

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

VIABILITA'

NV05A - Adequam. viabilità esist. - Accesso alla stazione di CL-Xirbi NORD
 Relazione tecnica e di tracciamento (NV05A-NV05B-NV05C-NV05D)

SCALA:

-

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

RS3U 40 D 29 RH NV05A0 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoil - Edin	Gen-2020	E.Leggieri-L.Visci	Gen-2020	A.Barreca	Gen-2020	F.Arduini
B	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoil - Edin	Feb-2020	E.Leggieri-L.Visci	Feb-2020	A.Barreca	Feb-2020	Apr-2020
C	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoil - Edin	Apr-2020	E.Leggieri-L.Visci	Apr-2020	A.Barreca	Apr-2020	

ITALFERR S.p.A.
 Direzione Tecnica
 Infrastrutture Centro
 Direzione Edilizia
 Direzione Lavori
 Direzione Sicurezza

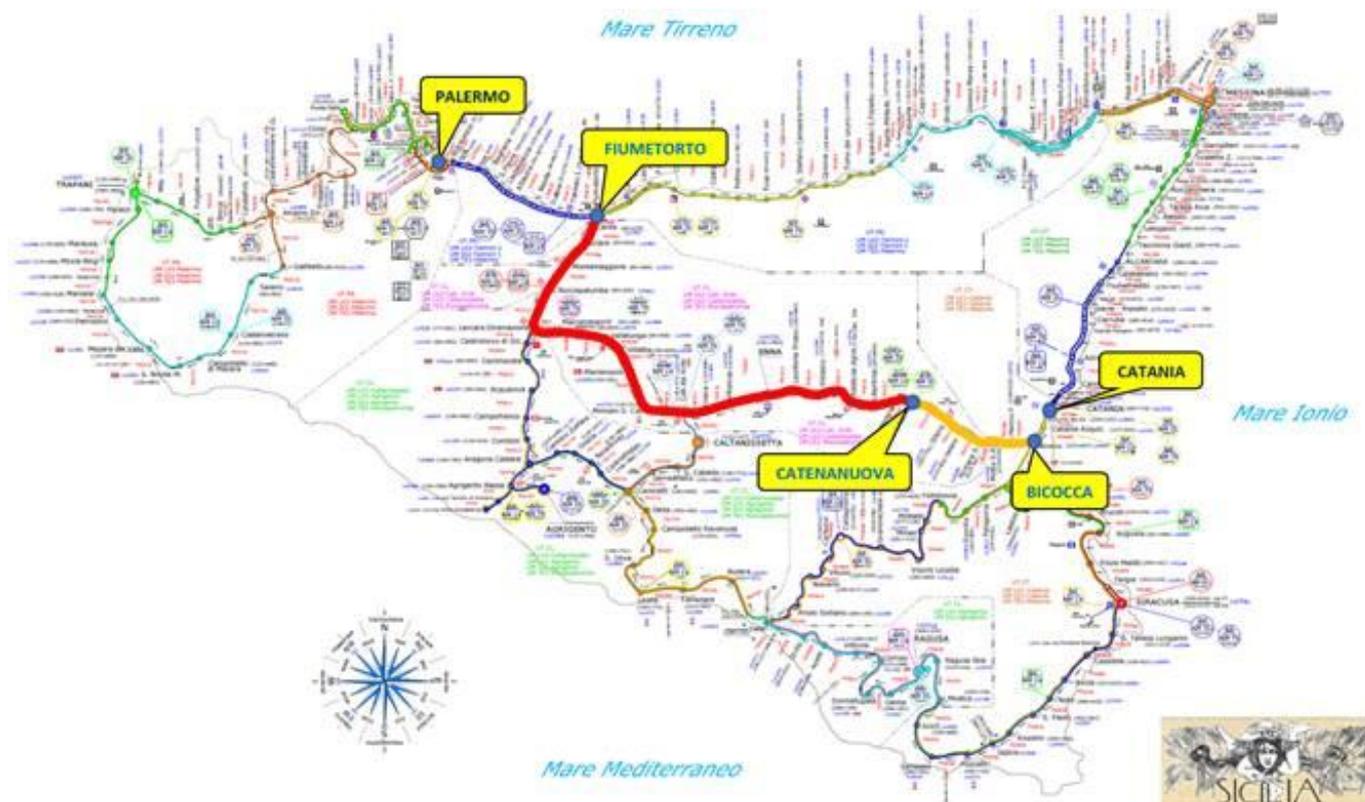
INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	6
3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
4	STATO DI FATTO	9
5	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	11
6	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO	13
7	VELOCITA' DI PROGETTO	16
8	ANDAMENTO PLANIMETRICO	19
8.1	VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO	21
9	ANDAMENTO ALTIMETRICO	26
9.1	VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO	28
10	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	33
11	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	34
12	INTERSEZIONI A RASO	36
12.1	INTERSEZIONI LINEARI	36
12.1.1	<i>Triangoli di visibilità</i>	36
12.2	INTERSEZIONI A ROTATORIA	38
12.2.1	<i>Tipologia e larghezza degli elementi modulari</i>	38
12.2.2	<i>Deviazione delle traiettorie</i>	39
12.2.3	<i>Distanze di visibilità</i>	40
13	CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE	41
13.1	SCOTICO E BONIFICA	41
13.2	SOVRASTRUTTURA STRADALE	42
14	BARRIERE DI SICUREZZA	43
15	SEGNALETICA	48

1 PREMESSA

La linea ferroviaria Palermo – Catania, facente parte del Corridoio n.5 “Helsinki – La Valletta” della Rete Trans-Europea di trasporto, è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “Nuovo Collegamento Palermo – Catania” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca.

Allo stato attuale sono già in corso i lavori finalizzati al raddoppio della tratta Catenanuova – Bicocca mentre la restante tratta, Fiumetorto – Catenanuova (tratto rosso nella figura), è oggetto di appositi incarichi di progettazione definitiva, affidati ad Italferr dalla Committente RFI.

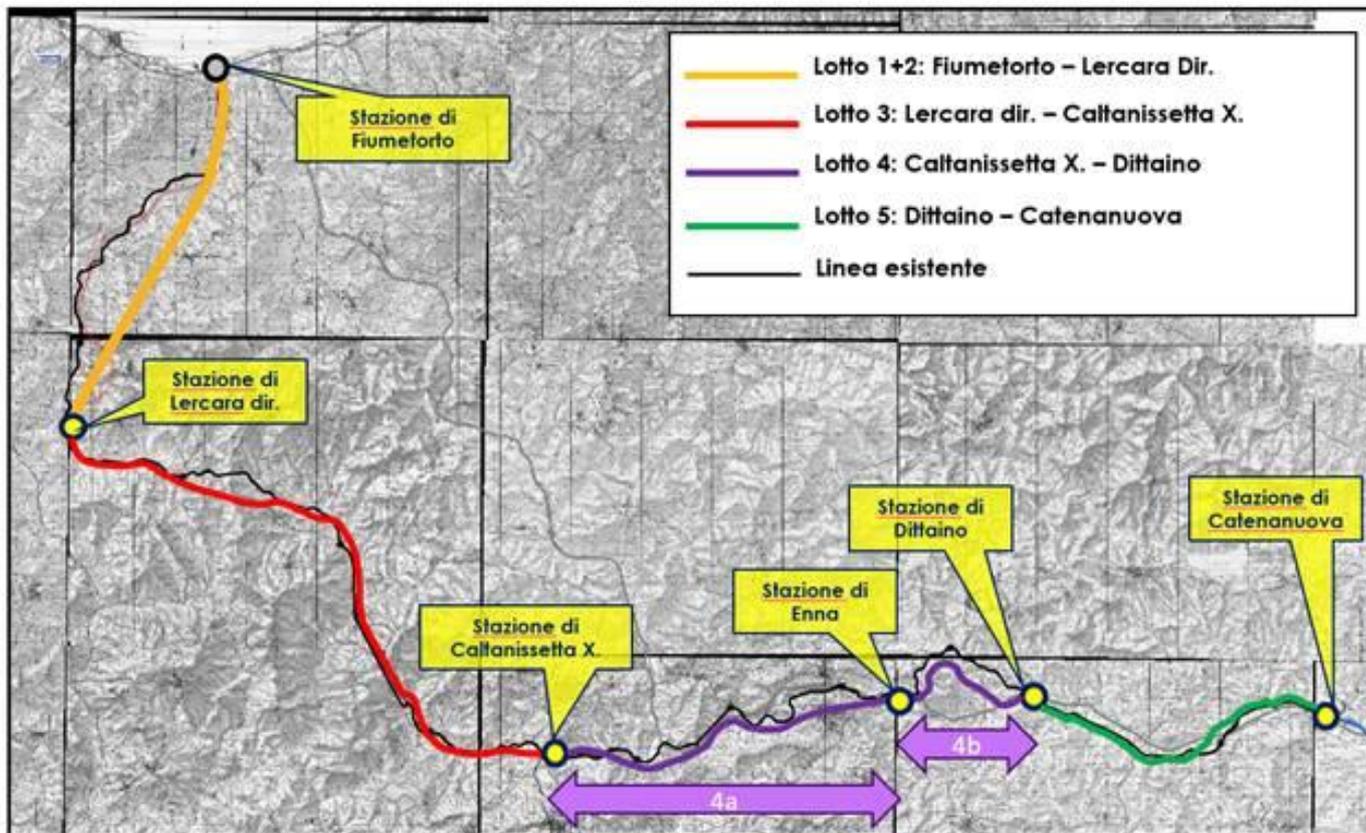


Inquadramento generale dell'intervento

La tratta suddetta Fiumetorto – Catenanuova risulta suddivisa nei seguenti lotti funzionali come meglio si evince dalla corografia più avanti:

- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;

- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;
- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km.



Corografia dell'intervento

Nell'ambito del Progetto Definitivo della tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova (Lotto 4A) del nuovo collegamento ferroviario Palermo - Catania, inserito nell'ambito della direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo, sono previsti interventi riferiti alle viabilità riguardanti:

1. Realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente /di progetto alle fermate della linea ferroviaria di progetto;
2. Realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente/di progetto con le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto;
3. Adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
4. Viabilità di ricucitura e ripristino dei collegamenti stradali esistenti;
5. Realizzazione di deviazioni provvisorie.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) RELAZIONE TECNICA					
	NV05 Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	5 di 48

Oggetto della presente relazione è la descrizione delle caratteristiche tecniche dell'intervento riferito al sistema di archi che compongono la viabilità NV05 riguardante la rete che garantisce l'accesso alla Stazione di Caltanissetta-Xirbi da Nord.

Il suddetto intervento di progetto nasce dall'esigenza di riqualificare il patrimonio viabile esistente affinché venga garantita un'adeguata accessibilità alla futura stazione di Caltanissetta-Xirbi. Allo stato attuale, la viabilità di accesso all'esistente stazione di Caltanissetta-Xirbi, ha origine dalla S.S.122 bis tra il tratto di strada a cavallo tra Borgo Petilia e lo svincolo con la S.S. 640; questa consente, tra l'altro l'accesso all'esistente FV, ad alcune pertinenze ferroviarie ed alla vicina area di parcheggio. Tale tracciato esistente che si allaccia alla S.S. 122 tramite una semplice intersezione a "T" presenta una larghezza media pari a 6,00 m, risulta essere pavimentata, non presenta alcun marciapiede ed impianto di illuminazione.

L'intervento di progetto della NV05 si compone dei seguenti elementi:

- NV05A - Ramo di adeguamento della esistente viabilità di accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi;
- NV05B - NV05C Rami di innesto sulla rotatoria di progetto che garantiscono la connessione tra la S.S. 112 e il tracciato di accesso NV05A;
- NV05D - Nuova Rotatoria D = 45,00 m.

Come già evidenziato l'intervento è volto al miglioramento dell'accessibilità della nuova stazione di Caltanissetta-Xirbi in cui è prevista la realizzazione/adeguamento di una:

- Nuova area di parcheggio per autovetture, autobus, ecc;
- Nuovi fabbricati tecnologici, ecc.

In particolare, per migliorare l'accessibilità alla nuova stazione di Caltanissetta-Xirbi (FV + Parcheggi), è stato previsto l'adeguamento della viabilità esistente prevedendo per essa una sezione di cat. F1 (compatibile con il transito di autobus, autocarri ed autotreni) con marciapiede in sinistra; inoltre in corrispondenza dell'intersezione con la S.S.122 bis è previsto l'inserimento di una rotatoria.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica della viabilità di progetto NV05 che risulta essere inserito nell'ambito del Progetto Definitivo della tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova (Lotto 4A) del nuovo collegamento ferroviario Palermo - Catania.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento adottate, si riporta:

- Lo stato di fatto;
- I criteri progettuali utilizzati;
- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale;
- La velocità di progetto;
- Le caratteristiche e la verifica dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;
- Le verifiche di visibilità condotte lungo l'asse;
- Le verifiche condotte per le intersezioni (ove necessario);
- Le caratteristiche del corpo stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica;
- L'analisi degli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza (ove necessario).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) RELAZIONE TECNICA					
	NV05 Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 29	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV05A0 001	REV. C

3 **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

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

- D. Lgs. 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001 n. 6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 05 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";
- D.M. 01/04/2019: “Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”;
- 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”.

In ultimo, ma non per importanza, nello sviluppo della progettazione delle viabilità, oltre alla normativa nazionale vigente, si fatto riferimento anche ad alcune disposizioni RFI di seguito elencate:

- Manuale di progettazione Parte II Sezione 2 “Ponti e Strutture” (Franchi, barriere di sicurezza e dispositivi di sicurezza da adottare in corrispondenza degli attraversamenti della sede ferroviaria);
- Manuale di progettazione Parte II Sezione 3 “Corpo stradale” (Barriere di sicurezza nelle zone di parallelismo tra strada e ferrovia);
- Manuale di progettazione Parte II Sezione 4 “Gallerie” (Strade per l’accesso alle uscite / accessi laterali e/o verticali);
- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili Parte II Sezione 5 “Opere in terra e scavi” (Esecuzione di scavi e formazione del solido stradale);
- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili Parte II Sezione 13 “Sub-Ballast e pavimentazioni stradali” (Pavimentazione stradale).

4 STATO DI FATTO

La viabilità in oggetto nasce dall'esigenza di riqualificare l'attuale rete di accesso all'esistente e futura stazione di Caltanissetta-Xirbi. La rete in questione necessita di suddetto intervento di adeguamento proprio in quanto il nuovo progetto della linea ferroviaria prevederà il miglioramento e ampliamento dell'esistente stazione di Caltanissetta-Xirbi che prevede, tra l'altro la realizzazione di un'ampia area dedicata per i parcheggi. Pertanto affinché la viabilità di accesso alla futura stazione non risulti essere obsoleta (soprattutto in termini di sicurezza) si è scelto di introdurre degli interventi di rigeometrizzazione del patrimonio viabile esistente e miglioramento delle caratteristiche della sezione tipo. Come visibile dall'immagine successiva allo stato attuale l'accesso all'attuale stazione risulta essere garantito mediante un asse dello sviluppo di circa 400 m; questo risulta essere connesso alla S.S. 122 bis tramite una intersezione a raso e termina in corrispondenza dell'esistente piazzale antistante il fabbricato viaggiatori.

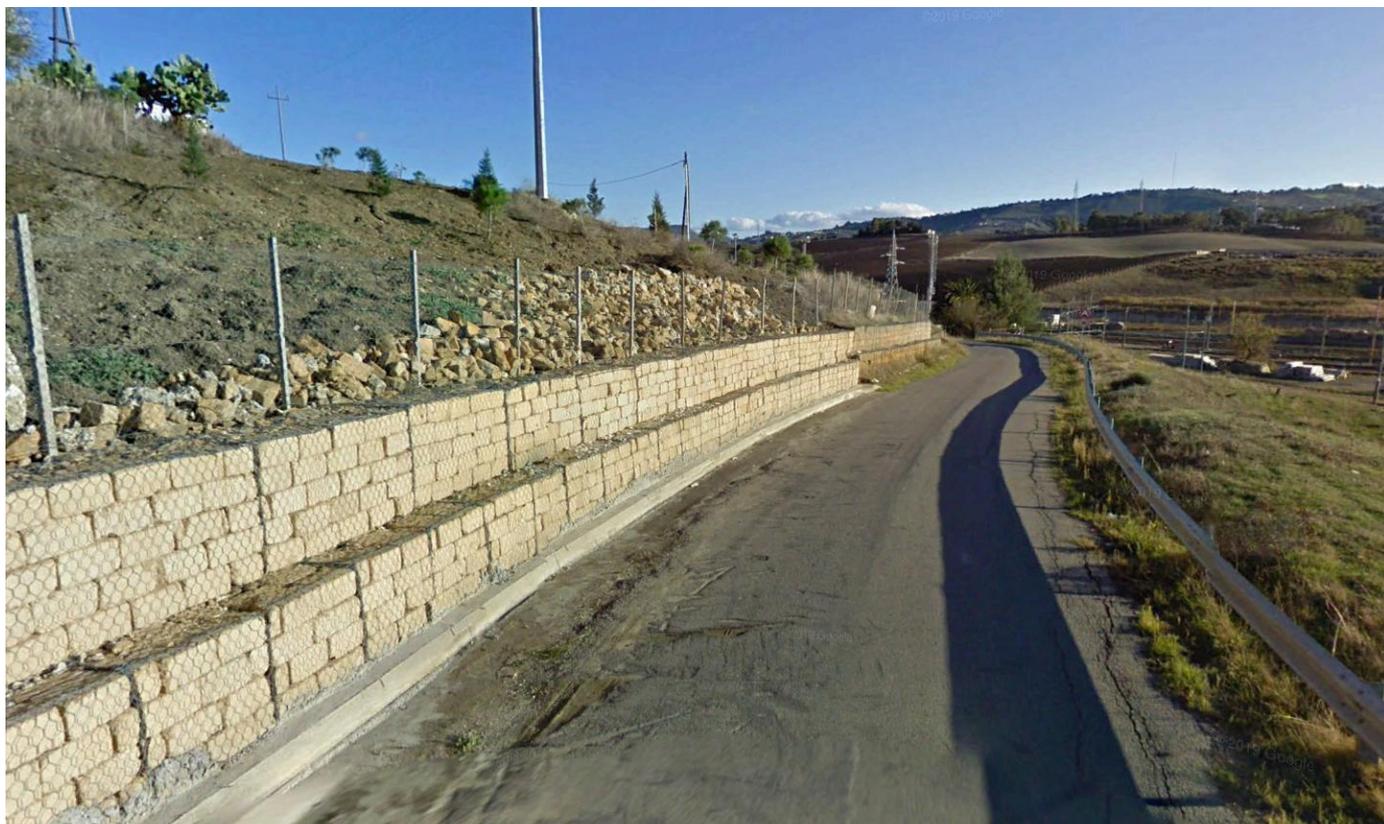
Risulta essere evidente come le geometrie, in particolare planimetriche di suddetto tracciato risultino essere caratterizzate da tratti che seguono prevalentemente la tormentata orografia del territorio, pertanto tali geometrie non risultano essere evidentemente riconducibili a nessun standard normativo.



Attuale strada di accesso alla stazione di Caltanissetta Xirbi: il problema delle geometrie planimetriche

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	10 di 48



Attuale strada di accesso alla stazione di Caltanissetta Xirbi: sezione stradale – problema dell'esiguità della larghezza, inadeguatezza dei dispositivi di ritenuta, stato di conservazione dell'ammalorata pavimentazione

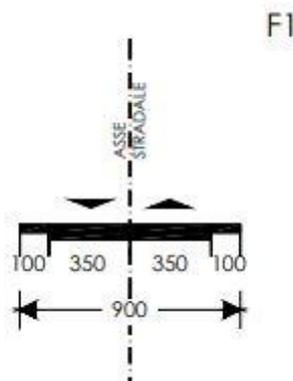
5 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

La successione geometrica dei tracciati è stata definita in conformità alle prescrizioni contenute nelle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” di cui al D.M. 05/11/2001.

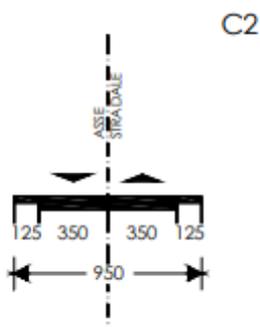
I parametri degli elementi piano-altimetrici sono stati dimensionati secondo la massima velocità dell'elemento desunta dal diagramma di velocità. Il diagramma di velocità è stato redatto secondo l'intervallo di velocità di progetto prescritto per la categoria di strada scelta, ai sensi del D.M. 05/11/2001.

Sulla base dello stesso diagramma di velocità sono state verificate, inoltre, le condizioni di visibilità. In ultimo sono stati previsti, eventuali allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva.

La viabilità NV05A, è stata inquadrata ai sensi del D.M. 05/11/2001 come di categoria F1, le dimensioni prescritte dalla normativa sono rappresentate nell'immagine successiva:



Le viabilità NV05B e NV05C, sono state inquadrare come di categoria C2, le dimensioni prescritte dalla normativa sono rappresentate nell'immagine successiva:



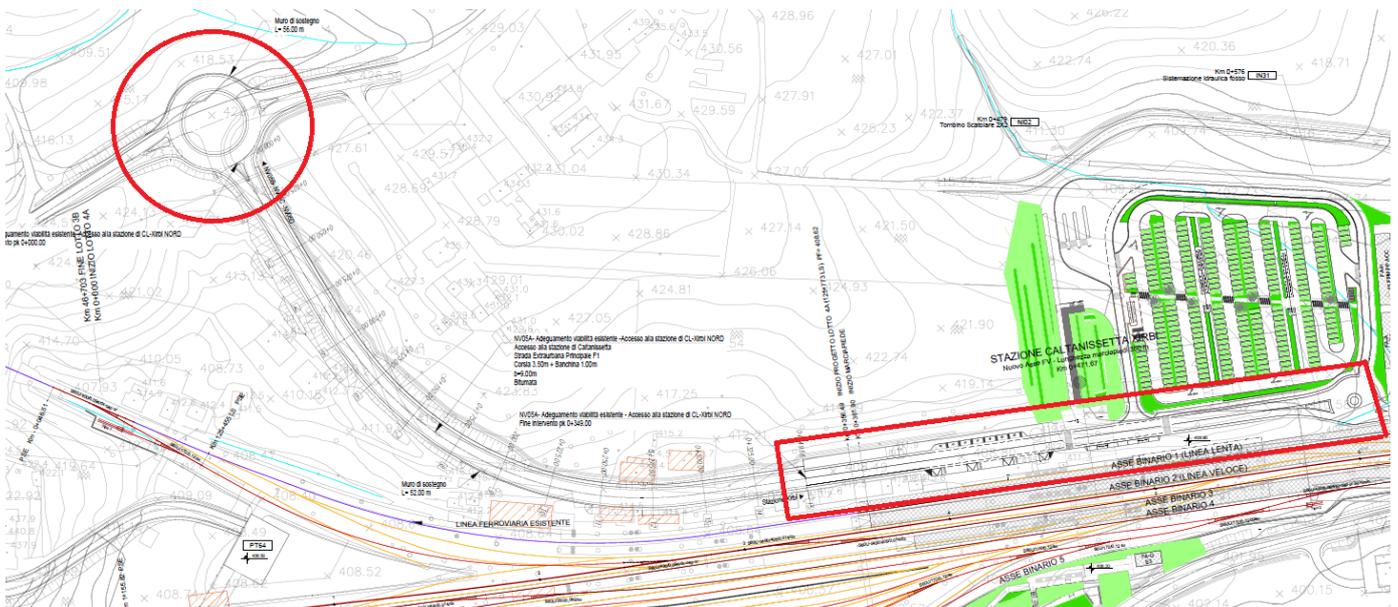
Per la viabilità NV05D, la sezione tipo ha una piattaforma di larghezza pari a 6 m più due banchine da 1m.

L'intervallo di velocità di progetto adottato per la verifica delle prescrizioni definite dal D.M. 05/11/2001 per il tracciato NV05A risulta essere compreso tra 25 e 100 Km/h. Il limite superiore della velocità (100 Km/h) è quello naturalmente attribuito ad una categoria di strada F1 mentre il limite di velocità inferiore risulta

essere legato alle condizioni al contorno che caratterizzano il tracciato; infatti l'inizio del tracciato risulta essere collegato alla rotatoria di progetto NV05D di diametro pari a 45 m, mentre la parte finale del tracciato risulta essere collegata al tronco di accesso che condurrà al nuovo parcheggio della stazione di Caltanissetta-Xirbi.

Ambedue gli elementi pocanzi descritti implicano delle basse velocità di percorrenza e quindi anche di progetto, pertanto in rotatoria è stata fissata una velocità di progetto di 25 km/h mentre per il tronco di accesso alla stazione una velocità di progetto di 30 km/h. Nell'immagine successiva si evidenziano:

- La nuova rotatoria di progetto che collegherà la S.S.122 bis con la nuova NV05A;
- Il tronco di accesso al nuovo parcheggio della stazione di Caltanissetta-Xirbi. Asse al quale per la sua funzione e caratteristiche gli è stata attribuita una velocità di progetto pari a 30 km/h; infatti il tronco oltre a garantire l'accesso al nuovo parcheggio risulta essere la sede di marciapiedi, stalli kiss & ride, disabili e bus.



Rete di accesso alla stazione di Caltanissetta-Xirbi, Accesso Nord. Individuazione delle aree con velocità di progetto pari a 30 km/h

I parametri degli elementi plano-altimetrici sono stati dimensionati secondo la massima velocità dell'elemento desunta dal diagramma di velocità; il diagramma di velocità è stato redatto secondo l'intervallo di velocità di progetto prescritto per la categoria di strada scelta, ai sensi del D.M. 05/11/2001.

Sulla base dello stesso diagramma di velocità sono state verificate, inoltre, le condizioni di visibilità che hanno dato esito positivo. Oltre agli allargamenti per visibilità sono stati anche inseriti sul tracciato NV05A gli allargamenti per inscrivibilità, pertanto ogni corsia è stata allargata in corrispondenza delle curve circolari di una quantità pari a $E=K/R$ dove $K=45$ ed R =raggio esterno della corsia (m).

6 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

Le viabilità di progetto, siano esse nuove viabilità o adeguamento di viabilità esistenti, sono state inquadrate secondo le categorie funzionali previste dal D.M. 05/11/2001 n.6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”; la scelta dell’inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita, sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l’intervento è connesso.

Nello specifico, per il lotto oggetto di analisi, sono stati seguiti di seguenti criteri:

- In presenza di interventi riguardanti S.S. esistenti, si è fatto riferimento a strade di categoria C2 (Extraurbane secondarie), come nel caso dei rami (NV05B ed NV05C);
- In presenza di interventi volti a migliorare l’accessibilità delle aree di stazione/fermata, si è fatto riferimento a strade di categoria F1 (Locali in ambito extraurbano), compatibili anche con il transito di autobus, autocarri ed autotreni (è il caso dell’asse NV05A).

Ai sensi del codice della strada, la strada NV05A è classificata come “Strada locale di Categoria F1”. La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,00 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,00 m con marciapiede in sinistra pari a 1.5 m. Le viabilità NV05B e NV05C sono classificate come “Strada extraurbana secondaria di Categoria C2”. La strada è ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,50 m e banchine laterali da 1,25 m, di modo che la larghezza complessiva della piattaforma risulti pari a 9,50 metri (si vedano gli elaborati RS3U.4.0.D.29.WB.NV.00.0.0.001.B e RS3U.4.0.D.29.WB.NV.00.0.0.002.B).

Nei tratti in rilevato è presente un arginello erboso di larghezza 130cm, rialzato rispetto al piano stradale tramite un cordolo in cls di 5 cm, a protezione dello stesso dalle acque di piattaforma, e presenta una pendenza del 4% verso la scarpata esterna avente una pendenza pari a 2/3.

Per altezze dei rilevati superiori a 6 metri è prevista la realizzazione di una banca intermedia, ad altezza costante a 5m dal ciglio superiore, di larghezza 2 metri, oltre cui riprende la scarpata fino a incontrare il piano di campagna. Sulla scarpata è prevista la stesa di uno spessore di 30cm di terreno vegetale e relativo inerbimento. Le acque ricadenti sulla piattaforma stradale vengono convogliate a bordo strada in virtù della pendenza trasversale del nastro di norma pari al 2.5% min. e poi tramite gli embrici posti sulla scarpata sono raccolte nel fosso di guardia a piede del rilevato. Ove necessario la carreggiata è protetta da sicurvia metallici.

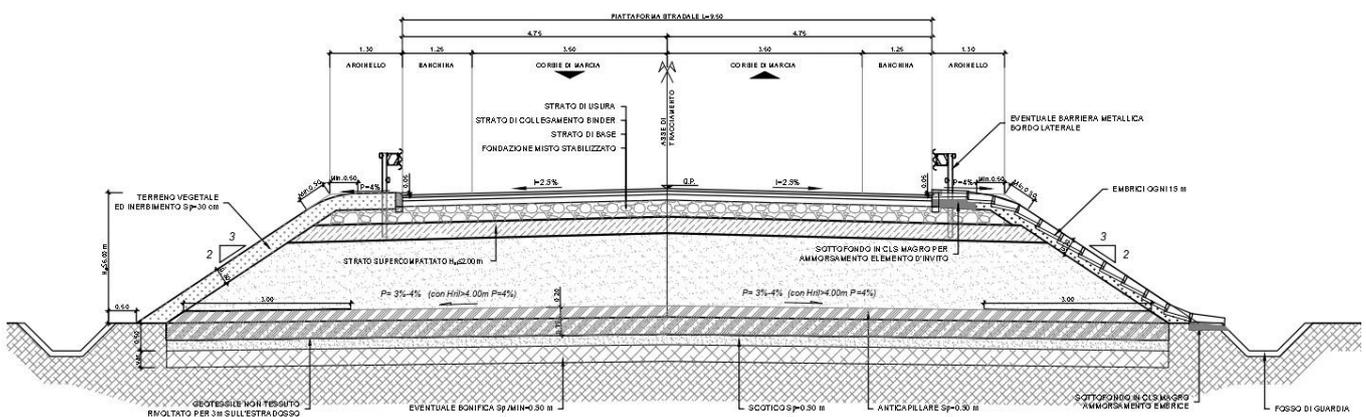
Laddove la pendenza trasversale del terreno supera il 15% è prevista una gradonatura del piano di posa del rilevato stradale; quest’ultimo verrà preparato eseguendo uno scotico del terreno fino ad una

profondità di 50cm, e prevedere una gradonatura con banche di larghezza 2,0 m raccordate da scarpate con pendenza 1/1.

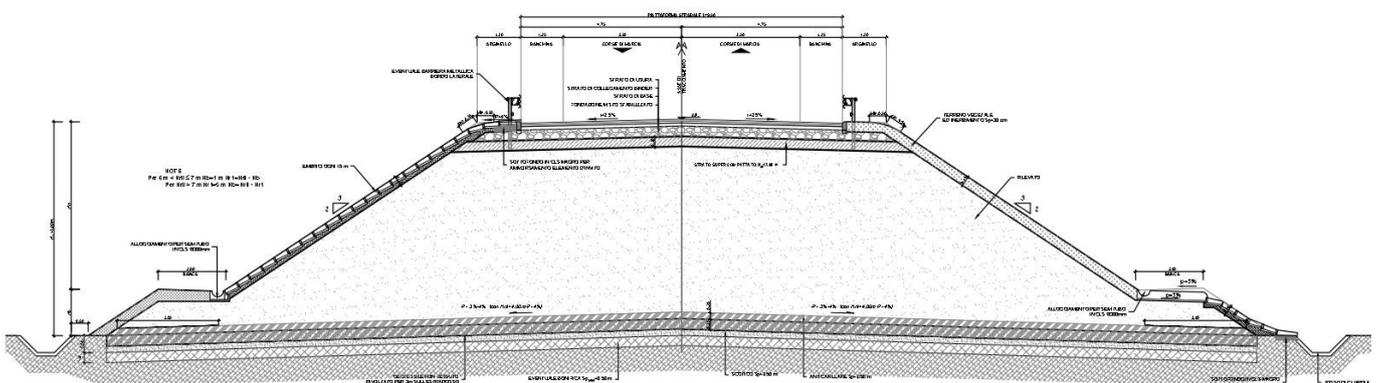
Il rilevato stradale verrà eseguito con terre idonee appartenenti ai gruppi A1a, A2-4, A2-5 e A3.

Nei tratti in trincea la piattaforma pavimentata è raccordata direttamente alla cunetta alla francese in CLS di 80 cm di larghezza, al di sotto della quale è presente un collettore fognario per lo smaltimento delle acque. A tergo della cunetta vi è un tratto sub-orizzontale di 50 cm, a cui si raccorda la scarpata in scavo di pendenza pari a 2/3. In testa alla trincea è sempre presente un fosso di guardia in terra, delle stesse dimensioni e caratteristiche di quello in rilevato, a protezione della scarpata.

Di seguito le immagini rappresentative per la viabilità di Categoria C2.



Cat. C2 sezione tipo in rilevato $H_{rhl} \leq 6.00$ m



CAT. C2 sezione tipo in rilevato $H_{rhl} > 6.00$ m

7 VELOCITA' DI PROGETTO

Nell'immagine successiva viene riportato il diagramma delle velocità riguardante l'asse NV05A. Come già accennato nei paragrafi precedenti la velocità massima assunta risulta essere pari a 100 km/h mentre agli estremi è stata fissata una velocità di progetto di 30 km/h. Naturalmente considerando una accelerazione/decelerazione di 0.8 m/s^2 il tracciato non raggiunge la velocità massima di progetto propria della categoria di strada scelta in quanto il tracciato risulta essere di sviluppo esiguo (350 m cca.).

Lungo i tratti di approccio alle intersezioni, l'andamento della velocità è stato valutato ipotizzando che la velocità lungo l'asse stradale vari linearmente fino al valore della velocità di percorrenza dell'intersezione attraverso una variazione di velocità nel tempo (decelerazione nella direzione dall'asse stradale verso l'intersezione; accelerazione nella direzione dall'intersezione verso l'asse stradale) pari a 0.8 m/s^2 . La velocità di percorrenza dell'intersezione è stata assunta pari a 30 km/h.

Sulla base di tale diagramma sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici, tenendo conto dei criteri progettuali utilizzati (Cap. 5) e le condizioni di visibilità.

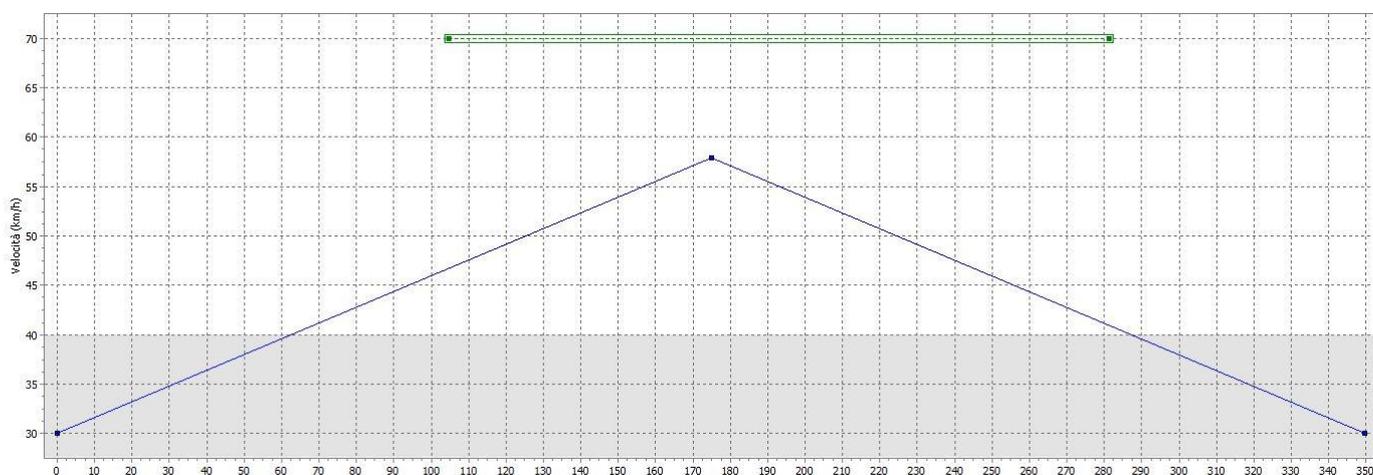


Diagramma delle velocità NV05A

Per quanto riguarda la definizione dell'andamento delle V_p sui rami d'innesto NV05B e NV05C si è tenuto conto della velocità di progetto all'intersezione a rotatoria ($V_p=25 \text{ km/h}$) mentre la velocità di progetto massima a cui tendono i rami in allontanamento dall'intersezione risulta essere pari a 50 km/h lungo la direttrice S.S. 122bis. Quest'ultima considerazione è stata effettuata tenendo conto che nelle vicinanze dell'intersezione vi è un limite di velocità amministrativo di 40 km/h e che le geometrie planimetriche del tracciato esistente immediatamente contiguo ai rami risultano essere compatibili con suddetta V_p (50 km/h). A seguire delle immagini che riportano l'ubicazione di suddetto limite di velocità.



Ubicazione del limite di velocità lungo la S.S. 122bis



Limite di velocità esistente lungo la S.S. 122bis in direzione della direttrice S.S. 640

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	18 di 48

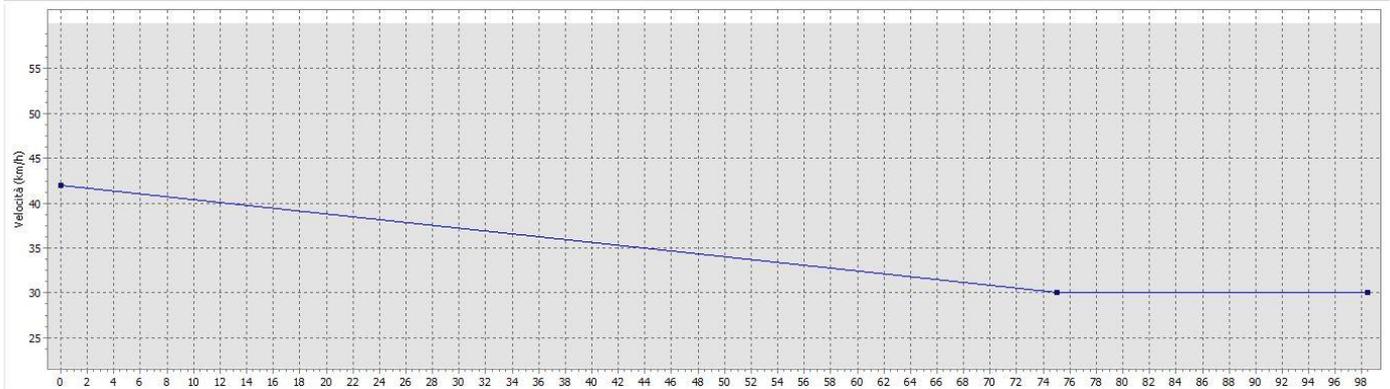


Diagramma delle velocità NV05B

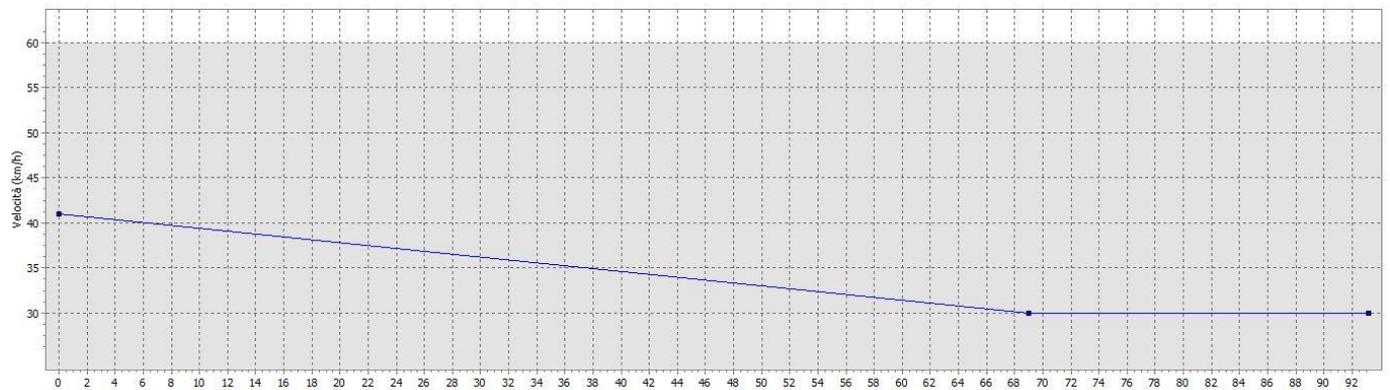


Diagramma delle velocità NV05C

8 ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

NV05A Elementi planimetrici

ELEMENTI PLANIMETRICI						Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione
						E	N		
1	Rett.	0+000.00	-	-	I	2436383.933	4154952.781	166.04c	0.00c
		76.49	-	-	F	2436422.827	4154886.918	166.04c	
2	Clot.	0+076.49	-	70.000	I	2436422.827	4154886.918	166.04c	-5.21c
		28.32	-173.00	0.19	F	2436437.885	4154862.938	160.83c	
3	Curva	0+104.81	-173.00	-	I	2436437.885	4154862.938	160.83c	-64.96c
		176.54	-173.00	-	F	2436590.383	4154790.157	95.87c	
					C	2436579.158	4154962.792		
					V	2436493.768	4154783.875		
4	Clot.	0+281.35	-173.00	70.000	I	2436590.383	4154790.157	95.87c	-5.21c
		28.32	-	0.19	F	2436618.497	4154793.533	90.66c	
5	Rett.	0+309.67	-	-	I	2436618.497	4154793.533	90.66c	0.00c
		39.98	-	-	F	2436658.050	4154799.381	90.66c	
		0+349.66							

NV05B Elementi planimetrici

ELEMENTI PLANIMETRICI						Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione
						E	N		
1	Rett.	0+000.00	-	-	I	2436286.211	4154925.396	64.17c	0.00c
		40.76	-	-	F	2436320.685	4154947.143	64.17c	
2	Clot.	0+040.76	-	50.000	I	2436320.685	4154947.143	64.17c	3.54c
		16.67	150.00	0.08	F	2436334.942	4154955.771	67.71c	
3	Curva	0+057.43	150.00	-	I	2436334.942	4154955.771	67.71c	7.89c
		18.58	150.00	-	F	2436351.699	4154963.769	75.59c	
					C	2436407.805	4154824.657		
					V	2436343.073	4154960.290		
4	Rett.	0+076.01	-	-	I	2436351.699	4154963.769	75.59c	0.00c
		22.42	-	-	F	2436372.493	4154972.155	75.59c	
		0+098.43							

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	20 di 48

NV05C

Elementi planimetrici

ELEMENTI PLANIMETRICI						Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione
						E	N		
1	Rett.	0+000.00	-	-	I	2436461.973	4154996.823	288.10c	0.00c
		32.22	-	-	F	2436430.316	4154990.835	288.10c	
2	Clot.	0+032.22	-	50.000	I	2436430.316	4154990.835	288.10c	-3.54c
		16.67	-150.00	0.08	F	2436414.003	4154987.435	284.56c	
3	Curva	0+048.88	-150.00	-	I	2436414.003	4154987.435	284.56c	-9.33c
		21.98	-150.00	-	F	2436393.124	4154980.613	275.23c	
					C	2436450.024	4154841.824		
					V	2436403.313	4154984.791		
4	Rett.	0+070.87	-	-	I	2436393.124	4154980.613	275.23c	0.00c
		22.30	-	-	F	2436372.493	4154972.155	275.23c	
		0+093.17							

NV05D

Elementi planimetrici

ELEMENTI PLANIMETRICI						Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
Num.	Elem.	Progressiva Lunghezza	Raggio In. Raggio Fn.	Parametro A Scostamento		COORDINATE		Azimuth	Deviazione
						E	N		
1	Curva	0+000.00	-22.50	-	I	2436394.993	4154972.155	0.00c	-200.00c
		70.69	-22.50	-	F	2436349.993	4154972.155	200.00c	
					C	2436372.493	4154972.155		
					V				
2	Curva	0+070.69	-22.50	-	I	2436349.993	4154972.155	200.00c	-200.00c
		70.69	-22.50	-	F	2436394.993	4154972.155	0.00c	
					C	2436372.493	4154972.155		
					V				
		0+141.37							

Per le viabilità NV05A, NV05B e NV05C, lungo i tratti in rettilineo, la piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a $q=2,5\%$.

Lungo le curve circolari la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con i seguenti valori di pendenza trasversale:

Viabilità NV05A:

- Curva $R=173$ m: $q=7,00\%$;

Viabilità NV05B:

- Curva $R=150$ m: $q=7,00\%$;

Viabilità NV05C:

- Curva $R=150$ m $q=7,00\%$;

Per la Viabilità NV05D, lungo la rotatoria di diametro $D=45$ m, la piattaforma stradale è ad unica falda, inclinata verso il centro della curva, con una pendenza trasversale del $2,00\%$.

8.1 Verifica andamento planimetrico

La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nelle tabelle seguenti:

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	22 di 48

NV05A

Verifica andamento planimetrico

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali		Minimo	Massimo				
<ul style="list-style-type: none"> Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia Asse: NV05A Tipo di strada: F1 - Locali Extraurbane Larghezza semicarreggiata (m) 3.50 Velocità progetto (Km/h) 40 100 							
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):76.49		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva							0.00
<ul style="list-style-type: none"> Lunghezza minima (m) 32.20 Lunghezza massima (m) 2200.00 Valori minimi/massimi da normativa 32.20 2200.00 Rettilineo in normativa 76.49 							
Clotoide n°1 - Parametro A:70.000 - Lunghezza (m):28.32		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva							76.49
<ul style="list-style-type: none"> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 47 Fattore di forma 1.000 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo 42.146 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli 52.859 Criterio ottico 57.667 Criterio ottico 173.000 Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza 1.000 Valori minimi/massimi da normativa 57.667 173.000 Clotoide in normativa 70.000 28.32 1.000 							
Raccordo n°1 - Raggio (m):173.00 - Lunghezza (m):176.54		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
Progressiva							104.81
<ul style="list-style-type: none"> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 58 Raggio minimo in funzione della velocità 44.99 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente 76.49 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo 39.98 Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione 40.20 Valori minimi/massimi da normativa 76.49 40.20 Raccordo in normativa 173.00 176.54 							
Clotoide n°2 - Parametro A:70.000 - Lunghezza (m):28.32		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
Progressiva							281.35
<ul style="list-style-type: none"> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) 41 Fattore di forma 1.000 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo 33.207 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli 46.727 Criterio ottico 57.667 Criterio ottico 173.000 Clotoide rettilineo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza 1.000 Valori minimi/massimi da normativa 57.667 173.000 Clotoide in normativa 70.000 28.32 1.000 							
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):39.98		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
Progressiva							309.67
<ul style="list-style-type: none"> Lunghezza minima (m) 30.00 Lunghezza massima (m) 2200.00 Valori minimi/massimi da normativa 30.00 2200.00 Rettilineo in normativa 39.98 							

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	23 di 48

NV05B

Verifica andamento planimetrico

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
 Dati generali		Minimo	Massimo				
<ul style="list-style-type: none">  Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia  Asse: NV05B  Tipo di strada: C2 - Extraurbana secondaria  Larghezza semicarreggiata (m)  Velocità progetto (Km/h) 		3.50	100				
 Rettilino n°1 - Lunghezza (m):40.76		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
 Progressiva							0.00
 Lunghezza minima (m)		31.96					
 Lunghezza massima (m)			2200.00				
 Valori minimi/massimi da normativa		31.96	2200.00				
 Rettilino in normativa		40.76					
 Clotoide n°1 - Parametro A:50.000 - Lunghezza (m):16.67		A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
 Progressiva							40.76
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							35
 Fattore di forma						1.000	
 Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo		25.933					
 Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		38.439					
 Criterio ottico		50.000					
 Criterio ottico			150.000				
 Valori minimi/massimi da normativa		50.000	150.000				
 Clotoide in normativa		50.000		16.67		1.000	
 Raccordo n°1 - Raggio (m):150.00 - Lunghezza (m):18.58		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
 Progressiva							57.43
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							33
 Raggio minimo in funzione della velocità		118.11					
 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilino precedente		40.76					
 Raggio minimo calcolato rispetto al rettilino successivo		22.42					
 Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				22.78			
 Valori minimi/massimi da normativa		118.11		22.78			
 Raccordo fuori normativa		150.00		18.58			
 Rettilino n°2 - Lunghezza (m):22.42		Lung. Min	Lung. Max				Parametri
 Progressiva							76.01
 Lunghezza minima (m)		30.00					
 Lunghezza massima (m)			2200.00				
 Valori minimi/massimi da normativa		30.00	2200.00				
 Rettilino fuori normativa		22.42					

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	24 di 48

NV05C
Verifica andamento planimetrico

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
	Minimo	Massimo					
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: NV05C							
Tipo di strada: C2 - Extraurbana secondaria							
Larghezza semicarreggiata (m)	3.50						
Velocità progetto (Km/h)	60	100					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):32.22							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Progressiva							0.00
Lunghezza minima (m)	31.01						
Lunghezza massima (m)		2200.00					
Valori minimi/massimi da normativa	31.01	2200.00					
Rettilineo in normativa	32.22						
Clotoide n°1 - Parametro A:50.000 - Lunghezza (m):16.67							
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
Progressiva							32.22
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							36
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	26.529						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	38.658						
Criterio ottico	50.000						
Criterio ottico		150.000					
Valori minimi/massimi da normativa	50.000	150.000					
Clotoide in normativa	50.000		16.67		1.000		
Raccordo n°1 - Raggio (m):150.00 - Lunghezza (m):21.98							
	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
Progressiva							48.88
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							33
Raggio minimo in funzione della velocità	118.11						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente	32.22						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo	22.30						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			23.06				
Valori minimi/massimi da normativa	118.11		23.06				
Raccordo fuori normativa	150.00		21.98				
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):22.30							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Progressiva							70.87
Lunghezza minima (m)	30.00						
Lunghezza massima (m)		2200.00					
Valori minimi/massimi da normativa	30.00	2200.00					
Rettilineo fuori normativa	22.30						

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	25 di 48

NV05D

Verifica andamento planimetrico

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
 Dati generali		Minimo	Massimo				
 Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia  Asse: NV05D  Tipo di strada: F1 - Locali Extraurbane  Larghezza semicarreggiata (m)  Velocità progetto (Km/h)							
		3.50	30				
		30	30				
 Raccordo n°1 - Raggio (m):22.50 - Lunghezza (m):70.69		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
 Progressiva							0.00
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							30
 Raccordo in normativa		22.50		70.69			
 Raccordo n°2 - Raggio (m):22.50 - Lunghezza (m):70.69		Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
 Progressiva							70.69
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							30
 Raccordo in normativa		22.50		70.69			

* La dicitura "fuori normativa" indica la non conformità dei parametri ai min/max previsti per la strada in oggetto e non la mancata applicazione del D.M. 05/11/2001.

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	26 di 48

9 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico è composto dalla successione di elementi riportati nelle tabelle seguenti:

NV05A Elementi altimetrici

ELEMENTI ALTIMETRICI						Rif.to Dis.:	Pagina Nr.	1	
1	LIVELLETTA	Distanza:	6.51	Sviluppo:	6.52	Diff.Qt.:	-0.13	Pendenza (h/b):	-2.000000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+000.00	Quota 1	425.00	Prog.2	0+000.74	Quota 2	424.98
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+000.00	Quota 1	425.00	Prog.2	0+006.51	Quota 2	424.87
2	PARABOLA	Distanza:	11.55	Sviluppo:	11.57				
	Raggio:	165.000	Lunghezza	11.55	A:	7.000			
	ESTREMI	Prog.1	0+000.74	Quota 1	424.98	Prog.2	0+012.29	Quota 2	424.35
	VERTICE	Prog.	0+006.51	Quota	424.87				
3	LIVELLETTA	Distanza:	70.88	Sviluppo:	71.16	Diff.Qt.:	-6.38	Pendenza (h/b):	-9.000000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+012.29	Quota 1	424.35	Prog.2	0+029.52	Quota 2	422.80
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+006.51	Quota 1	424.87	Prog.2	0+077.39	Quota 2	418.49
4	PARABOLA	Distanza:	95.75	Sviluppo:	95.89				
	Raggio:	1200.000	Lunghezza	95.75	A:	7.979			
	ESTREMI	Prog.1	0+029.52	Quota 1	422.80	Prog.2	0+125.26	Quota 2	418.00
	VERTICE	Prog.	0+077.39	Quota	418.49				
5	LIVELLETTA	Distanza:	95.47	Sviluppo:	95.47	Diff.Qt.:	-0.97	Pendenza (h/b):	-1.020985
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+125.26	Quota 1	418.00	Prog.2	0+127.72	Quota 2	417.98
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+077.39	Quota 1	418.49	Prog.2	0+172.86	Quota 2	417.52
6	PARABOLA	Distanza:	90.28	Sviluppo:	90.37				
	Raggio:	1510.000	Lunghezza	90.28	A:	5.979			
	ESTREMI	Prog.1	0+127.72	Quota 1	417.98	Prog.2	0+218.00	Quota 2	414.36
	VERTICE	Prog.	0+172.86	Quota	417.52				
7	LIVELLETTA	Distanza:	77.89	Sviluppo:	78.08	Diff.Qt.:	-5.45	Pendenza (h/b):	-7.000000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+218.00	Quota 1	414.36	Prog.2	0+240.75	Quota 2	412.76
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+172.86	Quota 1	417.52	Prog.2	0+250.75	Quota 2	412.06
8	PARABOLA	Distanza:	20.00	Sviluppo:	20.04				
	Raggio:	1000.000	Lunghezza	20.00	A:	2.000			
	ESTREMI	Prog.1	0+240.75	Quota 1	412.76	Prog.2	0+260.75	Quota 2	411.56
	VERTICE	Prog.	0+250.75	Quota	412.06				
9	LIVELLETTA	Distanza:	70.11	Sviluppo:	70.20	Diff.Qt.:	-3.51	Pendenza (h/b):	-5.000000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+260.75	Quota 1	411.56	Prog.2	0+294.58	Quota 2	409.87
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+250.75	Quota 1	412.06	Prog.2	0+320.86	Quota 2	408.56
10	PARABOLA	Distanza:	52.57	Sviluppo:	52.59				
	Raggio:	900.000	Lunghezza	52.57	A:	5.841			
	ESTREMI	Prog.1	0+294.58	Quota 1	409.87	Prog.2	0+347.14	Quota 2	408.78
	VERTICE	Prog.	0+320.86	Quota	408.56				
11	LIVELLETTA	Distanza:	28.80	Sviluppo:	28.80	Diff.Qt.:	0.24	Pendenza (h/b):	0.841000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+347.14	Quota 1	408.78	Prog.2	0+349.66	Quota 2	408.80
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+320.86	Quota 1	408.56	Prog.2	0+349.66	Quota 2	408.80

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	27 di 48

NV05B

Elementi altimetrici

ELEMENTI ALTIMETRICI				Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1			
1	LIVELLETTA	Distanza:	27.18	Sviluppo:	27.18	Diff.Qt.:	-0.33	Pendenza (h/b):	-1.207726
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+000.00	Quota 1	424.42	Prog.2	0+019.16	Quota 2	424.19
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+000.00	Quota 1	424.42	Prog.2	0+027.18	Quota 2	424.10
2	PARABOLA	Distanza:	16.04	Sviluppo:	16.04				
	Raggio:	500.000	Lunghezza	16.04	A:	3.208			
	ESTREMI	Prog.1	0+019.16	Quota 1	424.19	Prog.2	0+035.20	Quota 2	424.26
	VERTICE	Prog	0+027.18	Quota	424.10				
3	LIVELLETTA	Distanza:	71.25	Sviluppo:	71.26	Diff.Qt.:	1.42	Pendenza (h/b):	2.000000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+035.20	Quota 1	424.26	Prog.2	0+098.43	Quota 2	425.52
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+027.18	Quota 1	424.10	Prog.2	0+098.43	Quota 2	425.52

NV05C

Elementi altimetrici

ELEMENTI ALTIMETRICI				Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1			
1	LIVELLETTA	Distanza:	48.83	Sviluppo:	48.87	Diff.Qt.:	-1.95	Pendenza (h/b):	-3.998075
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+000.00	Quota 1	427.55	Prog.2	0+031.73	Quota 2	426.28
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+000.00	Quota 1	427.55	Prog.2	0+048.83	Quota 2	425.60
2	PARABOLA	Distanza:	34.19	Sviluppo:	34.20				
	Raggio:	570.000	Lunghezza	34.19	A:	5.998			
	ESTREMI	Prog.1	0+031.73	Quota 1	426.28	Prog.2	0+065.92	Quota 2	425.94
	VERTICE	Prog	0+048.83	Quota	425.60				
3	LIVELLETTA	Distanza:	44.34	Sviluppo:	44.35	Diff.Qt.:	0.89	Pendenza (h/b):	2.000000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+065.92	Quota 1	425.94	Prog.2	0+093.17	Quota 2	426.48
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+048.83	Quota 1	425.60	Prog.2	0+093.17	Quota 2	426.48

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	28 di 48

NV05D
Elementi altimetrici

ELEMENTI ALTIMETRICI				Rif.to Dis.:		Pagina Nr.			
1	LIVELLETTA	Distanza:	24.30	Sviluppo:	24.31	Diff.Qt.:	0.82	Pendenza (h/b):	3.370000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+000.00	Quota 1	425.76	Prog.2	0+002.88	Quota 2	425.86
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+000.00	Quota 1	425.76	Prog.2	0+024.30	Quota 2	426.58
2	PARABOLA	Distanza:	42.84	Sviluppo:	42.85				
	Raggio:	700.000	Lunghezza	42.84	A:	6.120			
	ESTREMI	Prog.1	0+002.88	Quota 1	425.86	Prog.2	0+045.72	Quota 2	425.99
	VERTICE	Prog	0+024.30	Quota	426.58				
3	LIVELLETTA	Distanza:	77.85	Sviluppo:	77.88	Diff.Qt.:	-2.14	Pendenza (h/b):	-2.750000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+045.72	Quota 1	425.99	Prog.2	0+080.73	Quota 2	425.03
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+024.30	Quota 1	426.58	Prog.2	0+102.15	Quota 2	424.44
4	PARABOLA	Distanza:	42.84	Sviluppo:	42.85				
	Raggio:	700.000	Lunghezza	42.84	A:	6.120			
	ESTREMI	Prog.1	0+080.73	Quota 1	425.03	Prog.2	0+123.57	Quota 2	425.16
	VERTICE	Prog	0+102.15	Quota	424.44				
5	LIVELLETTA	Distanza:	39.23	Sviluppo:	39.25	Diff.Qt.:	1.32	Pendenza (h/b):	3.370000
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1	0+123.57	Quota 1	425.16	Prog.2	0+141.38	Quota 2	425.76
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1	0+102.15	Quota 1	424.44	Prog.2	0+141.38	Quota 2	425.76

9.1 Verifica andamento altimetrico

La verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nella tabella seguente:

NV05A

Verifica andamento altimetrico

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
<ul style="list-style-type: none"> ① Tipo di strada: F1 - Locali Extraurbane ① Larghezza semicarreggiata (m) ① Velocità progetto (Km/h) 		3.50 40	100
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°1 - Pendenza (h/b): -2.000% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		10.000% -2.000%	0.00
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 165.00 - Lunghezza (m): 11.550 - K: 1.650 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Distanza utilizzata ⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		157.13 131.39 165.00	0.74 32.12 32
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°2 - Pendenza (h/b): -9.000% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		10.000% -9.000%	12.29
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 1200.00 - Lunghezza (m): 95.748 - K: 12.000 (Concavo) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Distanza utilizzata ⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1098.71 321.55 1200.00	29.52 57.47 50
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°3 - Pendenza (h/b): -1.021% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		10.000% -1.021%	125.26
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 1510.00 - Lunghezza (m): 90.283 - K: 15.100 (Convesso) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Distanza utilizzata ⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		1331.29 430.92 1510.00	127.72 70.44 58
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°4 - Pendenza (h/b): -7.000% 		Pend. Max	Parametri
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Pendenza massima (+/- h/b): ✓ Livelletta in normativa 		10.000% -7.000%	218.00
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 1000.00 - Lunghezza (m): 20.000 - K: 10.000 (Concavo) 		Raggio Min	Lung. Min
<ul style="list-style-type: none"> Progressiva ① Distanza utilizzata ⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h) ① Raggio minimo da visibilità ① Raggio minimo comfort accelerazione verticale ✓ Parabola in normativa 		0.00 288.59 1000.00	240.75 53.90 47
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Livelletta n°5 - Pendenza (h/b): -5.000% 		Pend. Max	Parametri

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	30 di 48

NV05B

Verifica andamento altimetrico

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: C2 - Extraurbana secondaria			
Larghezza semicarreggiata (m)		3.50	
Velocità progetto (Km/h)		60	100
Livellotta n°1 - Pendenza (h/b):-1.208%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.00
Pendenza massima (+/- h/b):		7.000%	
Livellotta in normativa		-1.208%	
Parabola n°1 - Raggio (m):500.00 - Lunghezza (m):16.039 - K:5.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			19.16
Distanza utilizzata			39.41
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			39
Raggio minimo da visibilità		148.57	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		194.67	
Parabola in normativa		500.00	
Livellotta n°2 - Pendenza (h/b):2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			35.20
Pendenza massima (+/- h/b):		7.000%	
Livellotta in normativa		2.000%	

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	31 di 48

NV05C

Verifica andamento altimetrico

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
Dati generali		Minimo	Massimo
Tipo di strada: C2 - Extraurbana secondaria			
Larghezza semicarreggiata (m)		3.50	
Velocità progetto (Km/h)		60	100
Livellotta n°1 - Pendenza (h/b): -3.998%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			0.00
Pendenza massima (+/- h/b):		7.000%	
Livellotta in normativa		-3.998%	
Parabola n°1 - Raggio (m): 570.00 - Lunghezza (m): 34.189 - K: 5.700 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min
Progressiva			31.73
Distanza utilizzata			35.82
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			36
Raggio minimo da visibilità		568.88	
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		166.15	
Parabola in normativa		570.00	
Livellotta n°2 - Pendenza (h/b): 2.000%		Pend. Max	Parametri
Progressiva			65.92
Pendenza massima (+/- h/b):		7.000%	
Livellotta in normativa		2.000%	

NV05 Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	32 di 48

NV05D

Verifica andamento altimetrico

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1		
 Dati generali		Minimo	Massimo	
① Tipo di strada:F1 - Locali Extraurbane				
① Larghezza semicarreggiata (m)		3.50		
① Velocità progetto (Km/h)		30	30	
✓ Livellotta n°1 - Pendenza (h/b):3.370%		Pend. Max		Parametri
<small>Km</small> <small>1+23</small> Progressiva				0.00
① Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellotta in normativa		3.370%		
✓ Parabola n°1 - Raggio (m):700.00 - Lunghezza (m):42.840 - K:7.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min	Parametri
<small>Km</small> <small>1+23</small> Progressiva				2.88
① Distanza utilizzata				24.17
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				26
① Raggio minimo da visibilità		156.80		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale		86.93		
✓ Parabola in normativa		700.00		
✓ Livellotta n°2 - Pendenza (h/b):-2.750%		Pend. Max		Parametri
<small>Km</small> <small>1+23</small> Progressiva				45.72
① Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellotta in normativa		-2.750%		
✓ Parabola n°2 - Raggio (m):700.00 - Lunghezza (m):42.840 - K:7.000 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min	Parametri
<small>Km</small> <small>1+23</small> Progressiva				80.73
① Distanza utilizzata				24.17
 Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				26
① Raggio minimo da visibilità		316.93		
① Raggio minimo comfort accelerazione verticale		86.93		
✓ Parabola in normativa		700.00		
✓ Livellotta n°3 - Pendenza (h/b):3.370%		Pend. Max		Parametri
<small>Km</small> <small>1+23</small> Progressiva				123.57
① Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellotta in normativa		3.370%		

10 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E=45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se il valore $E=45/R$ è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo $E_{\text{effettivo}}=0$, se il valore $E=45/R$ è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{\text{effettivo}}=E$.

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

Nella tabella seguente, per ciascuna curva sono riportati i valori $E=45/R$, con i valori effettivi corrispondenti ($E_{\text{effettivo}}$) ed i valori adottati (E_{adottato}) degli allargamenti per iscrizione.

NV05A

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
173	0,26	0,26	0,52

NV05B

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
150	0,30	0,30	0,60

NV05C

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E effettivo [m]	E adottato [m]
150	0,30	0,30	0,60

11 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione; per distanza di visuale libere si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Per le distanze di visuale libera per l'arresto sono state calcolate secondo i criteri previsti dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. n.6792 del 05/11/2001) adottando un'altezza dell'occhio del guidatore (PdV) a 1.10 m dal piano viabile ed un'altezza dell'ostacolo (PdM) dal piano viabile di 0.10 m.

L'adozione delle barriere di sicurezza, pur aumentando intrinsecamente il livello di sicurezza della strada, costituisce di fatto, un ostacolo alla visuale nelle curve destrorse; per tale motivo si è reso necessario analizzare le condizioni di visibilità lungo l'intero tracciato, considerando come continua la presenza delle barriere di sicurezza a margine. Inoltre, all'interno delle verifiche condotte è stato considerato il contributo positivo dato dagli ampliamenti della carreggiata previsti dal capitolo precedente.

La distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata in base a quanto riportato dalle stesse norme, valutando la distanza in funzione della velocità di progetto e della pendenza longitudinale, secondo la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_t(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

- D_1 = spazio percorso nel tempo
- D_2 = spazio di frenatura
- V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura [km/h]
- V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]
- i = pendenza longitudinale del tracciato [%]

- τ = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
- g = accelerazione di gravità [m/s^2]
- R_a = resistenza aerodinamica [N]
- m = massa del veicolo [kg]
- f_i = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
- r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]
- Per f_i si sono adottati i valori riportati nella tabella seguente.
- Tali valori sono compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata (spessore del velo idrico di 0,5 mm):

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
f_i Autostrade	-	-	-	0,44	0,4	0,36	0,34
f_i Altre strade	0,45	0,43	0,35	0,3	0,25	0,21	-

- Per il tempo complessivo di reazione si assumono valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione dell'attenzione più concentrata alle alte velocità.

Entrando nel merito della verifica, al fine di diagrammare, in funzione della progressiva dell'asse stradale, l'andamento delle visuali libere disponibili e delle visuali libere richieste, e confrontare, quindi, le stesse, è stato redatto il **diagramma di visibilità**. Il risultato della verifica è riportato negli elaborati RS3U.4.0.D.29.D7.NV.05.A.0.001.A, RS3U.4.0.D.29.D7.NV.05.B.0.001.A e RS3U.4.0.D.29.D7.NV.05.C.0.001.A.

Il diagramma di visibilità, sviluppato mediante software, è stato generato considerando l'andamento plano-altimetrico del tracciato attraverso un modello tridimensionale della strada. Il modello tridimensionale adottato ai fini della verifica ha tenuto conto degli ampliamenti della carreggiata, ove previsti, ed ha previsto una sezione trasversale semplificata avente come ostacolo alla visibilità un elemento verticale di altezza pari a 1,10 m in corrispondenza del limite esterno della banchina.

12 INTERSEZIONI A RASO

12.1 Intersezioni lineari

Lungo le viabilità di progetto NV05A, NV05B, NV05C è presente un'unica intersezione a rotatoria, rispettivamente alla progressiva:

- NV05A: pr. 0+000,00;
- NV05B: pr. 0+074,93;
- NV05C: pr. 0+069,67.

12.1.1 Triangoli di visibilità

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso.

A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate triangoli di visibilità (di cui nel seguito si riporta uno schema), che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.



Schema triangoli di visibilità

Nel caso di regolazione con STOP, indicando con L e D, rispettivamente, il lato minore ed il lato maggiore del triangolo di visibilità, si ha:

- $L = 3 \text{ m}$;
- $D = v \cdot t$; dove:
 - v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;
 - t = tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0,8 m.

La determinazione dei triangoli di visibilità è riportata nelle tabelle seguenti.

NV05A

Triangoli di visibilità

n.	INTERSEZIONE	VIABILITÀ PRINCIPALE	VIABILITÀ SECONDARIA	REGOLAZIONE MANOVRA	V [km/h]		L [m]	D [m]
1	Intersezione a pr. 0+000,00	NV 05A	NV 05D ROTATORIA	INTERSEZIONE CON ROTATORIA	---	---	---	---

NV05B

Triangoli di visibilità

n.	INTERSEZIONE	VIABILITÀ PRINCIPALE	VIABILITÀ SECONDARIA	REGOLAZIONE MANOVRA	V [km/h]		L [m]	D [m]
1	Intersezione a pr. 0+074,93	NV 05B	NV 05D ROTATORIA	INTERSEZIONE CON ROTATORIA	---	---	---	---

NV05C

Triangoli di visibilità

n.	INTERSEZIONE	VIABILITÀ PRINCIPALE	VIABILITÀ SECONDARIA	REGOLAZIONE MANOVRA	V [km/h]		L [m]	D [m]
1	Intersezione a pr. 0+069,67	NV 05C	NV 05D ROTATORIA	INTERSEZIONE CON ROTATORIA	---	---	---	---

Si veda elaborato RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.A.0.004.A, RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.B.0.004.A e RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.C.0.004.A

12.2 Intersezioni a rotatoria

Le viabilità di progetto NV05A, NV05B e NV05C sono interconnesse mediante un'intersezione a rotatoria, anch'essa in progetto; la rotatoria in oggetto è la NV05D, a tre bracci. La definizione geometrico-funzionale delle rotatorie di progetto è avvenuta in conformità alle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" di cui al D.M. 19/04/2006.

12.2.1 Tipologia e larghezza degli elementi modulari

Per le rotatorie di progetto, ad unica corsia, sono state adottate tipologie corrispondenti alle rotatorie convenzionali (diametro esterno compreso tra 40 m e 50 m).

Per la definizione degli elementi modulari (diametro esterno e larghezza corsie), sono state prese in considerazione le prescrizioni riferite alle intersezioni a rotatoria di cui al par. 4.5 del D.M. 19/04/2006 secondo quanto riportato nella tabella seguente (Tab. 6 del D.M. 19/04/2006).

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

Le rotatorie sono previste ad unica corsia di larghezza pari a 6,00 m, con banchina in destra (esterna) pari ad 1,00 m e banchina in sinistra (interna) pari a 1,00 m, per una larghezza complessiva della piattaforma pavimentata pari a 8,00 m.

La geometrizzazione delle rotatorie è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza del limite esterno della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione verso l'esterno con valore pari a 2,00% con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a R=22.5 m a cui corrisponde un diametro esterno della corona giratoria (corrispondente al limite esterno della piattaforma pavimentata) pari a D=40 m.

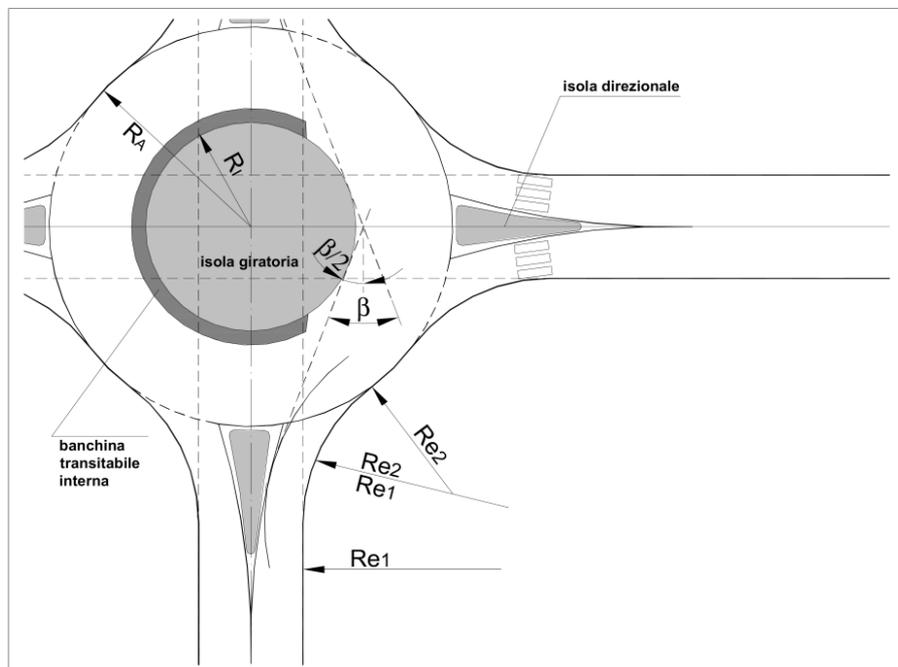
Per le rotatorie in progetto sono state condotte verifiche finalizzate alla valutazione della deviazione delle traiettorie e verifiche di visibilità.

12.2.2 Deviazione delle traiettorie

Come riportato nel par. 4.5.3 del D.M. 19/04/2006, il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale.

La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , di cui alla figura seguente (fig. 11 del D.M. 19/04/2006), corrispondente alla deviazione di una traiettoria passante dovuta alla presenza dell'isola centrale.

Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione β , bisogna aggiungere al raggio di entrata $Re,2$ un incremento b pari a 3,50 m. Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione β di almeno 45° .

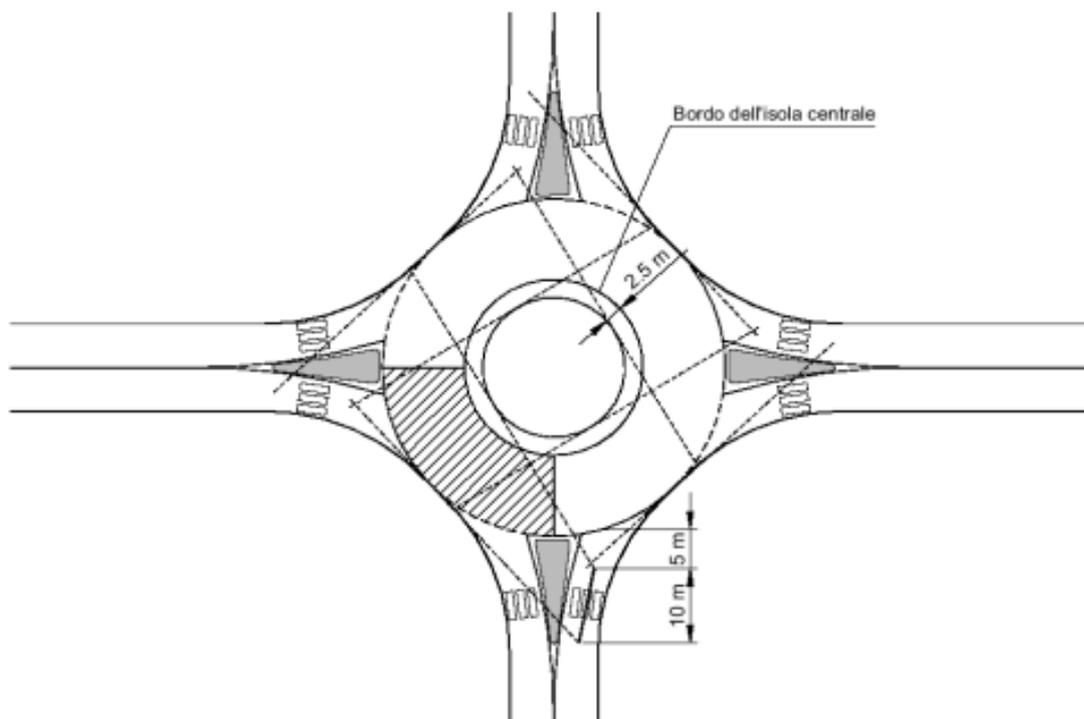


La verifica della deviazione delle traiettorie è stata condotta graficamente determinando il valore dell'angolo β in corrispondenza dei bracci di immissione.

12.2.3 Distanze di visibilità

Per le rotatorie in progetto sono state determinate le distanze di visibilità prendendo a riferimento le prescrizioni di cui al par. 4.6 del D.M. 19/04/2006 che di seguito si richiamano.

Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura successiva, posizionando l'osservatore a 15 m dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio secondo lo schema con indicazione dei campi di visibilità in rotatoria riportato nella figura seguente (fig. 12 del D.M. 19/04/2006).



Come si evince dalla figura precedente, il campo di visibilità si determina convenzionalmente conducendo le tangenti al limite della corona rotatoria e ad un contorno circolare posto 2,5 m all'interno del limite dell'isola centrale a partire dagli estremi di un segmento lungo 10 m posto in asse alla corsia di entrata e distante dal limite della corona giratoria 5 m.

La verifica delle condizioni di visibilità è stata condotta graficamente determinando, per ciascuno dei rami di ingresso, il campo di visibilità sulla base delle prescrizioni di cui al par. 4.6 del D.M. 19/04/2006.

La determinazione grafica dei campi di visibilità è riportata nell'elaborato RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.D.0.004.A.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A) RELAZIONE TECNICA					
	NV05 Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3U	40 D 29	RH	NV05A0 001	C	41 di 48

13 CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE

Come già indicato, la viabilità NV05A, oggetto di analisi presenta una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3.5 m e banchine laterali pari 1m con marciapiede in destra pari a 1.5 m. Le viabilità NV05B e NV05C presentano una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9.5 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3.5 m e banchine laterali pari 1.25 m.

Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali, sia nelle sezioni in scavo che in quelle in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, fossi di guardia al piede scarpata nelle sezioni in rilevato ed in testa scarpata nelle sezioni in trincea. Lungo alcuni tratti in rilevato sono stati previsti muri di sostegno.

Il margine esterno dei tratti in rilevato prevede un arginello, di altezza rispetto alla banchina di 5 cm e larghezza pari a 12 cm, raccordato alla scarpata mediante un arco con tangenti di lunghezza pari a 0,50 m.

Il margine esterno dei tratti in trincea prevede una cunetta triangolare, di larghezza complessiva pari a 0.8 m, a cui segue un tratto orizzontale in scavo di larghezza pari a 50 cm per il raccordo alla scarpata.

Si descrivono di seguito le caratteristiche del corpo stradale dalla bonifica alla sovrastruttura.

13.1 Scotico e bonifica

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 0,50 m di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche derivanti dalle coltivazioni. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità (strato anticapillare). Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista la bonifica del terreno in sito per uno spessore pari a 50 cm. Lo scavo di 0,50 m di scotico è previsto anche per le sezioni in trincea.

13.2 Sovrastruttura stradale

Per la viabilità in oggetto (NV05A, NV05B, NV05C e NV05D), è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

NV05A, NV05B, NV05C e NV05D

Pavimentazione stradale

Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso hard	4
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso hard	6
Base	conglomerato bituminoso hard	10
Fondazione	misto granulare stabilizzato	30

La superficie costituente il piano di posa della sovrastruttura stradale, sia in trincea che in rilevato, sarà realizzata mediante formazione di uno strato di terra fortemente compattato (supercompattato) di spessore finito pari a 30 cm.

14 BARRIERE DI SICUREZZA

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le 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

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 una 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 $0.00\text{m} \leq L < 16.50\text{m}$: 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) 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 suesposto 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 il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione delle barriere di sicurezza previste in progetto, si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza"
RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.A.0.003.A, RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.B.0.003.A,
RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.C.0.003.A e RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.D.0.003.A.

15 SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato 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..

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.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza"
RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.A.0.003.A, RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.B.0.003.A,
RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.C.0.003.A e RS3U.4.0.D.29.P7.NV.05.D.0.003.A.

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.