

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

VIABILITA'

NV62C - Adeguamento SP44

Relazione tecnica e di tracciamento

SCALA:

-

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

RS3T 30 D 78 RH NV62C0 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoll - Edin	Feb-2020	D.Laureti 	Feb-2020	A.Barreca 	Feb-2020	D.Tiberti Feb-2020

ITALFERR S.p.A.
Direzione Generale
UO Infrastrutture Sud
Dist. Ing. Giancarlo Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 1187/98

File: RS3T.3.0.D.78.RH.NV.62.C.0.001.A

n. Elab.: 78_341_2

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
4	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI	8
4.1	ADEGUAMENTO SP44 (NV62C).....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
4.1.1	<i>Inquadramento normativo</i>	8
4.1.2	<i>Caratteristiche funzionali</i>	10
4.1.3	<i>Tipologia intervento di adeguamento</i>	10
4.1.4	<i>Velocità di progetto</i>	10
4.1.5	<i>Diagramma delle velocità</i>	11
4.1.6	<i>Andamento planimetrico</i>	13
4.1.7	<i>Andamento altimetrico</i>	14
4.1.8	<i>Distanze di visuale libera</i>	15
4.1.9	<i>Tratti di transizione</i>	Errore. Il segnalibro non è definito.
5	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO.....	16
6	ANDAMENTO PLANIMETRICO	18
6.1	VERIFICA ANDAMENTO PLANIMETRICO	20
7	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
7.1	VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO	21
8	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
9	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA.....	26
10	VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA	27
11	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	27
12	INTERSEZIONI A RASO	30

12.1	TRIANGOLI DI VISIBILITÀ	30
13	BARRIERE DI SICUREZZA	28
14	SEGNALETICA.....	29

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

1 PREMESSA

Il presente documento è emesso nell’ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi al progetto definitivo del corpo stradale ferroviario, delle opere d’arte e delle opere interferite relative al sub lotto 3b del nuovo collegamento ferroviario Palermo-Catania compreso tra la stazione di Villalba e la stazione di Caltanissetta Xirbi.

L’intervento di collegamento della linea Palermo - Catania prevede, tra Fiumetorto e Catenanuova, una prima “macrofase” per la realizzazione di una nuova linea a semplice binario a STI per l’intero corridoio e una successiva macrofase, denominata “macrofase 2” tesa ad un ammodernamento della linea storica, anch’essa a semplice binario.

Nel progetto della prima macrofase sarà inoltre prevista la soppressione, con interventi di viabilità sostitutiva, di alcuni PL non interessati dalla progettazione della nuova linea veloce.

Nell’ambito del Progetto Definitivo sono pertanto previsti interventi riferiti alle viabilità riguardanti:

1. Progettazione di nuove viabilità in variante rispetto ai tracciati attuali, interferenti con la linea ferroviaria di progetto e/o interessati da soppressione PL.
2. Progetto di nuove intersezioni.
3. Adeguamento delle viabilità/intersezioni esistenti, interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto e/o interessati da soppressione PL.
4. Realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente /di progetto alle stazioni della linea ferroviaria.
5. Realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente/di progetto con le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto;
6. Realizzazione di deviazioni provvisorie;
7. Viabilità di ricucitura per connessione fondi e piccole proprietà a carattere prevalentemente agricolo (strade bianche), a seguito di interferenze con la linea ferroviaria di progetto e/o interessate da soppressione PL.

Oggetto della presente relazione riguarda l’adeguamento della strada esistente “SP44”, interferente con la linea ferroviaria di progetto (km 41+300 circa), e si rende necessaria al fine di mantenere i collegamenti stradali, attualmente consentiti attraverso la SP145, a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

L'intervento prevede, in particolare, la realizzazione di un nuovo tratto che scavalca la vecchia linea ferroviaria mediante un viadotto (Viadotto IV03 da km 0+150 a km 0+450 circa).

L'intervento rientra nell'ambito degli interventi del punto 3.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A	FOGLIO 6 di 31

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica *dell’Adeguamento della viabilità esistente SP44 (NV62C)* inserito nell’ambito del Progetto Definitivo del NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3).

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

- I criteri e caratteristiche progettuali utilizzati;
- L’inquadramento funzionale e la sezione tipo;
- 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;
- La configurazione della sovrastruttura stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica.
- Le caratteristiche e le verifiche delle intersezioni a raso.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

3 NORMATIVA 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: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: “Catalogo delle pavimentazioni stradali”.
- D.M 28/06/2011 “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”
- UNI EN 1317-1-2-3-4 Barriere di sicurezza stradali
- Direttiva Ministeriale Prot. 3065 del 25/08/2004 “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”.
- Manuale di progettazione delle opere civili RFI.
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

4 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento riferito alla viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento della strada esistente "SP44", interferente con la linea ferroviaria di progetto (km 41+300 circa), e si rende necessaria al fine di mantenere i collegamenti stradali, attualmente consentiti attraverso la SP145, a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile sia con il raccordo alla viabilità esistente (SP44), sia con i franchi liberi richiesti in corrispondenza dell'opera di scavalco della linea ferroviaria esistente (Viadotto IV03 da km 0+150 a km 0+450 circa) e del sotto attraversamento del viadotto della linea ferroviaria di progetto (Viadotto VI17 al km 41+290 circa).

4.1 Inquadramento normativo

L'intervento in oggetto si configura come "adeguamento di strada esistente" per il quale la norma cogente di riferimento è rappresentata dal D.M. 22/04/2004 (Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»). Tuttavia, è opportuno sviluppare alcune considerazioni riguardo l'attuale inquadramento normativo nel quale si collocano gli interventi di adeguamento delle strade esistenti.

L'atto di regolamentazione normativa per la costruzione delle strade, che trova le sue origini nell'art. 13 del D.Lgs. 30/04/1992 n.285, è il D.M. 05/11/2001 n. 6792 con le allegate "Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade". Queste norme, inizialmente pensate, come recita l'art. 2 del citato D.M., sia per la costruzione di nuovi tronchi stradali, sia per l'adeguamento di tronchi stradali esistenti, sono state limitate, con il successivo D.M. 22/04/2004, alle sole strade di nuova costruzione, ed indicate quale riferimento per l'adeguamento di quelle esistenti, prevedendo l'emanazione di specifiche norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti.

A tal fine, è stata nominata una apposita Commissione, incaricata di redigere le "Norme per gli adeguamenti delle strade esistenti". I lavori si sono protratti per circa due anni ed hanno visto l'attiva partecipazione sia di figure del mondo accademico (Università degli Studi di Firenze), sia di esponenti di organismi che le infrastrutture le progettano, le costruiscono e le gestiscono (Anas, Aiscat, ASPI).

Nonostante il D.M. 22/04/2004 prevedesse che nell'arco temporale di sei mesi venissero emanate le specifiche norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, ad oggi non è stato emanato alcun Decreto in merito.

In questa situazione continua, quindi, a valere, quale disciplina transitoria, quanto previsto dall'art. 4 del D.M. 22/04/2004, ovvero che i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A	FOGLIO 9 di 31

dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza dell'infrastruttura.

Questa disposizione, avente l'obiettivo di coprire il periodo necessario per l'emanazione delle specifiche norme per le strade esistenti, pur non fornendo regole utili per il progetto degli interventi di adeguamento, resta tuttora valida.

Nel mese di Marzo 2006, è stata predisposta una bozza delle "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti" (Bozza di "Norma per gli interventi delle strade esistenti", Ministero Infrastrutture e Trasporti – Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale – 21 marzo 2006) da parte della Commissione allo scopo istituita.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha chiarito che, in assenza della formale emanazione delle "Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti", la relativa bozza del marzo 2006 può assumere unicamente valore di letteratura tecnica, a conferma che i riferimenti normativi per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti rimangono il D.M. 05/11/2001 e l'art. 4 del D.M. del 22/04/2004 (Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, parere del 7 marzo 2013).

Lo schema per l'adeguamento delle strade esistenti nella bozza è presente su libri di testo (p.es. "Strade e Ferrovie" Mario Servetto, Il sole 24 ore 2006), nonché richiamato nel quaderno tecnico AIPCR 2014-Tema 3 "Sicurezza stradale" (a cura del Comitato tecnico 3.2 del Prof. Lorenzo Domenichini).

Alla luce di quanto sopra, si ritiene lecito, al fine di ottenere una sorta di omogeneità degli approcci progettuali sul tema dell'adeguamento e potenziamento delle infrastrutture esistenti, seguire come linee guida i criteri contenuti nello schema di normativa per l'adeguamento delle strade esistenti, riducendo i margini di discrezionalità legati al prendere come mero riferimento il DM 05/11/2001.

Sulla base di quanto sopra, lo schema di normativa è stato preso come riferimento tecnico, a valenza di linee guida, per il progetto dell'intervento di adeguamento in oggetto.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

4.2 Caratteristiche funzionali

L'intervento di adeguamento è stato progettato inquadrando funzionalmente l'asse stradale coerentemente alla classificazione di cui all'art.2 del "Codice della strada" (D. L.vo 285/92 e succ. mod. ed integr.) e recepita nel Cap. 3 del D.M. 05/11/2001.

I criteri compositivi della piattaforma stradale e l'organizzazione della sede stradale sono stati definiti in conformità alle prescrizioni contenute nel Cap. 3 e nel Cap. 4 del D.M. 05/11/2001.

4.3 Tipologia intervento di adeguamento

L'intervento riguarda un tratto di carreggiata realizzata completamente al di fuori del sedime della strada esistente, configurandosi, pertanto, come "tratto di carreggiata in variante".

L'intervento di adeguamento in oggetto interessa, inoltre, sia la riorganizzazione della piattaforma stradale (modifica della composizione della sezione tipo e della dimensione trasversale dei suoi elementi) che la modifica dell'andamento piano-altimetrico, collocandosi, pertanto, nell'ambito degli interventi di tipo "strutturale".

4.4 Velocità di progetto

In considerazione dei vincoli e condizionamenti a cui è assoggettato l'intervento di adeguamento (congruenza con i tratti stradali esistenti a monte ed a valle, rispetto dei franchi minimi richiesti in corrispondenza dell'interferenza con la linea ferroviaria di progetto, rispetto dei franchi minimi richiesti in corrispondenza delle infrastrutture stradali esistenti e/o di progetto, compatibilità con le interferenze idrauliche, vincoli derivanti dalla salvaguardia delle preesistenze), per la definizione degli standard geometrici dell'intervento è stato scelto un valore massimo della velocità di progetto ($V_{Pmax\ adottato}$) all'interno del campo di flessibilità ($V_{Pmax} - V'_{Pmax}$) definito in funzione della categoria di strada come riportato nella tabella seguente.

Tipo di strada	Categoria	V_{Pmax} [km/h]	V'_{Pmax} [km/h]
A	Autostrada	140	110
B	Strada extraurbana principale	120	90
C	Strada extraurbana secondaria	100	70

D	Strada urbana di scorrimento	80	60
E	Strada urbana di quartiere	60	40
F	Strada locale extraurbana	100	70
	Strada locale urbana	60	40

Dove:

V_{Pmax} = limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto prescritto dal D.M. 05/11/2001 per il tipo di strada;

V'_{Pmax} = massima riduzione del limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto dell'intervento di adeguamento.

Sulla base di quanto sopra, il valore massimo della velocità di progetto adottato per l'intervento di adeguamento ($V_{Pmax\ adottato}$) è tale che:

$$V'_{Pmax} \leq V_{Pmax\ adottato} \leq V_{Pmax} .$$

Pertanto, indicato con V_{Pmin} il limite inferiore dell'intervallo di velocità di progetto prescritto dal D.M. 05/11/2001 per il tipo di strada, all'intervento di adeguamento è associato l'intervallo di velocità di progetto [$V_{Pmin} - V_{Pmax\ adottato}$].

4.5 Diagramma delle velocità

Il diagramma delle velocità è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale, ed è stato costruito sulla base del solo tracciato planimetrico, calcolando, per ogni elemento di esso, l'andamento della velocità di progetto.

Il diagramma di velocità è stato redatto sulla base del modello di cui al par. 5.4 del D.M. 05/11/2001 e prendendo in considerazione l'intervallo di velocità di progetto [$V_{Pmin} - V_{Pmax\ adottato}$].

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 $0,8\ m/s^2$.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

Il modello utilizzato tiene conto che l'intervento di adeguamento previsto in progetto è inserito in un contesto di rete, con connessione alla viabilità esistente tramite intersezioni e/o tratti di transizione.

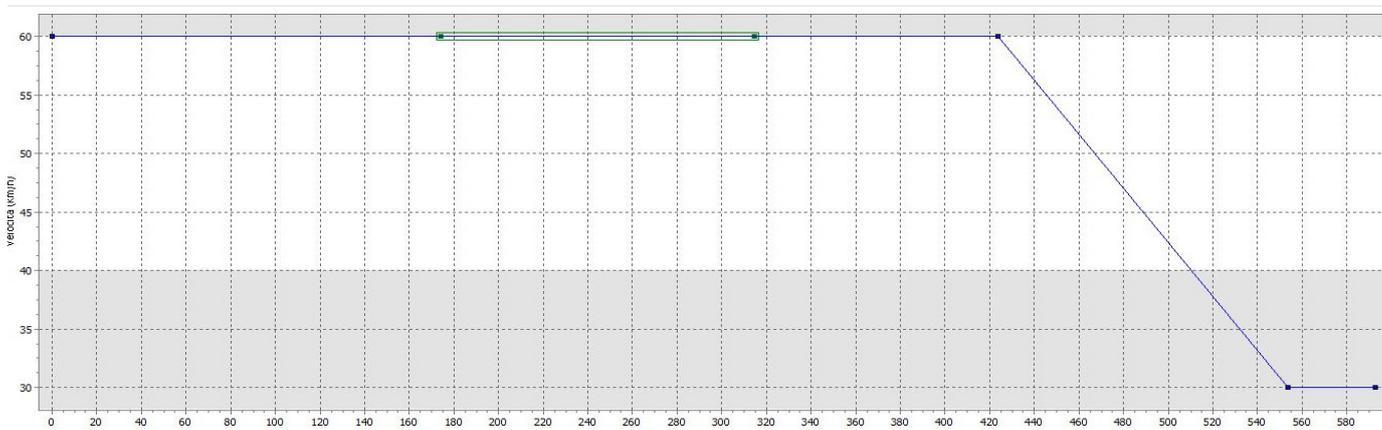
In corrispondenza delle intersezioni, il modello adottato tiene conto che la presenza delle intersezioni, a monte e/o valle dell'asse stradale, introduce delle perturbazioni al regime di velocità di progetto rispetto ad una configurazione in assenza di intersezioni. In particolare, con riferimento alla singola intersezione, la perturbazione risiede nel tratto a velocità variabile individuato dalla transizione di velocità (dal valore di velocità di percorrenza dell'intersezione al valore di velocità di progetto compatibile con il regime di velocità dell'asse stradale in assenza di intersezioni). La velocità di percorrenza delle intersezioni è stata assunta pari a 30 km/h e tale velocità è stata mantenuta per un tratto di lunghezza 20m (calcolato dal ciglio della rotatoria).

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato si trova a superare una serie di vincoli dovuti allo scavalco della linea ferroviaria esistente e al sottopasso del viadotto VI10 della linea ferroviaria di progetto. In corrispondenza di tali attraversamenti, per rispettare esigenze di sicurezza e garantire il franco libero previsto da norma, è stato necessario utilizzare una velocità di progetto di 60 km/h imposta tramite opportuna segnaletica installata lungo il tracciato.

Sulla base di quanto sopra, il tronco stradale nell'ambito del quale ha senso prendere in considerazione le condizioni prescritte dall'esame del diagramma di velocità (par. 5.4.4 del D.M. 05/11/2001) è individuato dall'asse stradale ad esclusione dei tratti nell'ambito dei quali si sviluppano le perturbazioni indotte dalle intersezioni. Tale impostazione è in linea con i criteri contenuti nella nota 6 del par. 5.4.4 nelle norme della Regione Lombardia di cui alla D.G.R. 27 settembre 2006 – n.8/3219 (“Elementi tecnici puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art.4, R.R. 24 aprile 2006, n.7”) sulla base dei quali le verifiche derivanti dall'esame del diagramma di velocità non devono essere effettuate tra gli elementi di tracciato (rettifili/curve circolari) e le intersezioni, successive o interposte, che, per natura geometrica o modalità di regolamentazione delle manovre, vincolano la velocità di percorrenza libera dei veicoli.

Per la definizione degli standard geometrici dell'intervento è stato considerato un valore massimo della velocità di progetto pari a $V_{Pmax\ adottato} = 60$ km/h. I valori di accelerazione e decelerazione per il passaggio tra gli elementi caratterizzati da velocità diverse sono sempre pari a $0,8$ m/s² come indicate dalle norme.

Il diagramma di velocità, redatto sulla base dei criteri progettuali di cui al par. 4.1.5, è riportato nella figura seguente.



Nel tratto finale la velocità è stata imposta pari a 30km/h per un tratto di lunghezza 20m (calcolato dal ciglio della rotatoria NV62B).

In corrispondenza dei tratti di transizione tra tratti di strada adeguati (tratti di carreggiata in variante) e tratti che non sono oggetto di adeguamento (strada esistente), il modello adottato tiene conto di quanto riportato nel successivo Capitolo 7.

4.6 Andamento planimetrico

Sulla base dell'intervallo di velocità di progetto [$V_{Pmin} - V_{Pmax\ adottato}$], per i parametri geometrici degli elementi planimetrici sono state ammesse deviazioni rispetto alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 per i seguenti aspetti (correlati prevalentemente a limitazioni finalizzate a garantire la percezione ottica degli elementi):

- Lunghezza minima e massima dei rettifili;
- Lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- Valore minimo del parametro A delle clotoidi con riferimento al criterio ottico (criterio 3);
- Assenza di clotoidi per i seguenti raggi di curve planimetriche:
 - $R \geq 1.900\ m$ se $V_{Pmax\ adottato} \leq 80\ km/h$;
 - $R \geq 3.500\ m$ se $V_{Pmax\ adottato} > 80\ km/h$.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

Tenendo conto che i criteri di flessibilità ammessi costituiscono una parte del contesto complessivo dei limiti e prescrizioni imposti dal D.M. 05/11/2001 per l'andamento planimetrico, i criteri progettuali impiegati per la definizione della successione planimetrica corrispondono al rispetto dei seguenti criteri di sicurezza:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio per la limitazione del contraccolpo (criterio 1) ed al criterio per la limitazione della sovrappendenza delle linee di estremità della carreggiata (criterio 2).

Per quanto riguarda la pendenza trasversale, sono stati adottati valori conformi alle prescrizioni contenute nei par. 5.2.3 e 5.2.4 del D.M. 05/11/2001.

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, in corrispondenza delle curve circolari sono stati previsti allargamenti della carreggiata conformi alle prescrizioni del par. 5.2.7 del D.M. 05/11/2001.

Si evidenzia che, nonostante i criteri progettuali utilizzati hanno previsto, rispetto alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001, l'ammissione di deviazioni per alcuni criteri, l'andamento planimetrico dell'intervento di adeguamento in oggetto è pienamente conforme, sulla base del diagramma di velocità alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001.

4.7 Andamento altimetrico

La definizione del profilo altimetrico è avvenuta attraverso l'inserimento di livellette con valori delle pendenze contenute nel limite massimo prescritto dal D.M. 05/11/2001 per il tipo di strada.

Per il raccordo tra due livellette successive, sono stati impiegati raccordi altimetrici parabolici concavi e convessi compatibili con i valori limite prescritti dal D.M. 05/11/2001, definiti sulla base del diagramma di velocità (cfr. par. 4.6), i quali sono stabiliti sulla base dei due criteri seguenti:

- 1) Assicurare il comfort all'utenza;
- 2) Assicurare le visuali libere per la sicurezza di marcia.

Con riferimento al secondo criterio, sulla base del diagramma di velocità (cfr. par. 4.6) per i raggi dei raccordi altimetrici sono stati adottati valori tali da assicurare il rispetto della distanza di visibilità richiesta per l'arresto Da.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

Si evidenzia che, sulla base dei criteri progettuali adottati, l'andamento planimetrico dell'intervento di adeguamento in oggetto è pienamente conforme, sulla base del diagramma di velocità (cfr. par. 4.1.6), alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001, come riportato nel par. 5.5.1.

4.8 Distanze di visuale libera

Sulla base del diagramma di velocità (cfr. par. 4.1.6) è stata verificata la sussistenza delle visuali libere richieste ai sensi del D.M. 05/11/2001 per il tipo di strada.

È stata condotta, in particolare, una verifica con riferimento all'andamento planimetrico ed una verifica con riferimento all'andamento altimetrico.

Con riferimento all'andamento planimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta con riferimento alle curve circolari, confrontando, nell'ambito di ogni curva, la distanza di visuale libera disponibile D_v con la distanza di visibilità richiesta per l'arresto D_a .

A seguito di tale verifica sono stati previsti, ove necessario, ampliamenti della carreggiata lungo i tratti curvilinei. Lungo gli elementi di transizione (clotoidi) tra curve circolari e rettili, sono stati previsti allargamenti con valori variabili linearmente dal valore massimo in curva al valore nullo in rettilo.

Con riferimento all'andamento altimetrico, come riportato nel par. 4.1.8, i valori adottati per i raggi dei raccordi parabolici concavi e convessi sono tali da assicurare la distanza di visibilità richiesta per l'arresto D_a .

Fermi restando i criteri di verifica delle distanze di visuale libera sopra esposti, 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 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.

La verifica delle distanze di visuale libera considerando l'andamento plano-altimetrico del tracciato attraverso il modello tridimensionale utilizzato è dettagliata negli specifici elaborati grafici a cui si rimanda per i dettagli.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

5 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TIPO

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come “Strada Locale in ambito extraurbano” (Cat. F).

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9,00 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3,50 m e banchine laterali pari a 1,00 m (soluzione base a 2 corsie di marcia tipo F1). La sagoma stradale è a doppia falda con una pendenza trasversale pari al 2.50% in rettilineo e 7.00% in curva (si veda elaborato RS3T.3.0.D.78.WB.NV.00.0.0.002.A).

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.

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. 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 mostrano le sezioni tipo dell'intervento (viabilità di Categoria F1).

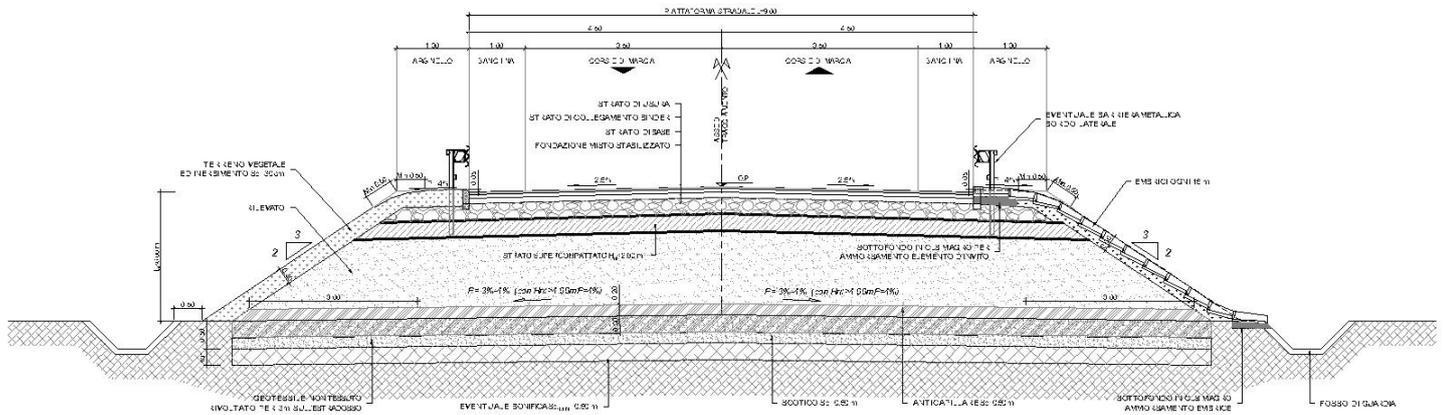


Figure 5-1: Cat. F1 sezione tipo in rilevato $H_{ril} \leq 6.00$ m

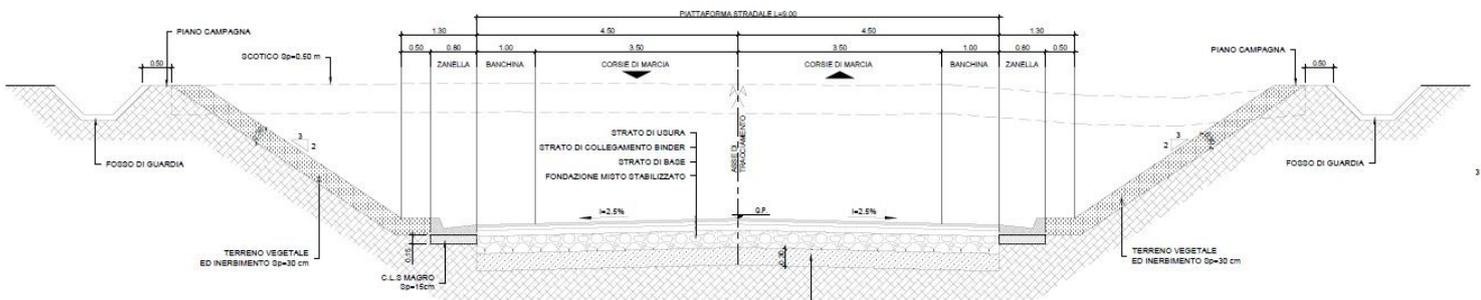


Figure 5-2: Cat. F1 sezione tipo in trincea

6 ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

NV62C 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	2431444.316	4154886.523	261.08d	0.00d
		121.82	-	-	F	2431323.973	4154867.627	261.08d	
2	Clot.	0+121.82	-	105.000	I	2431323.973	4154867.627	261.08d	-7.16d
		52.50	-210.00	0.55	F	2431272.529	4154857.337	253.91d	
3	Curva	0+174.32	-210.00	-	I	2431272.529	4154857.337	253.91d	-38.26d
		140.22	-210.00	-	F	2431160.087	4154777.977	215.66d	
					C	2431330.714	4154655.559		
					V	2431202.545	4154837.156		
4	Clot.	0+314.53	-210.00	105.000	I	2431160.087	4154777.977	215.66d	-7.16d
		52.50	-	0.55	F	2431133.158	4154732.952	208.50d	
5	Rett.	0+367.03	-	-	I	2431133.158	4154732.952	208.50d	0.00d
		225.77	-	-	F	2431025.442	4154534.532	208.50d	
		0+592.81							

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:

- Curva R=210 m: $q=6,20\%$;

L'andamento altimetrico è composto dalla successione di elementi riportati nella tabella seguente.

NV62C
Elementi altimetrici

ELEMENTI ALTIMETRICI		Rif.to Dis.:				Pagina Nr. 1			
1	LIVELLETTA	Distanza:	42.07	Sviluppo:	42.07	Diff.Qt.:	0.00	Pendenza (h/b):	0.000000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+020.00	Quota 1	317.70	Prog.2	0+021.50	Quota 2	317.70
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+020.00	Quota 1	317.70	Prog.2	0+062.07	Quota 2	317.70
2	PARABOLA	Distanza:	81.15	Sviluppo:	81.19				
	Raggio:	1505.000	Lunghezza	81.15	A:	5.392			
	ESTREMI	Prog.1	0+021.50	Quota 1	317.70	Prog.2	0+102.65	Quota 2	319.89
	VERTICE	Prog	0+062.07	Quota	317.70				
3	LIVELLETTA	Distanza:	187.92	Sviluppo:	188.19	Diff.Qt.:	10.13	Pendenza (h/b):	5.392000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+102.65	Quota 1	319.89	Prog.2	0+132.90	Quota 2	321.52
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+062.07	Quota 1	317.70	Prog.2	0+249.99	Quota 2	327.83
4	PARABOLA	Distanza:	234.18	Sviluppo:	234.29				
	Raggio:	2150.000	Lunghezza	234.18	A:	10.892			
	ESTREMI	Prog.1	0+132.90	Quota 1	321.52	Prog.2	0+367.08	Quota 2	321.39
	VERTICE	Prog	0+249.99	Quota	327.83				
5	LIVELLETTA	Distanza:	229.69	Sviluppo:	230.04	Diff.Qt.:	-12.63	Pendenza (h/b):	-5.500000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+367.08	Quota 1	321.39	Prog.2	0+404.63	Quota 2	319.33
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+249.99	Quota 1	327.83	Prog.2	0+479.68	Quota 2	315.20
6	PARABOLA	Distanza:	150.09	Sviluppo:	150.15				
	Raggio:	1486.000	Lunghezza	150.09	A:	10.100			
	ESTREMI	Prog.1	0+404.63	Quota 1	319.33	Prog.2	0+554.72	Quota 2	318.65
	VERTICE	Prog	0+479.68	Quota	315.20				
7	LIVELLETTA	Distanza:	87.76	Sviluppo:	87.85	Diff.Qt.:	4.04	Pendenza (h/b):	4.600000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+554.72	Quota 1	318.65	Prog.2	0+563.24	Quota 2	319.04
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+479.68	Quota 1	315.20	Prog.2	0+567.44	Quota 2	319.24
8	PARABOLA	Distanza:	8.40	Sviluppo:	8.41				
	Raggio:	400.000	Lunghezza	8.40	A:	2.100			
	ESTREMI	Prog.1	0+563.24	Quota 1	319.04	Prog.2	0+571.64	Quota 2	319.34
	VERTICE	Prog	0+567.44	Quota	319.24				
9	LIVELLETTA	Distanza:	25.37	Sviluppo:	25.38	Diff.Qt.:	0.63	Pendenza (h/b):	2.500000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1	0+571.64	Quota 1	319.34	Prog.2	0+592.81	Quota 2	319.87
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1	0+567.44	Quota 1	319.24	Prog.2	0+592.81	Quota 2	319.87

6.1 Verifica andamento planimetrico

La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nella tabella seguente.

NV62C Verifica andamento planimetrico

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
Dati generali							
	Minimo	Massimo					
① Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
① Asse: NV62C							
① Tipo di strada: F1 - Locali Extraurbane							
① Larghezza semicarreggiata (m)	3.50						
① Velocità progetto (Km/h)	40	60					
Rettilineo n°1 - Lunghezza (m):121.82							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
① Progressiva							0.00
① Lunghezza minima (m)	50.00						
① Lunghezza massima (m)		1320.00					
⚠ Valori minimi/massimi da normativa	50.00	1320.00					
✅ Rettilineo in normativa	121.82						
Ciotolde n°1 - Parametro A:105.000 - Lunghezza (m):52.50							
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
① Progressiva							121.82
⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							60
① Fattore di forma					1.000		
① Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	67.478						
① Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	71.700						
① Criterio ottico	70.000						
① Criterio ottico		210.000					
① Ciotolde rettilineo-raccordo. 2/3<->A1/A2<->3/2. A1/A2 in tolleranza				1.000			
⚠ Valori minimi/massimi da normativa	71.700	210.000					
✅ Ciotolde in normativa	105.000		52.50		1.000		
Raccordo n°1 - Raggio (m):210.00 - Lunghezza (m):140.22							
	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min				Parametri
① Progressiva							174.32
⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							60
① Raggio minimo in funzione della velocità	44.99						
① Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo precedente	121.82						
① Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo	225.77						
① Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			41.67				
⚠ Valori minimi/massimi da normativa	225.77		41.67				
⚠ Raccordo fuori normativa	210.00		140.22				
Ciotolde n°2 - Parametro A:105.000 - Lunghezza (m):52.50							
	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF		Parametri
① Progressiva							314.53
⚙ Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							60
① Fattore di forma					1.000		
① Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	67.478						
① Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	71.700						
① Criterio ottico	70.000						
① Criterio ottico		210.000					
① Ciotolde rettilineo-raccordo. 2/3<->A1/A2<->3/2. A1/A2 in tolleranza				1.000			
⚠ Valori minimi/massimi da normativa	71.700	210.000					
✅ Ciotolde in normativa	105.000		52.50		1.000		
Rettilineo n°2 - Lunghezza (m):225.77							
	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
① Progressiva							367.03
① Lunghezza minima (m)	50.00						
① Lunghezza massima (m)		1320.00					
⚠ Valori minimi/massimi da normativa	50.00	1320.00					
✅ Rettilineo in normativa	225.77						

6.2 Verifica andamento altimetrico

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

NV62C Verifica andamento altimetrico

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr.		1
Dati generali		Minimo	Massimo	
Tipo di strada: F1 - Locali Extraurbane				
Larghezza semicarreggiata (m)		3.50		
Velocità progetto (Km/h)		40	60	
✓ Livellietta n°1 - Pendenza (h/b): 0.000%		Pend. Max		Parametri
Progressiva				20.00
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellietta in normativa		0.000%		
✓ Parabola n°1 - Raggio (m): 1505.00 - Lunghezza (m): 81.150 - K: 15.050 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min	Parametri
Progressiva				21.50
Distanza utilizzata				73.11
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				60
Raggio minimo da visibilità		1504.94		
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		462.96		
✓ Parabola in normativa		1505.00		
✓ Livellietta n°2 - Pendenza (h/b): 5.392%		Pend. Max		Parametri
Progressiva				102.65
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellietta in normativa		5.392%		
✓ Parabola n°2 - Raggio (m): 2150.00 - Lunghezza (m): 234.178 - K: 21.500 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min	Parametri
Progressiva				132.90
Distanza utilizzata				70.78
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				60
Raggio minimo da visibilità		1344.35		
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		462.96		
✓ Parabola in normativa		2150.00		
✓ Livellietta n°3 - Pendenza (h/b): -5.500%		Pend. Max		Parametri
Progressiva				367.08
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellietta in normativa		-5.500%		
✓ Parabola n°3 - Raggio (m): 1486.00 - Lunghezza (m): 150.086 - K: 14.860 (Concavo)		Raggio Min	Lung. Min	Parametri
Progressiva				404.63
Distanza utilizzata				71.11
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				60
Raggio minimo da visibilità		1452.21		
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		462.96		
✓ Parabola in normativa		1486.00		
✓ Livellietta n°4 - Pendenza (h/b): 4.600%		Pend. Max		Parametri
Progressiva				554.72
Pendenza massima (+/- h/b):		10.000%		
✓ Livellietta in normativa		4.600%		
✓ Parabola n°4 - Raggio (m): 400.00 - Lunghezza (m): 8.400 - K: 4.000 (Convesso)		Raggio Min	Lung. Min	Parametri
Progressiva				563.24
Distanza utilizzata				29.25
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				30
Raggio minimo da visibilità		0.00		
Raggio minimo comfort accelerazione verticale		115.74		
✓ Parabola in normativa		400.00		
✓ Livellietta n°5 - Pendenza (h/b): 2.500%		Pend. Max		Parametri

NV62C Relazione tecnica e di tracciamento

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 78	RH	NV62C0001	A	22 di 31

NV62C

Verifica andamento altimetrico

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 2	
 Progressiva			571.64
 Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%		
 Livellietta in normativa	2.500%		

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

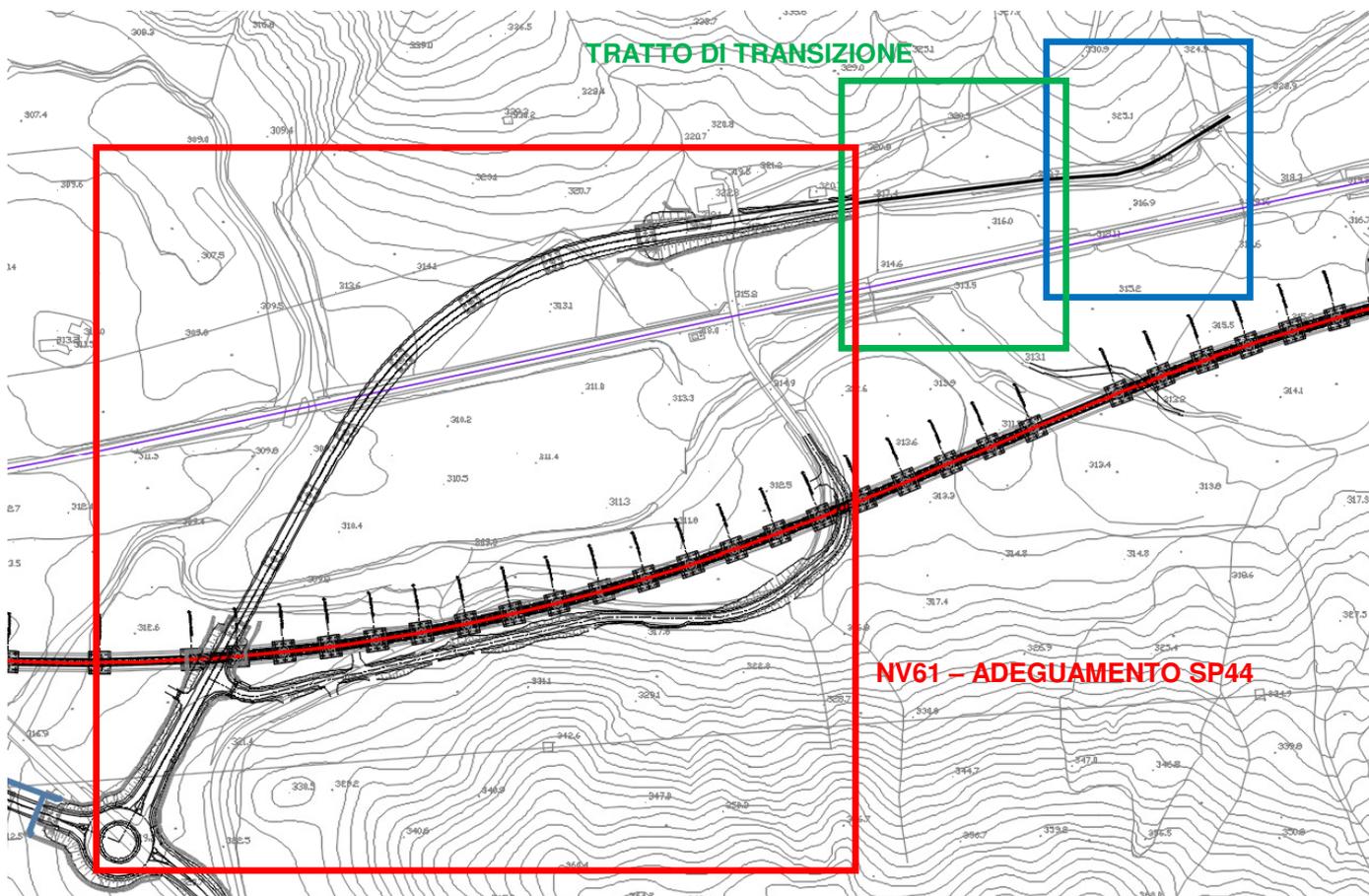
7 TRANSIZIONI

In corrispondenza del tratto di allaccio sulla viabilità esistente occorre progettare un tratto di transizione tra il tratto di strada adeguato e il tratto di strada non oggetto di adeguamento che mantiene quindi le caratteristiche esistenti.

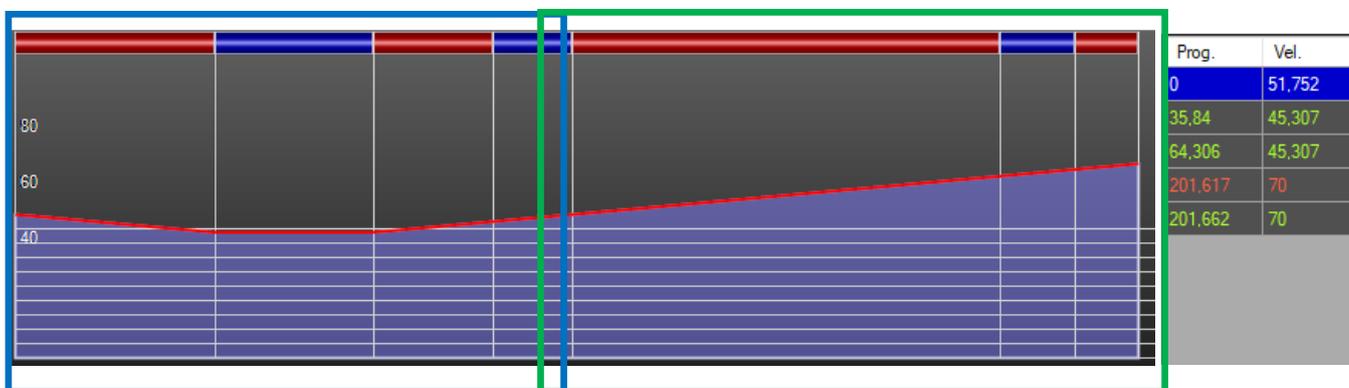
La lunghezza di tale tratto deve essere tale da comportare una graduale variazione della velocità di progetto dal valore $V_{\text{adeguamento}}$ (valore della velocità di progetto del tratto adeguato come desunto dal diagramma delle velocità) al valore $V_{\text{esistente}}$ (valore della velocità di progetto dell'elemento della strada esistente in corrispondenza del quale avviene il ricongiungimento). Lungo il tratto di transizione il valore della velocità di progetto potrà essere gradualmente modificato, per tramite di una segnaletica verticale e orizzontale, opportunamente progettata.

Per la determinazione di $V_{\text{esistente}}$ è stato ritracciato un tratto di strada a monte della fine dell'intervento di adeguamento ed è stato tracciato il corrispondente diagramma delle velocità costruito sulla base del solo tracciato planimetrico esistente, calcolando, per ogni elemento, l'andamento della velocità.

**RITRACCIAMENTO
STRADA ESISTENTE**



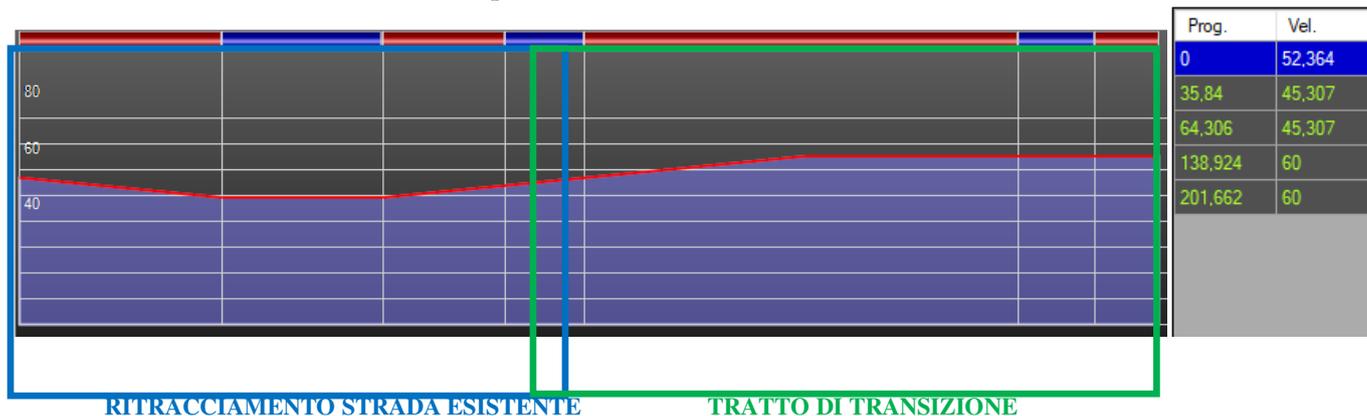
Dal ritracciamento risulta che la geometria esistente non consente il passaggio tra la $V_{Pmax} = 70$ km/h e la $V_{esistente}$ in conformità ai limiti di variazione di velocità prescritti dal D.M. 05/11/2001 ai fini della verifica del diagramma di velocità (come prescritto nel par. 5.4.4 dello stesso D.M. 05/11/2001):



RITRACCIAMENTO STRADA ESISTENTE

TRATTO DI TRANSIZIONE

Tali limiti risultano invece soddisfatti imponendo un limite di 60 km/h sul tratto di transizione:



La verifica condotta ha permesso di determinare la lunghezza del tratto di transizione di inizio e fine intervento necessaria al passaggio dalla V_{pmax} alla $V_{esistente}$:

$$L_{transizione\ min} = [(V_{P-adequamento})^2 - (V_{P-adequamento} - \Delta V_P)^2] / (2 \cdot a_{max}) = 116\ m$$

con $a_{max} = 0,8\ m/s^2$

$\Delta V_P = 20\ km/h$ – E' stato definito in conformità ai limiti di variazione di velocità prescritti dal D.M. 05/11/2001 ai fini della verifica del diagramma di velocità (par. 5.4.4 dello stesso D.M. 05/11/2001)

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

8 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.

NV61

Allargamenti iscrizione in curva

R [m]	E = 45/R [m]	E _{effettivo} [m]	E _{adottato} [m]
210	0.21	0.21	0.105

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

9 VERIFICA DISTANZE DI VISUALE LIBERA

La verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari destrorse sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto. Il risultato della verifica è riportato nell'elaborato RS3T.3.0.D.78.D7.NV.62.C.0.002.A ove è diagrammato, in funzione della progressiva dell'asse stradale, l'andamento delle visuali libere disponibili e delle visuali libere richieste ed il relativo confronto.

10 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per entrambi i tratti della viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

NV61

Pavimentazione stradale

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

50

Il calcolo della sovrastruttura è sviluppato nel relativo elaborato: RS3T.3.0.D.78.RH.NV.00.0.0.004.A

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

11 BARRIERE DI SICUREZZA

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.

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" RS3T.3.0.D.78.P7.NV.62.C.0.003.A.

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 ed 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A	FOGLIO 29 di 31

12 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 conforme al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada e succ. mod. e int.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conformi 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. Saranno inoltre installati cartelli di limitazione della velocità per il contenimento delle velocità praticate dai veicoli.

Per i dettagli del ramo si rimanda all'elaborato "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza" RS3T.3.0.D.78.P7.NV.62.C.0.003.A.

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.

Lungo l'intero tratto stradale è stata prevista, inoltre, una segnaletica stradale orizzontale costituita da strisce continue per la delimitazione dei margini interrotte in corrispondenza degli accessi.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
	NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A

13 INTERSEZIONI A RASO

Lungo la viabilità di progetto sono previste le seguenti intersezioni a raso:

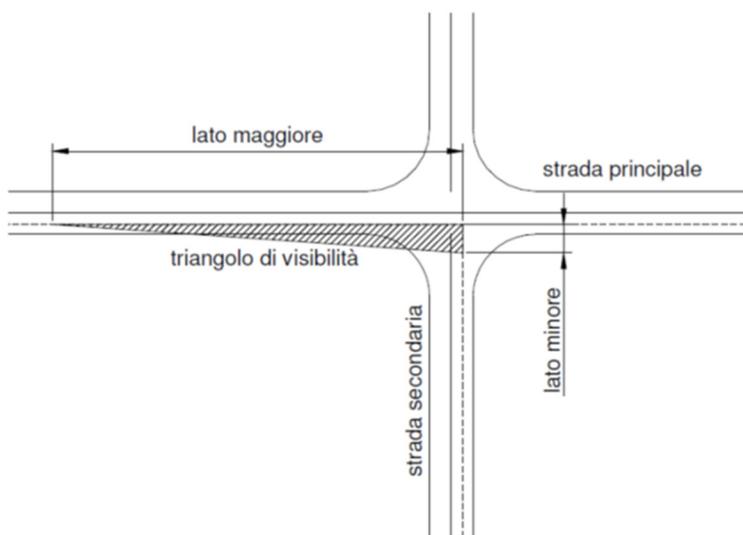
1. Intersezione a progr. 0+491,86 - intersezione con viabilità di progetto NV62D;
2. Intersezione a progr. 0+572,80 – intersezione a rotatoria con la NV62B.

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dalla viabilità interferente di cui al punto 1. (NV62D), in immissione/attraversamento nella viabilità di progetto, sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. La viabilità interferente (NV62B) costituisce, quindi, “strada secondaria” rispetto alla viabilità di progetto NV62C che assume, pertanto, i caratteri di “strada principale”.

13.1 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.



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) RELAZIONE TECNICA					
NV62C Relazione tecnica e di tracciamento	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 78	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV62C0001	REV. A	FOGLIO 31 di 31

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:

$$L = 3 \text{ m};$$

$$D = v \cdot t; \text{ dove:}$$

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.

Per le intersezioni in oggetto, il lato maggiore del triangolo di visibilità risulta pari a: $D = (60/3.6) \times 6 = 100\text{m}$ (avendo imposto un limite di 60km/h sulla viabilità di progetto).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato. Sono considerati ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8m. A tal fine, le barriere di sicurezza saranno scelte con un'altezza fuori terra tale da non costituire ostacolo alla visibilità.

La determinazione analitica dei triangoli di visibilità è riportata nell'elaborato RS3T.3.0.D.78.P7.NV.62.C.0.004.A.