, a lato dell'accesso privato localizzato in corrispondenza dell'innesto tra Via Clementina ed SP14.

Sì è effettuata tale decisione affinché la nuova intersezione venisse integrata nel sistema di intersezioni esistenti (accesso ed intersezione tra Via Clementina ed SP14) e venisse limitata considerevolmente l'occupazione di suolo.

Per quanto concerne la verifica alle intersezioni, l'innesto, è stato verificato con i triangoli di visibilità previsti da DM 19/04/2006 per le varie ipotesi:

- in presenza di Stop, con velocità pari a 60 km/h, lato minore di 3m calcolato dal ciglio carreggiata (posizione linea di Stop) e lato maggiore dato dalla formula seguente:

$$D = v \times T$$

dove

v = velocità di riferimento

t = tempo di manovra pari a 6 sec in presenza di manovre regolate da Stop, incrementato di 1 sec per ogni punto percentuale della pendenza del ramo secondario superiore al 2%.

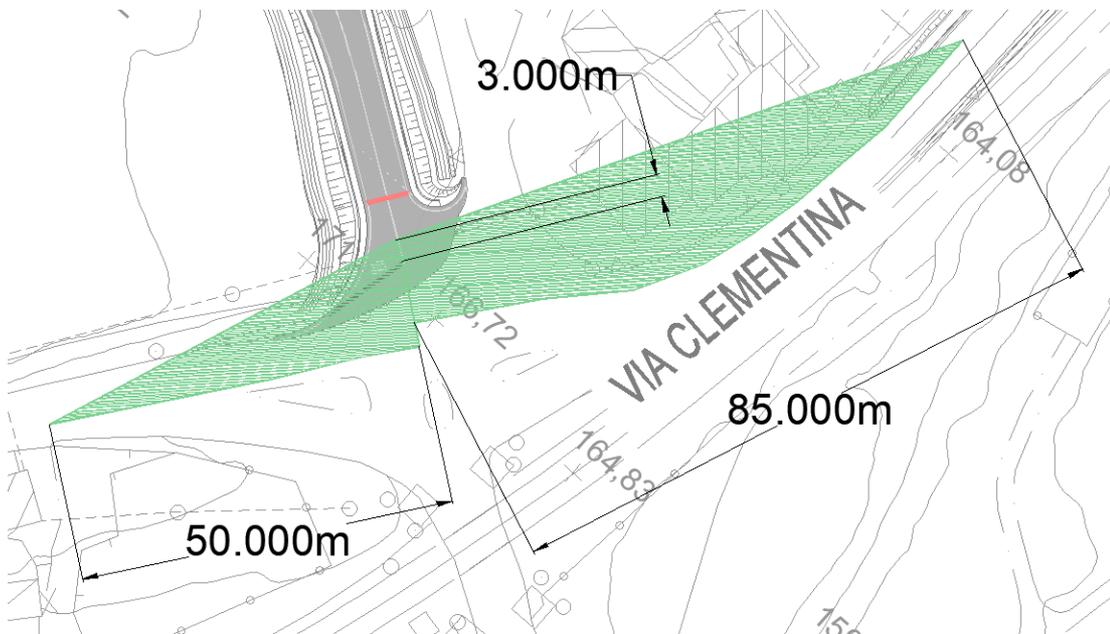
La Nuova Viabilità termina con una pendenza nulla, 0.00% perciò ai fini della verifica, il fattore t sarà di 6 secondi. La viabilità principale su cui si innesta l'intervento è Via Clementina, viabilità esistente, per cui la velocità di progetto sarà quella imposta dal limite, 30 km/h per le auto provenienti da ovest, 50 km/h per le auto da est; in quest'ultima circostanza, la visibilità è palesemente ostruita dal gruppo di abitazioni.

Triangolo per la svolta in sinistra dall'intersezione (triangolo sinistro):

$$D = v \times t = \frac{30 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} \times 6 \text{ s} = 50 \text{ m}$$

A scopo illustrativo, si verifica anche il triangolo alla destra dell'intersezione (per la svolta in destra):

$$D = v \times t = \frac{50 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} \times 6 \text{ s} = 83.33 \sim 85 \text{ m}$$



La figura precedente mostra l'esito, in entrambi i casi negativo. Nel triangolo alla sinistra dell'intersezione, parte della scarpata di scavo va ad influire sulla visibilità; analogamente, il triangolo alla destra mostra la presenza nell'area di interesse di un muretto di

recinzione che nega la possibilità all'utente posizionato dietro la linea dello Stop di poter avere visuale libera. La soluzione proposta per mitigare e risolvere tale problematica prevede di integrare opportunamente l'esistente impianto semaforico affinché venga considerata anche la nuova intersezione tra Via Clementina ed asse NV33. Attualmente l'impianto semaforico esistente garantisce l'accesso verso la via principale in sicurezza agli utenti proveniente dall'agglomerato di abitazioni adiacenti ad NV33.



9. PAVIMENTAZIONE

Per il progetto della pavimentazione, in questa fase progettuale, si è tenuto conto del fatto che le Nuove Viabilità di progetto risultano tutte classificate come F locali, urbane o a destinazione particolare a basso livello di traffico pertanto è stata adottata un'unica configurazione di tipo flessibile con riferimento a quanto definito dal Catalogo delle Pavimentazioni.

Sulla base dei dati di traffico è risultato che la viabilità con il TGM maggiore ed anche con la maggiore percentuale di traffico pesante è la viabilità Viale Marconi nell'area di Genga stazione ricucita tramite la nuova viabilità NV02.

INTERVENTO	SEZIONE	DIREZIONE	TGM			FLUSSO ORARIO (di picco)		
			LEGGERI	COMMERCIALI/ PESANTI	TOT	LEGGERI	COMMERCIALI/ PESANTI	TOT
NV01	Via S. Vittore	nord	40	0	60	4	0	6
		sud	20	0		2	0	
NV02	Via G. Marconi	nord	600	15	2.450	60	2	246
		sud	1.717	118		172	12	
NV05	Pontechiaradovo	nord	40	0	80	4	0	8
		sud	40	0		4	0	
NV06	Via Clementina (SP14)	est	209	0	444	21	0	45
		ovest	235	0		24	0	
NV07	Via F. Bandiera TM	nord	40	3	66	4	1	8
		sud	20	3		2	1	

Sulla base del TGM e della percentuale di mezzi pesanti è stato stimato il traffico commerciale cumulato alla fine della vita utile (20 anni) con crescita esponenziale, pari a: 1.179.515,82.

Con riferimento al catalogo delle pavimentazioni del C.N.R. si è quindi considerato:

- strade urbane di quartiere e locali;
- pavimentazione flessibile;
- modulo resiliente del sottofondo 90 N/mm²;
- numero di passaggi veicoli commerciali 1.500.000.

La scheda di riferimento è la N. 7F riportata nella figura seguente con il pacchetto individuato con le ipotesi fatte (riquadrato in rosso).

N. 7F	STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI					
	Numero di passaggi di veicoli commerciali					
	400.000	1.500.000	4.000.000	10.000.000	25.000.000	45.000.000
Modulo resiliente del sottofondo						
150 N/mm ²						
90 N/mm ²						
30 N/mm ²						
TRAFFICO NON PREVISTO PER IL TIPO DI STRADA						

	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI USURA		MISTO GRANULARE NON LEGATO
	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO		
	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE		

NB. Gli spessori sono indicati in cm.

Quindi il pacchetto della pavimentazione previsto è composto da:

- strato di usura sp. 4 cm;
- strato di collegamento (binder) sp. 5 cm;
- strato di base sp. 8 cm;
- strato di fondazione sp. 15 cm;
- supercompattato sp. 30 cm

per un totale di 62 cm.

Sono previsti usura e binder tradizionale, base in conglomerato bituminoso e fondazione in misto granulare non legato.

Essendo il pacchetto individuato compatibile con tutte le altre viabilità di progetto, tale configurazione è stata adottata per tutte le Nuove viabilità e per tutte le viabilità di accesso ai piazzali.

Per i marciapiedi e, ove prevista, la pista ciclabile, il pacchetto della pavimentazione è composto da:

- strato di asfalto colato sp. 3 cm;
- massetto con rete elettrosaldata sp. 10 cm;
- strato di fondazione sp. 10 cm.

Per i dettagli grafici e le relative relazioni analitiche, si rimanda alla successiva fase di sviluppo del progetto.

10. BARRIERE DI SICUREZZA E SEGNALETICA

10.1 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte nelle viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente.

Pertanto le barriere sono state previste:

- Sui margini di tutte le opere d'arte all'aperto indipendentemente dalla loro estensione longitudinale;
- Sul margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1m;
- In corrispondenza di ostacoli fissi frontali o laterali.

Le tipologie di barriere sono state definite secondo i parametri indicati nella normativa e secondo quanto prescritto dal Manuale RFI:

Normativa Nazionale Italiana

Tipo traffico	TGM	% Veicoli con massa>3,5t
I	≤1000	qualsiasi
I	>1000	≤5
II	>1000	5<n≤15
III	>1000	>15

Tipo strada	Tipo traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3

Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	H2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Per le viabilità analizzate è previsto, inoltre, l'introduzione di dispositivi stradali di sicurezza per motociclisti.

Come da istruzioni del D.M. 01/04/2019 "Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)" i dispositivi devono essere montati sulle barriere discontinue installate o da installare lungo il ciglio esterno della carreggiata su tutte le strade a uso pubblico aperte al transito di veicoli a motore, nei tratti di curva circolare, di cui al decreto ministeriale 5 novembre 2001, della singola carreggiata, caratterizzato da un raggio minore di 250 m.

Nel caso in cui le zone da proteggere consistono in un tratto di curva circolare, l'installazione dei dispositivi deve interessare il ciglio esterno della carreggiata e deve estendersi, oltre le due estremità della curva circolare, per un tratto minimo pari ad R/10, comunque non inferiore a 10 m.

Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II sezione 2 PONTI E STRUTTURE

- Intersezione dei tracciati (cavalcaferrovia)

Le barriere dovranno rispettare i dispositivi di cui al Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 giugno 2004 e dovranno essere del tipo "bordo ponte" di classe H4 e con livello di contenimento LC= 724,6 KJ (ai sensi della UNI EN 1317).

Lo sviluppo longitudinale della barriera dovrà essere esteso al di là delle campate di scavalco ferroviarie per una lunghezza non inferiore a 20 metri per lato e comunque l'estesa complessiva della stessa non dovrà essere inferiore a quella utilizzata nelle prove di omologazione.

Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II sezione 3 CORPO STRADALE

- Parallelismo dei tracciati

Essendo L la larghezza di un fascia di terreno interposta tra bordo della carreggiata e bordo manufatto (ciglio della trincea o del fosso di guardia), ed essendo H il dislivello tra P.F. e Piano Strada:

A) $H \leq 3.00$ e $0.00m \leq L < 16.50m$: Stretto affiancamento

In tal caso la ferrovia si trova in una posizione di poco superiore o inferiore a quella stradale. Tra il bordo stradale e il bordo del manufatto ferroviario non vi è lo spazio necessario per modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati.

In tal caso se la sede stradale si trova in posizione superiore alla sede ferroviaria devono essere adottate barriere stradali di classe H4B, tipo bordo laterale o bordo ponte a seconda delle caratteristiche dell'infrastruttura stradale.

Se la sede stradale si trova in posizione non superiore alla sede ferroviaria, devono essere adottate barriere stradali con livello di contenimento adeguato alle caratteristiche dell'infrastruttura stradale, secondo la tabella seguente:

Tipologia stradale	Categoria di barriera
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	H4B
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	H2

B) $H \leq 3.00$ e $L \geq 16.50$: Normale affiancamento

In tal caso la ferrovia si trova ancora in una posizione altimetrica suscettibile di rischio d'invasione da parte di veicoli sviati, ma tra il bordo stradale e il bordo del manufatto ferroviario vi è uno spazio sufficiente per modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati.

Il valore limite di $L = 16.50$ m e l'elemento separatore tra le condizioni di stretto e normale affiancamento. In corrispondenza di tale valore limite è possibile realizzare la minima modellazione del terreno necessaria e sufficiente a non porre in opera barriere di sicurezza stradali e reti di protezione dalla caduta o dal lancio di oggetti di piccole dimensioni.

C) $H > 3.00$ e L e $0.00m \leq L < 16.50m$: Stretto affiancamento

In tal caso la ferrovia si trova in una posizione altimetrica non suscettibile di rischio d'invasione da parte di veicoli sviati, poiché il paramento del rilevato ferroviario o il relativo muro di contenimento costituiscono di per se elementi di contenimento.

Si può ragionevolmente escludere che sussistano problematiche di affiancamento concernenti la ferrovia. Tali problematiche afferiscono piuttosto all'esigenza di garantire l'incolumità degli automobilisti.

Tuttavia la fascia di terreno interposta tra bordo stradale e bordo manufatto ferroviario non è sufficiente per realizzare una modellazione del terreno che permetta di far ridurre la velocità degli automezzi senza rischio per i conducenti.

Pertanto tra muro e sede stradale o tra rilevato e sede stradale occorrerà prevedere la posa di una barriera di sicurezza che, conformemente a quanto stabilito dalla norma di legge in vigore, sia del tipo "bordo laterale», di classe idonea alla tipologia di strada e di traffico, nonché caratterizzata da Indice ASI minore o uguale ad 1.

D) $H > 3.00$ m e $L \geq 6.00$ m: Normale affiancamento.

In tal caso la ferrovia si trova, come nel punto C), in una posizione altimetrica non suscettibile di rischio d'invasione da parte di veicoli sviati; ma si possono distinguere le seguenti due casistiche:

- Rilevato non delimitato da muri;
- Rilevato delimitato da muri

Rilevato non delimitato da muri

La larghezza della fascia di terreno interposta tra bordo stradale e bordo manufatto ferroviario è sufficiente per realizzare una modellazione del terreno che permetta di far ridurre la velocità degli automezzi senza rischio per i conducenti, poiché il paramento del rilevato ferroviario può essere considerato parte integrante.

Il valore limite di $L = 6.00$ m è l'elemento separatore tra le condizioni di stretto e normale affiancamento. In corrispondenza di tale valore limite è possibile realizzare la minima modellazione dei terreni necessaria e sufficiente a non porre in opera barriere di sicurezza stradali. Essa consiste, come nel suddetto caso B), nella successione di cunetta e rilevato, in modo che i veicoli sviati possano fermarsi per inerzia senza incontrare ostacoli, senza rovesciarsi e senza correre il rischio di coinvolgere altri automezzi presenti sulla carreggiata stradale.

Per $L > 6.00$ m l'affiancamento tenderà, con l'aumento della distanza tra sede stradale e sede ferroviaria, ad essere sempre più modesto. Il criterio da seguire per configurare la fascia di separazione rimane comunque il medesimo. Anche in questo caso, qualora la conformazione della fascia di interposizione non consentisse la realizzazione della modellazione su esposta (per la presenza di ostacoli non eliminabili, come essenze arboree pregiate, preesistenze tutelate, ecc.) e non permettesse di garantire l'incolumità degli automobilisti, deve essere prevista la posa di una barriera di sicurezza stradale.

Tale barriera, conformemente a quanto stabilito dalla norma di legge in vigore, deve essere del tipo "bordo laterale", di classe idonea alla tipologia di strada e di traffico, nonché caratterizzata da Indice ASI minore o uguale ad 1. Qualora la realizzazione della modellazione del terreno non fosse economicamente conveniente rispetto alla posa di una barriera di sicurezza, si può ricorrere alla sola installazione di una barriera stradale di sicurezza.

Rilevato delimitato da muri

In tal caso occorrerà necessariamente prevedere la posa di una barriera di sicurezza stradale, come previsto nel punto C). Solo per fasce di terreno di larghezze equiparabili a quelle esaminate nel suesposto punto B) si può pensare di realizzare delle modellazioni che permettano di non utilizzare barriere di sicurezza stradale. Tuttavia considerazioni di questo tipo investono anche questioni di convenienza economica e non solo di sicurezza dell'infrastruttura ferroviaria.

Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto prescritto dal D.M 21/06/2004.

Gl interventi ricadono inoltre nel campo di applicazione del documento RFI.DTC.SI.CS.MA.IFS.001.A par. 3.12.3 "Linee guida per le interferenze strada-ferrovia e le distanze ferrovia-fabbricati".

Si precisa che nel progetto di dettaglio, in funzione delle barriere di sicurezza disponibili sul mercato che verranno effettivamente approvvigionate, dovrà essere garantito, a cura e onere dell'appaltatore, quanto segue:

- Dovranno essere curati tutti i dettagli costruttivi (continuità di barriere disomogenee al fine di garantire l'estensione minima nel caso di "dispositivo misto", modalità di posa in opera coerenti con le condizioni di prova di omologazione alla quale è stata sottoposta la barriera prescelta, etc). Dovranno altrettanto essere idoneamente curate eventuali zone di transizione o raccordo in corrispondenza dei tratti di strada esistenti, ovvero in corrispondenza dei limiti di batteria dell'intervento di cui al presente progetto. (DM 21-06-2004 e DM 25-08-2004);
- L'estensione di ciascuna delle barriere riportata in progetto è da intendersi al netto dei terminali semplici o speciali di ingresso e di uscita; le citate lunghezze sono pertanto valori minimi da garantire in ogni caso, con l'adozione di estese al più maggiori di quelle indicate in progetto qualora richiesto dalle condizioni di omologazione a cui è stata sottoposta la barriera effettivamente approvvigionata;

- Per le barriere "bordo rilevato" la classe di deformazione "W", dove non indicata in progetto, deve essere compatibile con la dimensione dell'arginello (DM 04-11-2001); in alternativa vanno installate barriere per le quali l'omologazione delle stesse sia avvenuta nella effettiva condizione di rilevato e non in piano (DM 21-06-2004);
- Relativamente alle barriere "bordo ponte" la disposizione di dettaglio delle armature del cordolo di fondazione delle barriere ed il relativo dimensionamento dovranno essere compatibili e coerenti con lo specifico dispositivo di attacco previsto dalle barriere di sicurezza effettivamente approvvigionate. Altresì l'appaltatore dovrà verificare preventivamente che le barriere da approvvigionare non richiedano un elemento di fondazione con caratteristiche di resistenza del calcestruzzo superiori a quelle previste in progetto; l'eventuale adozione di una classe di resistenza maggiore sarà a cura e onere dello stesso.

Qualsiasi elemento isolato tale da configurare una potenziale situazione di pericolo per gli utenti della strada dovrà essere posto in opera a tergo della barriera di sicurezza e al di fuori della larghezza di lavoro della stessa.

Segue un elenco delle barriere di sicurezza impiegate nel progetto:

- **NV30**

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H1	DX	28 m
	SX	/
H2BL	DX	16m
	SX	27 m
H2BP	DX	/
	SX	64 m
H4B_BL	DX	73 m
	SX	/
H4B_BP	DX	288 m
	SX	/

- **NV32**

Asse 1:

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H1	DX	60 m
	SX	/

Asse 2:

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H1	DX	/
	SX	154 m
H2BL	DX	/
	SX	25 m

Asse 3:

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H1	DX	55 m
	SX	100 m
H2BL	DX	28 m
	SX	/
H2BP	DX	37 m
	SX	/

Asse 4:

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H1	DX	170 m
	SX	378 m
H2BL	DX	/
	SX	50 m

H2BP	DX	/
	SX	150 m
	SX	/

- **NV33**

Nessuna barriera di sicurezza.

- **NV34**

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H1BL	DX	/
	SX	84 m
H4B_BL	DX	67 m
	SX	/
H4B_BP	DX	82 m
	SX	/

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione si rimanda all'elaborati "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza".

10.2 Segnaletica verticale e orizzontale

Allo scopo di consentire una buona leggibilità dei tracciati in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e succ. mod. e int..

In particolare, ove necessario, allo scopo di migliorare i livelli di sicurezza dell'infrastruttura, ai sensi dell'art.42 del CdS è stata prevista l'introduzione di segnali complementari, che migliorano la visualizzazione a distanza dell'andamento della strada e riducono la velocità di percorrenza dei mezzi. In particolare, è prevista l'introduzione di:

- delineatori normali di margine;
- delineatori modulari di curva;
- bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

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

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

Pertanto, allo scopo di mitigare, la scelta progettuale di ammettere flessibilità su alcune delle prescrizioni del D.M. 5/11/2001 (anche se non valide sulle strade locali a destinazione particolare), laddove le condizioni orografiche e i vincoli presenti sul territorio non ne consentivano agevolmente e completamente l'attuazione, è stata prevista l'introduzione di interventi di tipo "non strutturali" (di tipo generalizzato e/o localizzato), il cui scopo è quello di conseguire una effettiva modifica del modo d'uso dell'infrastruttura ed il raggiungimento di adeguati livelli di sicurezza; il miglioramento, in particolare, è stato ottenuto operando sui seguenti elementi principali del sistema strada:

- ATTREZZATURE STRADALI:

Lungo i tracciati, laddove possibile è prevista l'installazione di segnali complementari costituiti dai **delineatori normali di margine**, allo scopo di migliorare la visualizzazione a distanza dell'andamento dell'asse stradale;

- In corrispondenza di alcuni raccordi planimetrici è prevista l'installazione di segnali complementari costituiti dai **delineatori modulari di curva**, allo scopo di migliorare la visualizzazione a distanza dell'andamento della curva;
- SISTEMI DI MODERAZIONE DELLA VELOCITÀ "Traffic Calming";
- In corrispondenza di alcuni tratti è prevista la messa in opera di **Bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio** (Trattamento superficiale o segnalamento orizzontale), allo scopo di conseguire un aumento del livello di attenzione da parte dell'utente ed una riduzione della velocità di marcia;
- Lungo tutti i tracciati è previsto il posizionamento di **segnaletica verticale con limite di velocità** previsto per la viabilità (ripetuto in corrispondenza delle curve nei tracciati più lunghi).

Allo scopo di dare evidenza del miglioramento raggiungibile in termini di innalzamento dei livelli di sicurezza della strada, si riportano di seguito gli esiti di alcuni studi presenti in letteratura relativi agli interventi di tipo "non strutturale" che si intende introdurre:

- I **delineatori normali di margine** (ai sensi dell'art.42 del CdS e dell'art.173 del Regolamento) devono essere installati fuori dai centri abitati, con spaziatura costante lungo i rettilinei e maggior infittimento in corrispondenza delle curve (proporzionalmente al raggio), in modo da costituire una guida ottica omogenea. Essi devono avere un'altezza fuori terra pari a 70-110 cm ed in presenza di barriere, muri o altri impedimenti possono essere sostituiti da elementi rifrangenti fissati ai manufatti a pari altezza di quella prevista per il delineatore;
- I **delineatori modulari di curva** (ai sensi dell'art.42 del CdS e dell'art.174.e del Regolamento) sono impiegati in serie di più elementi per evidenziare il lato esterno delle curve stradali di raggio superiore a 30 m, allo scopo di migliorare la visibilità dell'andamento della strada a distanza; il loro spaziamento longitudinale è funzione del raggio e tale che, in ogni caso, almeno 3 delineatori devono essere sempre nel cono visivo del conducente;
- Numerosi studi hanno dimostrato che il miglioramento della delineazione del margine, sia in rettilineo che in curva, contribuisce a ridurre considerevolmente la percentuale di incidenti notturni e di fuoriuscite (Fonte: Progettare la sicurezza Autori Canale, Distefano, Leonardi);

- Le **bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio** (ai sensi dell'art.42 del CdS e dell'art.179 del Regolamento) sono dei dispositivi a nastro realizzati sulla pavimentazione trasversalmente al senso di marcia, con forma, disposizione e colore tali per cui possano essere facilmente percepiti dagli automobilisti ed in cui provocano un riflesso psicologico; la loro efficacia, inoltre, è anche vista in termini di riduzione della velocità di marcia praticata:
- Alcune indagini compiute in Gran Bretagna hanno evidenziato una riduzione, seppur non considerevole, della velocità di percorrenza del veicolo (Fonte: Progettare la sicurezza Autori Canale, Distefano, Leonardi);
- Molteplici studi di tipo before-after, basati su indicatori di incidentalità, hanno dimostrato che l'introduzione di bande sonore in corrispondenza di alcune intersezioni e/o punti critici, ha comportato un abbattimento degli incidenti gravi superiore al 30% e di quelli con danni materiali pari al 25% (Fonte: The handbook of road safety measures);
- Il posizionamento di **segnaletica verticale con limite di velocità** previsto per la viabilità (ripetuto in corrispondenza delle curve nei tracciati più lunghi), influiscono significativamente sul comportamento degli utenti, condizionando conseguentemente il grado di sicurezza della strada:
- Molteplici studi di tipo before-after, condotti a livello europeo ed extraeuropeo e basati su indicatori di incidentalità, hanno dimostrato che l'introduzione di limiti di velocità, ha comportato una riduzione dei tassi di incidentalità pari al 7,8% (Fonte: The handbook of road safety measures);
- Una serie di studi condotti in Gran Bretagna e USA hanno evidenziato che il posizionamento in curva di segnaletica verticale con limite di velocità, ha comportato una riduzione significativa dei sinistri compresa tra il 20 ed il 30% (Fonte: The handbook of road safety measures);

Sulla base degli elementi appena descritti ed in base a quelle che sono le velocità di progetto imposte, è possibile affermare che l'introduzione degli interventi di tipo "non strutturale" previsti in progetto, consegue una effettiva modifica del modo d'uso dell'infrastruttura ed un conseguente innalzamento dei suoi livelli di sicurezza.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza", relativi ai ciascuna viabilità.

11. ALLEGATO 1: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV30

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E VERIFICHE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	98 di 112

TABULATO PLANIMETRICO

Alignment General Informations NV30

Starting chainage (m): -6.6424 Length (m) : 421.4156
Ending chainage (m): 414.7732
Road Type : Fle Strada locale extraurbana
Design Speed Range (Km/h) : 40 <= Vp <= 100

Straight N. 1 I.Ch. -6.6424 - F.Ch. 33.3576

Coordinates init. point X:	2356422.3228	Coordinates final point X:	2356431.4620
Y:	4806192.9542	Y:	4806154.0122

Length : 40.0000 Azimut : 283
D. Speed (Km/h) = 93.5
L >= Lmin = 127.1780 No
L <= Lmax = 2056.5470 OK
Rsucc = 20.0000 Rsucc > Rmin = 40.0000 No

Straight N. 2 I.Ch. 33.3576 - F.Ch. 360.4677

Coordinates init. point X:	2356431.4620	Coordinates final point X:	2356520.7180
Y:	4806154.0122	Y:	4805839.3149

Length : 327.1101 Azimut : 286
D. Speed (Km/h) = 86.6
L >= Lmin = 106.4400 OK
L <= Lmax = 1904.6730 OK
Rsucc = 20.0000 Rsucc >= Rmin = 400.0000 No

Curve 3 Left I.Ch. 360.4677 - F.Ch. 408.4414

Vertex coordinates X:	2356528.2041	Coordinates 1st point Tg X:	2356520.7180
Y:	4805812.9207	Coordinates 1st point Tg Y:	4805839.3149

Coordinates 2nd point Tg X:	2356555.4904
Coordinates 2nd point Tg Y:	4805815.7758

Original Tangent 1: 16.8233 TT1 Tangent 1: 27.4353
Original Tangent 2: 16.8233 TT2 Tangent 2: 27.4353
Vertex Angle : 100 Number of Arcs : 1

Entrance clothoid I.Ch. 360.4677 - F.Ch. 380.4677

Vertex coordinates X:	2356524.4050	Coordinates 1st point Tg X:	2356520.7180
Y:	4805826.3155	Coordinates 1st point Tg Y:	4805839.3149

Coordinates 2nd point Tg X:	2356529.1904
Coordinates 2nd point Tg Y:	4805821.4428

Radius : 20.0000 Angle : 29
N parameter : 1.0000 Long tangent : 13.5122
A parameter : 20.0000 Short tangent : 6.8296
Deviation : 0.8259 Length : 20.0000
Tr. Slope in (%) : -2.5 Tr. Slope out (%) : 7.0

D. Speed (Km/h) = 30.1
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 17.500 OK
A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 17.800 OK
A >= R/3 = 6.700 OK A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R = 20.000 OK A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arc I.Ch. 380.4677 - F.Ch. 388.4414

Vertex coordinates X:	2356532.0216	Coordinates 1st point Tg X:	2356529.1904
Y:	4805818.5600	Coordinates 1st point Tg Y:	4805821.4428

Coordinates curve centre X:	2356543.4597	Coordinates 2nd point Tg X:	2356535.7498
Y:	4805835.4566	Coordinates 2nd point Tg Y:	4805817.0024

Radius : 20.0000 Vertex angle : 23
Tangent : 4.0405 Length : 7.9737
Camber : 0.3961 Chord : 7.9210
Tr. slope (%) : 7.0

D. Speed (Km/h) = 26.7
R >= Rmin = 44.994 No
Sv >= Smin = 18.520 No
Pt >= Ptmin = 7.000 OK

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E
VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	99 di 112

TABULATO PLANIMETRICO

Exit clothoid I.Ch. 388.4414 - F.Ch. 408.4414

Vertex coordinates X:	2356542.0515	Coordinates 1st point Tg X:	2356535.7498
Vertex coordinates Y:	4805814.3697	Coordinates 1st point Tg Y:	4805817.0024
		Coordinates 2nd point Tg X:	2356555.4904
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4805815.7758
Radius :	20.0000	Angle :	29
N parameter :	1.0000	Long tangent :	13.5122
A parameter :	20.0000	Short tangent :	6.8296
Deviation :	0.8259	Length :	20.0000
Tr. Slope in (‰) :	7.0	Tr. Slope out (‰) :	-2.5

D. Speed (Km/h) = 33.3
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptr-Pti))/c] = 21.700 No
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptr|*100) = 18.800 OK
 A >= R/3 = 6.700 OK Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
 A <= R = 20.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Straight N. 4 I.Ch. 408.4414 - F.Ch. 414.7732

Coordinates init. point X:	2356555.4904	Coordinates final point X:	2356561.7879
Coordinates init. point Y:	4805815.7758	Coordinates final point Y:	4805816.4347
Length :	6.3319	Azimut :	6

D. Speed (Km/h) = 35.5
 L >= Lmin = 30.0000 No Rprec = 20.0000 Rprec > Rmin = 6.3300 OK
 L <= Lmax = 780.0870 OK



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-CASTELPLANIO
PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E
VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	100 di 112

ALLEGATO 2: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV32

11.1 NV32-Asse1

TABULATO PLANIMETRICO					
Alignment General Informations NV32-Asse1					
Starting chainage (m):	0.0000	Length (m):	96.1245		
Ending chainage (m):	96.1245				
Road Type	Flu Strada locale urbana				
Design Speed Range (Km/h)	: 25 <= Vp <= 60				
Curve 1 Right I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 24.6044					
Vertex coordinates X:	2357836.5995	Coordinates 1st point Tg X:	2357826.5998		
Vertex coordinates Y:	4809788.3147	Coordinates 1st point Tg Y:	4809795.5631		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357844.4290		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809778.7631		
Original Tangent 1:	7.1050	IT1 Tangent 1:	12.3505		
Original Tangent 2:	7.1050	IT2 Tangent 2:	12.3505		
Vertex Angle :	165	Number of Arcs :	1		
Entrance clothoid I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 10.4727					
Vertex coordinates X:	2357832.2554	Coordinates 1st point Tg X:	2357826.5998		
Vertex coordinates Y:	4809791.4636	Coordinates 1st point Tg Y:	4809795.5631		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357834.8766		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809789.1534		
Radius :	55.0000	Angle :	5		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	6.9851		
A parameter :	24.0000	Short tangent :	3.4939		
Deviation :	0.0831	Length :	10.4727		
Tr. Slope in (%) :	2.5	Tr. Slope out (%) :	-3.5		
D. Speed (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pt1))/c]	= 28.300 No				
A >= radq(R/dimax*Bi*[Pt1-Ptf]*100)	= 27.100 No				
A >= R/3	= 18.300 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK		
A <= R	= 55.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK		
Arc I.Ch. 10.4727 - F.Ch. 14.1317					
Vertex coordinates X:	2357836.2496	Coordinates 1st point Tg X:	2357834.8766		
Vertex coordinates Y:	4809787.9433	Coordinates 1st point Tg Y:	4809789.1534		
Coordinates curve centre X:	2357798.5103	Coordinates 2nd point Tg X:	2357837.5391		
Coordinates curve centre Y:	4809747.8921	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809786.6446		
Radius :	55.0000	Vertex angle :	4		
Tangent :	1.8301	Length :	3.6589		
Camber :	0.0304	Chord :	3.6583		
Tr. slope (%) :	3.5				
D. Speed (Km/h) = 40.0					
R >= Rmin =	19.299 OK				
Sv >= Smin =	27.780 No				
Pt >= Pmin =	3.500 OK				
Exit clothoid I.Ch. 14.1317 - F.Ch. 24.6044					
Vertex coordinates X:	2357840.0008	Coordinates 1st point Tg X:	2357837.5391		
Vertex coordinates Y:	4809784.1652	Coordinates 1st point Tg Y:	4809786.6446		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357844.4290		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809778.7631		
Radius :	55.0000	Angle :	5		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	6.9851		
A parameter :	24.0000	Short tangent :	3.4939		
Deviation :	0.0831	Length :	10.4727		
Tr. Slope in (%) :	-3.5	Tr. Slope out (%) :	2.5		
D. Speed (Km/h) = 40.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pt1))/c]	= 28.300 No				
A >= radq(R/dimax*Bi*[Pt1-Ptf]*100)	= 27.100 No				
A >= R/3	= 18.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK		
A <= R	= 55.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK		
Straight N. 2 I.Ch. 24.6044 - F.Ch. 34.1922					
Coordinates init. point X:	2357844.4290	Coordinates final point X:	2357850.5071		
Coordinates init. point Y:	4809778.7631	Coordinates final point Y:	4809771.3481		
Length :	9.5878	Azimuth :	309		
D. Speed (Km/h) = 40.0					
L >= Lmin =	30.0000 No	Rprec =	55.0000	Rprec > Rmin =	9.5990 OK
L <= Lmax =	880.0000 OK	Rsucc =	42.0000	Rsucc > Rmin =	9.5990 OK

11.2 NV32-Asse 2

TABULATO PLANIMETRICO					
Alignment General Informations L2 NVP03					
Starting chainage (m):	0.0000	Length (m):	223.8343		
Ending chainage (m):	223.8343				
Road Type	: File Strada locale extraurbana				
Design Speed Range (Km/h)	: 40 <- Vp <- 100				
Straight N. 1 I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 75.5981					
Coordinates init. point X:	2357999.5319	Coordinates final point X:	2357954.2193		
Y:	4809674.4292	Y:	4809734.9423		
Length :	75.5981	Azimut :	127		
D. Speed (Km/h) = 40.0					
L >- Lmin	= 30.0000 OK	Rsucc =		110.0000	Rsucc > Rmin = 75.6000 OK
L <- Lmax	= 880.0000 OK				
Curve 2 Right I.Ch. 75.5981 - F.Ch. 109.1643					
Vertex coordinates X:	2357944.1419	Coordinates 1st point Tg X:	2357954.2193		
Y:	4809748.4002	Coordinates 1st point Tg Y:	4809734.9423		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357936.5303		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809763.3913		
Original Tangent 1:	9.5342	T1 Tangent 1:	16.8128		
Original Tangent 2:	9.5342	T2 Tangent 2:	16.8128		
Vertex Angle :	170	Number of Arcs :	1		
Entrance clothoid I.Ch. 75.5981 - F.Ch. 90.1435					
Vertex coordinates X:	2357948.4057	Coordinates 1st point Tg X:	2357954.2193		
Y:	4809742.7061	Coordinates 1st point Tg Y:	4809734.9423		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357945.7612		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809746.7723		
Radius :	109.9999	Angle :	4		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	9.6992		
A parameter :	40.0000	Short tangent :	4.8505		
Deviation :	0.0801	Length :	14.5455		
Tr. Slope in (%) :	-2.5	Tr. Slope out (%) :	7.0		
D. Speed (Km/h) = 37.7					
A >- radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 21.900 OK				
A >- radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 46.800 No				
A >- R/3	= 36.700 OK	A/Au =	1.000	A/Au >- 2/3	= 0.670 OK
A <- R	= 110.000 OK	A/Au =	1.000	A/Au <- 3/2	= 1.500 OK
Arc I.Ch. 90.1435 - F.Ch. 94.6189					
Vertex coordinates X:	2357944.5411	Coordinates 1st point Tg X:	2357945.7612		
Y:	4809748.6484	Coordinates 1st point Tg Y:	4809746.7723		
Coordinates curve centre X:	2358037.9752	Coordinates 2nd point Tg X:	2357943.3983		
Y:	4809806.7437	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809750.5726		
Radius :	109.9999	Vertex angle :	2		
Tangent :	2.2380	Length :	4.4753		
Camber :	0.0228	Chord :	4.4750		
Tr. slope (%) :	7.0				
D. Speed (Km/h) = 37.7					
R >- Rmin	= 44.994 OK				
Sv >- Smin	= 26.190 No				
Pt >- Pmin	= 7.000 OK				
Exit clothoid I.Ch. 94.6189 - F.Ch. 109.1643					
Vertex coordinates X:	2357940.9214	Coordinates 1st point Tg X:	2357943.3983		
Y:	4809754.7430	Coordinates 1st point Tg Y:	4809750.5726		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357936.5303		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809763.3913		
Radius :	109.9999	Angle :	4		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	9.6992		
A parameter :	40.0000	Short tangent :	4.8505		
Deviation :	0.0801	Length :	14.5455		
Tr. Slope in (%) :	7.0	Tr. Slope out (%) :	-2.5		
D. Speed (Km/h) = 37.7					
A >- radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 21.900 OK				
A >- radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 46.800 No				
A >- R/3	= 36.700 OK	Ae/A =	1.000	Ae/A >- 2/3	= 0.670 OK
A <- R	= 110.000 OK	Ae/A =	1.000	Ae/A <- 3/2	= 1.500 OK

TABULATO PLANIMETRICO

Straight N. 5		I.Ch. 195.0472 - F.Ch. 223.8343	
Coordinates init. point	X:	2357868.1604	Coordinates final point X:
	Y:	4809792.8950	Y:
Length	:	28.7871	Azimut
			:
			201
D. Speed (Km/h) = 34.5			
L >= Lmin	-	30.0000 No	Rprec = 40.0000
L <= Lmax	-	759.4160 OK	Rprec > Rmin = 28.7900 OK

11.3 NV32-Asse 3

TABULATO PLANIMETRICO					
Alignment General Informations NV32-Asse3					
Starting chainage (m):	0.0000	Length (m):	127.5176		
Ending chainage (m):	127.5176				
Road Type	Flu Strada locale urbana				
Design Speed Range (Km/h)	: 25 <= Vp <= 60				
Straight N. 1 I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 5.0304					
Coordinates init. point X:	2357971.1533	Coordinates final point X:	2357968.2663		
Y:	4809712.3276	Y:	4809708.2081		
Length :	5.0304	Azimut :	235		
D. Speed (Km/h) =	25.4				
L >= Lmin =	30.0000 No	Rsucc =	20.0000	Rsucc > Rmin =	5.0300 OK
L <= Lmax =	559.4600 OK				
Curve 2 Left I.Ch. 5.0304 - F.Ch. 22.4858					
Vertex coordinates X:	2357962.9131	Coordinates 1st point Tg X:	2357968.2663		
Y:	4809700.5698	Coordinates 1st point Tg Y:	4809708.2081		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357965.3243		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809691.5595		
Original Tangent 1:	9.3274	TI1 Tangent 1:	9.3274		
Original Tangent 2:	9.3274	TI2 Tangent 2:	9.3274		
Vertex Angle :	130	Number of Arcs :	1		
Arc I.Ch. 5.0304 - F.Ch. 22.4858					
Vertex coordinates X:	2357962.9131	Coordinates 1st point Tg X:	2357968.2663		
Y:	4809700.5698	Coordinates 1st point Tg Y:	4809708.2081		
Coordinates curve centre X:	2357984.6445	Coordinates 2nd point Tg X:	2357965.3243		
Y:	4809696.7297	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809691.5595		
Radius :	20.0000	Vertex angle :	50		
Tangent :	9.3274	Length :	17.4553		
Camber :	1.8743	Chord :	16.9066		
Tr. slope (%) :	0.0				
Straight N. 3 I.Ch. 22.4858 - F.Ch. 45.9212					
Coordinates init. point X:	2357965.3243	Coordinates final point X:	2357971.3827		
Y:	4809691.5595	Y:	4809668.9207		
Length :	23.4354	Azimut :	285		
D. Speed (Km/h) =	28.8				
L >= Lmin =	30.0000 No	Rprec =	20.0000	Rprec > Rmin =	23.4400 No
L <= Lmax =	632.6390 OK	Rsucc =	16.1000	Rsucc > Rmin =	23.4400 No
Curve 4 Right I.Ch. 45.9212 - F.Ch. 90.1306					
Vertex coordinates X:	2357992.1459	Coordinates 1st point Tg X:	2357971.3827		
Y:	4809591.3329	Coordinates 1st point Tg Y:	4809668.9207		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357943.0830		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809654.9238		
Original Tangent 1:	80.3180	TI1 Tangent 1:	80.3180		
Original Tangent 2:	80.3180	TI2 Tangent 2:	80.3180		
Vertex Angle :	23	Number of Arcs :	1		
Arc I.Ch. 45.9212 - F.Ch. 90.1306					
Vertex coordinates X:	2357992.1459	Coordinates 1st point Tg X:	2357971.3827		
Y:	4809591.3329	Coordinates 1st point Tg Y:	4809668.9207		
Coordinates curve centre X:	2357955.8300	Coordinates 2nd point Tg X:	2357943.0830		
Y:	4809664.7586	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809654.9238		
Radius :	16.1000	Vertex angle :	157		
Tangent :	80.3180	Length :	44.2095		
Camber :	12.9357	Chord :	31.5719		
Tr. slope (%) :	0.0				

11.4 NV32-Asse 4

TABULATO PLANIMETRICO					
Alignment General Informations NV32-Asse 4					
Starting chainage	(m): 0.0000	Length	(m): 691.1674		
Ending chainage	(m): 691.1674				
Road Type	: Flu Strada locale urbana				
Design Speed Range	(Km/h)	: 25 <= Vp <= 60			
Curve 1 Left I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 44.7351					
Vertex coordinates	X:	2357401.4952	Coordinates 1st point Tg X:	2357384.0084	
Vertex coordinates	Y:	4809383.4343	Coordinates 1st point Tg Y:	4809395.3965	
			Coordinates 2nd point Tg X:	2357426.8309	
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4809388.5159	
Original Tangent 1:	21.0779	TT1 Tangent	1:	21.1869	
Original Tangent 2:	21.0779	TT2 Tangent	2:	25.8402	
Vertex Angle	: 134	Number of Arcs	:	1	
Arc I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 35.0551					
Vertex coordinates	X:	2357399.0982	Coordinates 1st point Tg X:	2357384.0084	
Vertex coordinates	Y:	4809385.0740	Coordinates 1st point Tg Y:	4809395.3965	
Coordinates curve centre X:	2357412.2388	Coordinates 2nd point Tg X:	2357417.2874		
Coordinates curve centre Y:	4809436.6645	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809386.9201		
Radius	: 50.0000	Vertex angle	:	40	
Tangent	: 18.2827	Length	:	35.0551	
Camber	: 3.0408	Chord	:	34.3415	
Tr. slope (%)	: 0.0				
Exit clothoid I.Ch. 35.0551 - F.Ch. 44.7351					
Vertex coordinates	X:	2357420.5005	Coordinates 1st point Tg X:	2357417.2874	
Vertex coordinates	Y:	4809387.2462	Coordinates 1st point Tg Y:	4809386.9201	
			Coordinates 2nd point Tg X:	2357426.8309	
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4809388.5159	
Radius	: 50.0000	Angle	:	6	
N parameter	: 1.0000	Long tangent	:	6.4565	
A parameter	: 22.0000	Short tangent	:	3.2295	
Deviation	: 0.0781	Length	:	9.6800	
Tr. Slope in (%)	: 3.5	Tr. Slope out (%)	:	3.5	
D. Speed (Km/h) = 39.5					
R >= Rmin	= 19.299 OK				
Sv >= Smin	= 27.410 OK				
Pt >= Ptmin	= 3.500 OK				
	= 0.000				
Straight N. 2 I.Ch. 44.7351 - F.Ch. 53.2824					
Coordinates init. point	X:	2357426.8309	Coordinates final point X:	2357435.2112	
	Y:	4809388.5159	Coordinates final point Y:	4809390.1967	
Length	:	8.5473	Azimet	:	11
D. Speed (Km/h) = 43.3					
L >= Lmin	= 33.2700 No	Rprec =	50.0000	Rprec > Rmin =	8.5500 OK
L <= Lmax	= 951.9340 OK	Rsucc =	150.0000	Rsucc > Rmin =	8.5500 OK
Curve 3 Right I.Ch. 53.2824 - F.Ch. 118.9047					
Vertex coordinates	X:	2357467.5170	Coordinates 1st point Tg X:	2357435.2112	
Vertex coordinates	Y:	4809396.6764	Coordinates 1st point Tg Y:	4809390.1967	
			Coordinates 2nd point Tg X:	2357500.3934	
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4809394.4875	
Original Tangent 1:	19.9483	TT1 Tangent	1:	32.9492	
Original Tangent 2:	19.9483	TT2 Tangent	2:	32.9492	
Vertex Angle	: 165	Number of Arcs	:	1	

TABULATO PLANIMETRICO

Entrance clothoid I.Ch. 53.2824 - F.Ch. 79.2408					
Vertex coordinates X:	2357452.1856	Coordinates 1st point Tg X:	2357435.2112		
Vertex coordinates Y:	4809393.6013	Coordinates 1st point Tg Y:	4809390.1967		
Coordinates 2nd point Tg X:	2357460.7909		Coordinates 2nd point Tg Y:		
Coordinates 2nd point Tg Y:	4809394.5641				
Radius :	149.9998	Angle :	5		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	17.3124		
A parameter :	62.4000	Short tangent :	8.6590		
Deviation :	0.1871	Length :	25.9584		
Tr. Slope in (%) :	2.5	Tr. Slope out (%) :	-3.0		
D. Speed (Km/h) = 48.7					
A >= radq[(Vp ³ -gVR(PtF-Pti))/c]	= 36.400 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	= 47.400 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK	
A >= R/3	= 50.000 OK				
A <= R	= 150.000 OK				

Arc I.Ch. 79.2408 - F.Ch. 92.9462					
Vertex coordinates X:	2357467.6058	Coordinates 1st point Tg X:	2357460.7909		
Vertex coordinates Y:	4809395.3265	Coordinates 1st point Tg Y:	4809394.5641		
Coordinates curve centre X:	2357477.4688	Coordinates 2nd point Tg X:	2357474.4620		
Coordinates curve centre Y:	4809245.4943	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809395.4640		
Radius :	149.9998	Vertex angle :	5		
Tangent :	6.8575	Length :	13.7054		
Camber :	0.1565	Chord :	13.7007		
Tr. slope (%) :	3.0				
D. Speed (Km/h) = 51.5					
R >= Rmin	= 19.299 OK				
Sv >= Smin	= 35.790 No				
Pt >= Pmin	= 3.043 OK				

Exit clothoid I.Ch. 92.9462 - F.Ch. 118.9047					
Vertex coordinates X:	2357483.1192	Coordinates 1st point Tg X:	2357474.4620		
Vertex coordinates Y:	4809395.6376	Coordinates 1st point Tg Y:	4809395.4640		
Coordinates 2nd point Tg X:	2357500.3934		Coordinates 2nd point Tg Y:		
Coordinates 2nd point Tg Y:	4809394.4875				
Radius :	149.9998	Angle :	5		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	17.3124		
A parameter :	62.4000	Short tangent :	8.6590		
Deviation :	0.1871	Length :	25.9584		
Tr. Slope in (%) :	-3.0	Tr. Slope out (%) :	2.5		
D. Speed (Km/h) = 56.9					
A >= radq[(Vp ³ -gVR(PtF-Pti))/c]	= 54.900 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	= 51.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK	
A >= R/3	= 50.000 OK				
A <= R	= 150.000 OK				

Straight N. 4 I.Ch. 118.9047 - F.Ch. 130.6839					
Coordinates init. point X:	2357500.3934	Coordinates final point X:	2357512.1466		
Coordinates init. point Y:	4809394.4875	Coordinates final point Y:	4809393.7050		
Length :	11.7792	Azimut :	356		
D. Speed (Km/h) = 59.4					
L <= Lmax	= 1306.9150 OK	Rprec = 150.0000	Rprec > Rmin	= 11.7800 OK	
		Rsucc = 399.5000	Rsucc > Rmin	= 11.7800 OK	

Entrance clothoid 5 I.Ch. 130.6839 - F.Ch. 213.8770					
Vertex coordinates X:	2357567.5176	Coordinates 1st point Tg X:	2357512.1466		
Vertex coordinates Y:	4809390.0184	Coordinates 1st point Tg Y:	4809393.7050		
Coordinates 2nd point Tg X:	2357595.2576		Coordinates 2nd point Tg Y:		
Coordinates 2nd point Tg Y:	4809391.0631				
Radius :	399.5000	Angle :	6		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	55.4936		
A parameter :	182.3065	Short tangent :	27.7597		
Deviation :	0.7216	Length :	83.1931		
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/Au = 1.060	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	= 0.000 OK	A/Au = 1.060	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK	
A >= R/3	= 133.200 OK				
A <= R	= 399.500 OK				

TABULATO PLANIMETRICO					
Arc 6 Left I.Ch. 213.8770 - F.Ch. 440.9854					
Vertex coordinates X:	2357711.8895	Coordinates 1st point Tg X:	2357595.2576		
Vertex coordinates Y:	4809395.4552	Coordinates 1st point Tg Y:	4809391.0631		
Coordinates curve centre X:	2357580.2238	Coordinates 2nd point Tg X:	2357807.8128		
Coordinates curve centre Y:	4809790.2801	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809461.9457		
Radius :	399.5000	Vertex angle :	33		
Tangent :	116.7145	Length :	227.1084		
Camber :	16.0300	Chord :	224.0626		
Tr. slope (%) :	2.5				
D. Speed (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin =	19.299 OK				
Sv >= Smin =	41.670 OK				
Pt >= Ptmin =	2.500 OK				
Clothoid N. 7 I.Ch. 440.9854 - F.Ch. 514.6284					
Vertex coordinates X:	2357841.6256	Coordinates 1st point Tg X:	2357807.8128		
Vertex coordinates Y:	4809485.3835	Coordinates 1st point Tg Y:	4809461.9457		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357862.5670		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809510.8395		
Initial radius :	399.5000	Initial angle :	5		
Final radius :	200.0000	Final angle :	21		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	41.1417		
A parameter :	171.7385	Short tangent :	32.9629		
Length :	73.6430				
Tr. Slope in (%) :	2.5	Tr. Slope out (%) :	2.5		
D. Speed (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.100 OK	A/Asucc =	0.940	A/Asucc >= 2/3 =	0.670 OK
A >= radq[Bi*(qi-qf)/((1/Ri-1/Rf)*dimax/100)]	= 6.300 OK	A/Asucc =	0.940	A/Asucc <= 3/2 =	1.500 No
A >= Rmax/3	= 133.200 OK	A/Asucc =	2.470	A/Asucc >= 2/3 =	0.670 OK
A <= Rmin	= 200.000 OK	A/Asucc =	2.470	A/Asucc <= 3/2 =	1.500 No
Arc 8 Left I.Ch. 514.6284 - F.Ch. 606.8602					
Vertex coordinates X:	2357892.3949	Coordinates 1st point Tg X:	2357862.5670		
Vertex coordinates Y:	4809547.0981	Coordinates 1st point Tg Y:	4809510.8395		
Coordinates curve centre X:	2357708.1140	Coordinates 2nd point Tg X:	2357902.9724		
Coordinates curve centre Y:	4809637.8997	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809592.8420		
Radius :	200.0000	Vertex angle :	26		
Tangent :	46.9509	Length :	92.2318		
Camber :	5.2932	Chord :	91.4167		
Tr. slope (%) :	2.5				
D. Speed (Km/h) = 60.0					
R >= Rmin =	19.299 OK				
Sv >= Smin =	41.670 OK				
Pt >= Ptmin =	2.530 OK				
Exit Flexed Clothoid 9 I.Ch. 606.8602 - F.Ch. 631.0360					
Vertex coordinates X:	2357904.7886	Coordinates 1st point Tg X:	2357902.9724		
Vertex coordinates Y:	4809600.6962	Coordinates 1st point Tg Y:	4809592.8420		
		Coordinates 2nd point Tg X:	2357907.4650		
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4809616.5927		
Radius :	200.0000	Angle :	0		
N parameter :	1.0000	Long tangent :	16.1203		
A parameter :	69.5353	Short tangent :	8.0614		
Deviation :	0.1217	Length :	24.1758		
Tr. Slope in (%) :	2.5	Tr. Slope out (%) :	0.0		
D. Speed (Km/h) = 54.3					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 53.700 OK	A1/A2 =	1.500	A1/A2 >= 2/3 =	0.670 OK
A >= radq[R/dimax*Bi*(Pti-Ptf)*100]	= 39.100 OK	A1/A2 =	1.500	A1/A2 <= 3/2 =	1.500 OK
A >= R/3	= 66.700 OK	Ae/A =	2.470	Ae/A >= 2/3 =	0.670 OK
A <= R	= 200.000 OK	Ae/A =	2.470	Ae/A <= 3/2 =	1.500 No

TABULATO PLANIMETRICO

Entrance Flexed Clothoid		10	I.Ch. 631.0360 - F.Ch. 670.1079	
Vertex coordinates	X:	2357911.8186	Coordinates 1st point Tg X:	2357907.4650
			Coordinates 1st point Tg Y:	4809616.5927
Vertex coordinates	Y:	4809642.4510	Coordinates 2nd point Tg X:	2357918.3916
			Coordinates 2nd point Tg Y:	4809653.8780
Radius	:	55.0000	Angle	:
N parameter	:	1.0000	Long tangent	:
A parameter	:	46.3569	Short tangent	:
Deviation	:	1.1513	Length	:
Tr. Slope in (%)	:	0.0	Tr. Slope out (%)	:
D. Speed (Km/h) = 49.3				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	47.500 No	A1/A2 = 1.500	A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	23.000 OK	A1/A2 = 1.500	A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	=	18.300 OK		
A <= R	=	55.000 OK		

Arc 11 Right		I.Ch. 670.1079 - F.Ch. 691.1674		
Vertex coordinates	X:	2357923.7069	Coordinates 1st point Tg X:	2357918.3916
Vertex coordinates	Y:	4809663.1186	Coordinates 1st point Tg Y:	4809653.8780
Coordinates curve centre	X:	2357966.0669	Coordinates 2nd point Tg X:	2357932.0898
Coordinates curve centre	Y:	4809626.4542	Coordinates 2nd point Tg Y:	4809669.7041
Radius	:	55.0000	Vertex angle	:
Tangent	:	10.6603	Length	:
Camber	:	1.0049	Chord	:
Tr. slope (%)	:	3.5		
D. Speed (Km/h) = 41.3				
R >= Rmin	=	19.299 OK		
Sv >= Smin	=	28.690 No		
Pt >= Ptmin	=	3.500 OK		

12. ALLEGATO 3: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV33

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E
VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	110 di 112

TABULATO PLANIMETRICO

Alignment General Informations NV33	
Starting chainage (m) : 0.0000	Length (m) : 143.6231
Ending chainage (m) : 143.6231	
Road Type : Flu Strada locale urbana	
Design Speed Range (Km/h) : 25 <= Vp <= 30	

Straight N. 1 I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 6.8789	
Coordinates init. point X: 2359730.0341	Coordinates final point X: 2359735.0290
Y: 4811432.7065	Y: 4811437.4362
Length : 6.8789	Azimut : 43.4378
D. Speed (Km/h) = 30.0	
L >= Lmin = 30.0000 No	
L <= Lmax = 660.0000 OK	Rsucc = 45.0000 Rsucc > Rmin = 6.8800 OK

Curve 2 Left I.Ch. 6.8789 - F.Ch. 49.6644	
Vertex coordinates X: 2359751.1996	Coordinates 1st point Tg X: 2359735.0290
Y: 4811452.7482	Coordinates 1st point Tg Y: 4811437.4362
	Coordinates 2nd point Tg X: 2359752.5218
	Coordinates 2nd point Tg Y: 4811474.9787
Original Tangent 1: 17.7979	TT1 Tangent 1: 22.2698
Original Tangent 2: 17.7979	TT2 Tangent 2: 22.2698
Vertex Angle : 136.8415	Number of Arcs : 1

Entrance clothoid I.Ch. 6.8789 - F.Ch. 15.7678	
Vertex coordinates X: 2359739.3341	Coordinates 1st point Tg X: 2359735.0290
Y: 4811441.5127	Coordinates 1st point Tg Y: 4811437.4362
	Coordinates 2nd point Tg X: 2359741.2760
	Coordinates 2nd point Tg Y: 4811443.7542
Radius : 45.0000	Angle : 5.6588
N parameter : 1.0000	Long tangent : 5.9290
A parameter : 20.0000	Short tangent : 2.9657
Deviation : 0.0731	Length : 8.8889
Tr. Slope in (%) : -2.5	Tr. Slope out (%) : 2.6
D. Speed (Km/h) = 30.0	
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 18.500 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi*[Pti-Ptf]*100) = 19.500 OK	
A >= R/3 = 15.000 OK	A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R = 45.000 OK	A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arc I.Ch. 15.7678 - F.Ch. 40.7755	
Vertex coordinates X: 2359749.6808	Coordinates 1st point Tg X: 2359741.2760
Y: 4811453.4558	Coordinates 1st point Tg Y: 4811443.7542
Coordinates curve centre X: 2359707.2643	Coordinates 2nd point Tg X: 2359751.7026
Coordinates curve centre Y: 4811473.2196	Coordinates 2nd point Tg Y: 4811466.1315
Radius : 45.0000	Vertex angle : 31.8408
Tangent : 12.8359	Length : 25.0077
Camber : 1.7260	Chord : 24.6872
Tr. slope (%) : 2.6	
D. Speed (Km/h) = 30.0	
R >= Rmin = 19.299 OK	
Sv >= Smin = 20.830 OK	
Pt >= Ptmin = 2.590 OK	

Exit clothoid I.Ch. 40.7755 - F.Ch. 49.6644	
Vertex coordinates X: 2359752.1697	Coordinates 1st point Tg X: 2359751.7026
Y: 4811469.0602	Coordinates 1st point Tg Y: 4811466.1315
	Coordinates 2nd point Tg X: 2359752.5218
	Coordinates 2nd point Tg Y: 4811474.9787
Radius : 45.0000	Angle : 5.6588
N parameter : 1.0000	Long tangent : 5.9290
A parameter : 20.0000	Short tangent : 2.9657
Deviation : 0.0731	Length : 8.8889
Tr. Slope in (%) : 2.6	Tr. Slope out (%) : -2.5
D. Speed (Km/h) = 30.0	
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 18.500 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi*[Pti-Ptf]*100) = 19.500 OK	
A >= R/3 = 15.000 OK	Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R = 45.000 OK	Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

13. ALLEGATO 4: TABULATI DI TRACCIAMENTO NV34

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITÀ E
VERIFICHE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IR0P	02 R 29	RG	NV0000 001	A	112 di 112

TABULATO PLANIMETRICO

Alignment General Informations NV34

Starting chainage (m): 0.0000 Length (m): 102.2906
Ending chainage (m): 102.2906
Road Type : Flu Strada locale urbana
Design Speed Range (Km/h) : 25 <= Vp <= 30

Straight N. 1 I.Ch. 0.0000 - F.Ch. 30.6081

Coordinates init. point X:	2359620.8266	Coordinates final point X:	2359651.3204
Y:	4811252.2368	Y:	4811254.8789
Length :	30.6081	Azimut :	4.9519
D. Speed (Km/h) = 30.0			
L >= Lmin	= 30.0000 OK	Rsucc =	25.0000
L <= Lmax	= 660.0000 OK	Rsucc > Rmin	= 30.6100 No

Curve 2 Right I.Ch. 30.6081 - F.Ch. 61.4100

Vertex coordinates X:	2359667.1066	Coordinates 1st point Tg X:	2359651.3204
Y:	4811256.2466	Coordinates 1st point Tg Y:	4811254.8789
		Coordinates 2nd point Tg X:	2359680.2018
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4811247.3253
Original Tangent 1:	8.9064	TT1 Tangent 1:	15.8453
Original Tangent 2:	8.9064	TT2 Tangent 2:	15.8453
Vertex Angle :	140.7825	Number of Arcs :	1

Entrance clothoid I.Ch. 30.6081 - F.Ch. 44.2981

Vertex coordinates X:	2359660.4490	Coordinates 1st point Tg X:	2359651.3204
Y:	4811255.6698	Coordinates 1st point Tg Y:	4811254.8789
		Coordinates 2nd point Tg X:	2359664.9647
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4811254.8136
Radius :	25.0000	Angle :	15.6876
N parameter :	1.0000	Long tangent :	9.1628
A parameter :	18.5000	Short tangent :	4.5962
Deviation :	0.3115	Length :	13.6900
Tr. Slope in (%) :	-2.5	Tr. Slope out (%) :	3.5
D. Speed (Km/h) = 30.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptr-Pti))/c]	= 18.200 OK	A/Au =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptr *100)	= 15.800 OK	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 8.300 OK	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK
A <= R	= 25.000 OK		

Arc I.Ch. 44.2981 - F.Ch. 47.7200

Vertex coordinates X:	2359666.6483	Coordinates 1st point Tg X:	2359664.9647
Y:	4811254.4944	Coordinates 1st point Tg Y:	4811254.8136
Coordinates curve centre X:	2359660.3078	Coordinates 2nd point Tg X:	2359668.2727
Y:	4811230.2512	Coordinates 2nd point Tg Y:	4811253.9485
Radius :	25.0000	Vertex angle :	7.8424
Tangent :	1.7136	Length :	3.4219
Camber :	0.0585	Chord :	3.4192
Tr. slope (%) :	3.5		
D. Speed (Km/h) = 28.3			
R >= Rmin	= 19.299 OK		
Sv >= Smin	= 19.670 No		
Pt >= Ptmn	= 3.500 OK		

Exit clothoid I.Ch. 47.7200 - F.Ch. 61.4100

Vertex coordinates X:	2359672.6293	Coordinates 1st point Tg X:	2359668.2727
Y:	4811252.4842	Coordinates 1st point Tg Y:	4811253.9485
		Coordinates 2nd point Tg X:	2359680.2018
		Coordinates 2nd point Tg Y:	4811247.3253
Radius :	25.0000	Angle :	15.6876
N parameter :	1.0000	Long tangent :	9.1628
A parameter :	18.5000	Short tangent :	4.5962
Deviation :	0.3115	Length :	13.6900
Tr. Slope in (%) :	3.5	Tr. Slope out (%) :	-2.5
D. Speed (Km/h) = 30.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptr-Pti))/c]	= 18.200 OK	Ae/A =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptr *100)	= 15.800 OK	Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 8.300 OK	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK
A <= R	= 25.000 OK		