

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO  
NODO DI CATANIA**

**U.O. INFRASTRUTTURE SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA  
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL  
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.**

**MACROFASE FUNZIONALE 1**

**LOTTO 2**

**Interramento Linea PA-CT - VIABILITA' - NV**

**NV02 viabilità di raccordo della SP55 con NV12 PE Bicocca - Relazione tecnica**

SCALA:

-

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

RS3H    02    D    78    RH    NV0200    001    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L.Nani	Gennaio 2020	D.Laureti	Gennaio 2020	S.Vanfiori	Gennaio 2020	D.Tiberti

ITALFERR S.p.A.  
Gruppo Ferrovie dello Stato  
Direzione Tecnica  
UO Infrastrutture Sud  
Dott. Ing. Dario Tiberti  
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10878

File: RS3H.0.2.D.78.RH.NV.02.0.0.001.A

n. Elab.:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	1 di 31

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI</b> .....	<b>5</b>
3.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	6
3.2	CARATTERISTICHE FUNZIONALI .....	7
3.3	TIPOLOGIA INTERVENTO DI ADEGUAMENTO .....	7
3.4	VELOCITÀ DI PROGETTO .....	7
3.5	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ.....	8
3.6	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	10
3.7	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	10
3.8	DISTANZE DI VISUALE LIBERA .....	11
<b>4</b>	<b>CLASSIFICAZIONE STRADALE E SEZIONI TIPO</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE</b> .....	<b>15</b>
5.1	ELEMENTI PLANIMETRICI .....	15
5.2	ELEMENTI ALTIMETRICI.....	16
<b>6</b>	<b>TRANSIZIONI</b> .....	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>ISCRIZIONE VEICOLO IN CURVA</b> .....	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>DIAGRAMMA DI VELOCITA' E VISIBILITA'</b> .....	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>VERIFICA TRACCIATO</b> .....	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>PAVIMENTAZIONE STRADALE</b> .....	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>BARRIERE DI SICUREZZA</b> .....	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>SEGNALETICA</b> .....	<b>27</b>



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	2 di 31

<b>13</b>	<b>VERIFICA TRIANGOLI DI VISIBILITÀ ALLE INTERSEZIONI .....</b>	<b>28</b>
<b>14</b>	<b>ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO .....</b>	<b>30</b>
<b>15</b>	<b>ALLEGATI: RELAZIONE TECNICA NV11 PE BICOCCA-CATENANUOVA.....</b>	<b>31</b>

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	3 di 31

## 1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo dell'*interramento della linea ferroviaria dal km 231+631, tra le stazioni di Catania Acquicella e Bicocca, al km 237+139, tra le stazioni di Bicocca e Lentini Diramazione, per il prolungamento della pista dell'aeroporto Vincenzo Bellini di Catania-Fontanarossa.*

Tale intervento è necessario per la realizzazione della nuova pista di volo dell'aeroporto Fontanarossa, la cui lunghezza totale sarà pari a 3.200m e potrà accogliere aeromobili di codice "E" ICAO capaci di servire destinazioni di lungo raggio, la quale consentirà di intercettare e soddisfare la domanda di traffico descritta dalla pianificazione strategica nazionale.

Il progetto prevede le modifiche alla infrastruttura ferroviaria necessarie a poter realizzare l'allungamento, da parte di SAC, della pista aeroportuale.

Gli interventi secondari di progetto riguardano la ricucitura del tessuto viario interferito, la continuità del reticolo irriguo, le opere di raccolta e smaltimento delle acque piovane, le opere di permeabilità delle aree interessate dai rilevati ferroviari, fabbricati tecnologici etc. In tale intervento è prevista anche la stazione di Fontanarossa, con due binari di corsa e due precedenze.

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

1. Adeguamento di viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
2. Adeguamento/Modifica plano-altimetrico di viabilità ancora da realizzare (PE approvato) o di recente realizzazione;
3. Realizzazione di deviazioni provvisorie;
4. Ripristino/Adeguamento intersezioni esistenti, interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto e/o interessate dalla galleria ferroviaria interrata.
5. Realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente /di progetto alle fermate della linea ferroviaria di progetto;
6. Viabilità di ricucitura per connessione fondi e piccole proprietà a carattere prevalentemente agricolo, a seguito di interferenze con la linea ferroviaria di progetto.

Nello specifico, la presente relazione riporta la sintesi tecnica del tracciamento della viabilità di raccordo della SP55 con la NV12 del PE Bicocca-Catenanuova per l'accesso al nuovo interporto, codificata come NV02, che rientra tra gli interventi del punto 2 precedentemente elencati.

Trattandosi di strada locale in ambito extraurbano categoria F1 il tracciamento fa riferimento alle prescrizioni normative D.M. 6792 del 5.11.2001.

Nel seguito sono illustrate le scelte progettuali adottate nella definizione del suddetto tracciato.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	4 di 31

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE

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

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: “Catalogo delle pavimentazioni stradali”;
- D.M. 10/07/2002: “Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo”.
- UNI EN 1317-1-2-3-4 Barriere di sicurezza stradali
- Direttiva Ministeriale Prot. 3065 del 25/08/2004 “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”.
- Manuale di progettazione delle opere civili RFI;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

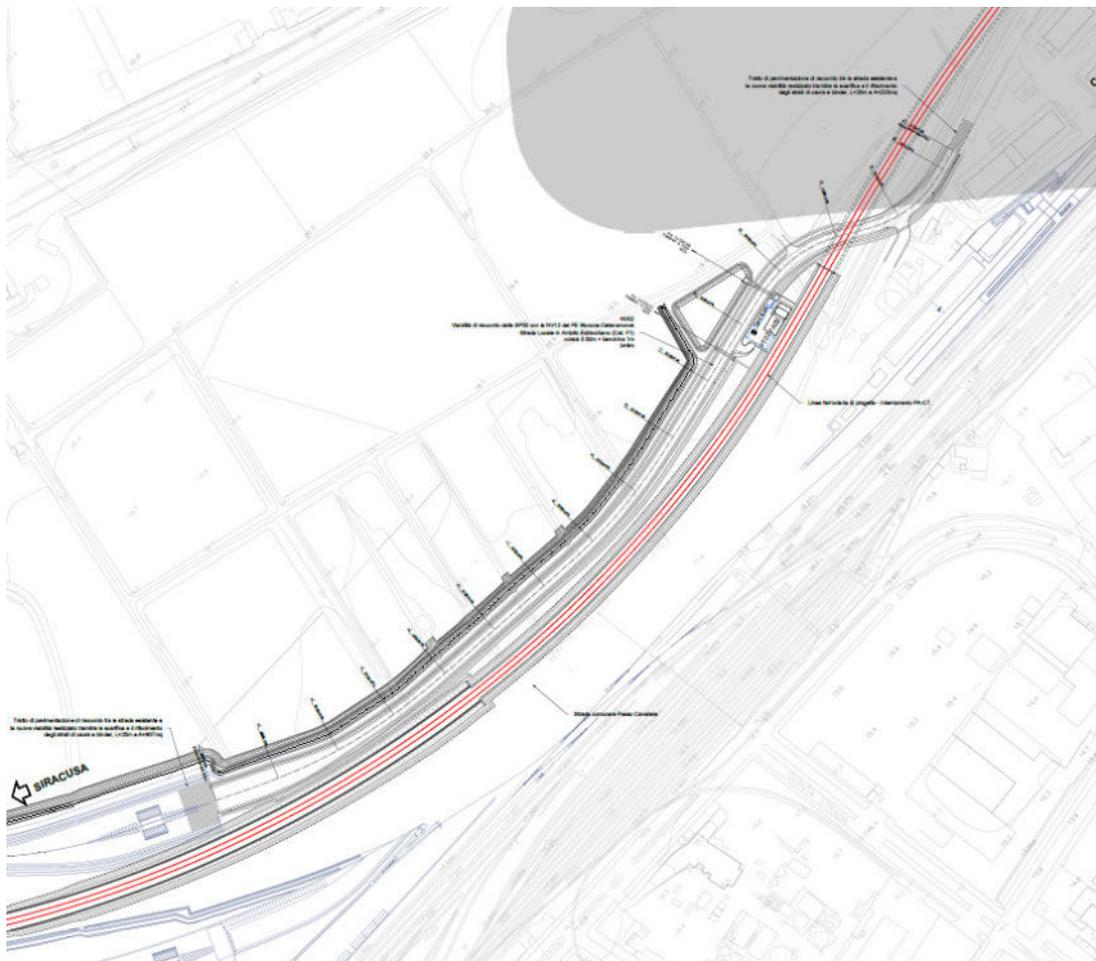
LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	5 di 31

### 3 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento riguarda la viabilità di raccordo tra la strada comunale Passo Cavaliere e il nuovo interporto di Bicocca, e si rende necessaria al fine di mantenere il collegamento stradale tra la strada comunale e la viabilità NV12 del PE Bicocca-Catenanuova a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.



L'asse NV02 prevede il raccordo iniziale con il piazzale di ingresso/uscita del nodo interportale, prosegue costeggiando a nord la nuova linea ferroviaria tra diaframmi, per poi alzarsi per consentire l'ingresso al piazzale FA02 e scavalcare la nuova galleria ferroviaria GA01 alla pk 1+131, e finire con la connessione con la sede stradale esistente Passo Cavaliere.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	6 di 31

### 3.1 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 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	7 di 31

mento 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.

### 3.2 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.

### 3.3 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 plano-altimetrico, collocandosi, pertanto, nell'ambito degli interventi di tipo "strutturale".

### 3.4 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 deri-

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	8 di 31

vanti dalla salvaguardia delle preesistenze), per la definizione degli standard geometrici dell'intervento è stato scelto un valore massimo della velocità di progetto ( $V_{P_{max}}$  adottato) all'interno del campo di flessibilità ( $V_{P_{max}} - V'_{P_{max}}$ ) definito in funzione della categoria di strada come riportato nella tabella seguente.

Tipo di strada	Categoria	$V_{P_{max}}$ [km/h]	$V'_{P_{max}}$ [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:

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

$V'_{P_{max}}$  = 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 ( $V_{P_{max}}$  adottato) è tale che:

$$V'_{P_{max}} \leq V_{P_{max} \text{ adottato}} \leq V_{P_{max}}$$

Pertanto, indicato con  $V_{P_{min}}$  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 [ $V_{P_{min}} - V_{P_{max} \text{ adottato}}$ ].

### 3.5 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	9 di 31

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  $0,8 \text{ m/s}^2$ .

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.

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato si trova a superare una serie di vincoli dovuti al raccordo con la viabilità di futura realizzazione NV12 del PE Bicocca-Catenanuova ad inizio intervento e a scavalcare la nuova galleria ferroviaria GA01 alla pk 1+131 della linea "Interramento linea Pa-Ct". In questo caso, sia per rispettare i criteri di sicurezza e confort dell'utente nell'utilizzo dei raccordi verticali, che per garantire il franco libero ferroviario previsto da norma, è stato necessario utilizzare una velocità di progetto di 50 km/h imposta tramite opportuna segnaletica installata lungo il tracciato.

L'analisi di sicurezza svolta per questa viabilità ha dimostrato che gli interventi previsti sono in grado di produrre comunque un innalzamento del livello di sicurezza rispetto alla configurazione attuale (v. art. 4 del DM 22.04.2004) e di mantenere la velocità attualmente consentita sulla strada esistente a 40 km/h (presenza sulla strada esistente di limite velocità pari a 40 Km/h imposto tramite segnaletica verticale).

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  $V_{Pmax \text{ adottato}} = 50 \text{ km/h}$ . I valori di accelerazione e decelerazione per il passaggio tra gli elementi caratterizzati da velocità diverse sono sempre pari a  $0,8 \text{ m/s}^2$  come indicate dalle norme.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	10 di 31

### 3.6 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:
  - $R \geq 1.900\text{ m}$  se  $V_{Pmax\ adottato} \leq 80\text{ km/h}$ ;
  - $R \geq 3.500\text{ m}$  se  $V_{Pmax\ adottato} > 80\text{ km/h}$ .

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 contraccollo (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.

### 3.7 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	11 di 31

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  $D_a$ .

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.

### 3.8 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 planimetrico 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	12 di 31

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.

#### 4 CLASSIFICAZIONE STRADALE E SEZIONI 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.

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).

Si rimanda alla relazione tecnica della viabilità NV12 del PE Bicocca-Catenanuova allegata alla presente.







DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	15 di 31

## 5 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

### 5.1 ELEMENTI PLANIMETRICI

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 05/11/2001, utilizzando una successione di rettifili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate. Trattandosi di una strada locale in ambito extraurbano (F1) l'intervallo di velocità di progetto è pari a 40-100 km/h, di sezione composta da corsie di dimensioni 3,50 m e banchine di 1,00 m.

Sono presenti complessivamente n° 4 curve circolari che presentano un raggio compreso tra un minimo di 82 m ad un massimo di 400 m.

Si riportano di seguito le verifiche dinamiche sul tracciato planimetrico di progetto che non presentano alcun difetto rispetto alla norma cogente, tenendo conto di quanto segue per le verifiche della lunghezza minima dei rettifili:

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
RETTIFILO	0,000	1,446	1,446	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	NO
CLOTOIDE	1,446	57,696	56,250	150,000	0,000	400,000	Sx	0,000	0,000	50,000	OK
ARCO	57,696	159,964	102,267	0,000	400,000	400,000	Sx	7,000	-7,000	96,530	OK
CLOTOIDE	159,964	216,214	56,250	150,000	400,000	0,000	Sx	0,000	0,000	50,000	OK
RETTIFILO	216,214	294,736	78,523	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	OK
CLOTOIDE	294,736	350,986	56,250	150,000	0,000	400,000	Sx	0,000	0,000	50,000	OK
ARCO	350,986	412,765	61,779	0,000	400,000	400,000	Sx	7,000	-7,000	96,530	OK
CLOTOIDE	412,765	469,015	56,250	150,000	400,000	0,000	Sx	0,000	0,000	50,000	OK
RETTIFILO	469,015	563,778	94,763	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	OK
CLOTOIDE	563,778	595,620	31,842	55,000	0,000	95,000	Dx	0,000	0,000	50,000	OK
ARCO	595,620	642,865	47,244	0,000	95,000	95,000	Dx	-7,000	7,000	54,930	OK
CLOT. FLESSO E	642,865	664,180	21,316	45,000	95,000	0,000	Dx	0,000	0,000	50,000	OK
CLOT. FLESSO U	664,180	688,875	24,695	45,000	0,000	82,000	Sx	0,000	0,000	50,000	OK
ARCO	688,875	730,623	41,747	0,000	82,000	82,000	Sx	7,000	-7,000	51,690	OK
CLOTOIDE	730,623	757,562	26,939	47,000	82,000	0,000	Sx	0,000	0,000	50,000	OK
RETTIFILO	757,562	766,130	8,569	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	NO

Relativamente il primo rettifilo e l'ultimo, trattasi di rettifili di raccordo con la viabilità esistente.

Si rimanda alla relazione tecnica della viabilità NV12 del PE Bicocca-Catenanuova allegata alla presente.

Si rimanda inoltre ai tabulati in allegato alla presente.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA  INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.  MACROFASE FUNZIONALE 1  LOTTO 02					
	NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	16 di 31

## 5.2 ELEMENTI ALTIMETRICI

Il profilo longitudinale dell'asse in esame è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, nel pieno rispetto dei criteri di normativa. Non sussistono criticità ed i valori dei raccordi altimetrici sono sempre superiori ai minimi di normativa, come riportato nella tabella delle verifiche altimetriche; nel dettaglio si registra una quota di inizio intervento di 18,71 m s.l.m. mentre il punto di arrivo si attesta a quota 17,33 m s.l.m. La pendenza massima della livelletta si attesta al 3,74 % mentre il raccordo minimo convesso risulta di raggio pari a 3.000 m, mentre per il concavo il valore minimo è di 1.000 m.

Si riportano di seguito le verifiche altimetriche in riferimento alla normativa DM 05/11/2001.

Le verifiche altimetriche fanno riferimento a:

- Raggio  $\geq R_{min Da}$  (Arresto)
- Raggio  $\geq r_{min av}$  (comfort)
- Raggio  $\geq r_{min geometrico}$

Vertici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
▶ 0	0.0000	18.7100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	●	...	
1	155.3500	18.0886	155.3500	133.7581	-0.4000	-0.6214	155.3512	133.7591	●	...	
2	658.1568	20.4200	502.8068	418.2236	0.4637	2.3314	502.8122	418.2281	●	...	
3	740.8300	17.3315	82.6732	1.0284	-3.7357	-3.0885	82.7309	1.0291	●	...	
4	766.1300	17.3303	25.3000	6.6465	-0.0050	-0.0013	25.3000	6.6465	●	...	

Verifica livellette altimetriche

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
▶ 1	Parabolico	5000.0000	0.8637	43.1840	133.7581	176.9419	43.1839	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	321.5021	●	...
2	Parabolico	3000.0000	-4.1994	126.0086	595.1655	721.1481	125.9825	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	529.9996	●	...
3	Parabolico	1000.0000	3.7307	37.3158	722.1764	759.4835	37.3071	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	868.5368	●	...

Verifica raccordi altimetrici

Si rimanda ai tabulati in allegato alla presente.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	17 di 31

I raccordi verticali sono costituiti da archi di parabola quadratica ad asse verticale.

Per i raggi minimi è stato verificato che:

- nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) ha contatto con la superficie stradale:

$R_{vmin,dosso} = 20 \text{ m}$

$R_{vmin,sacca} = 40 \text{ m}$

- l'accelerazione verticale "av" non supera il valore "alim":

$$R_{vmin} = \frac{V_p^2}{3,6^2 \cdot a_{lim}}$$

$$R_{vmin} = \frac{V_p^2}{3,6^2 \cdot a_{lim}}$$

- vengono garantite le visuali libere (fig.5.3.3.a per i raccordi convessi e fig.5.3.4.a per i raccordi concavi, con riferimento alla distanza di visibilità per l'arresto calcolata sul grafico della Fig.5.1.2.c della normativa).



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

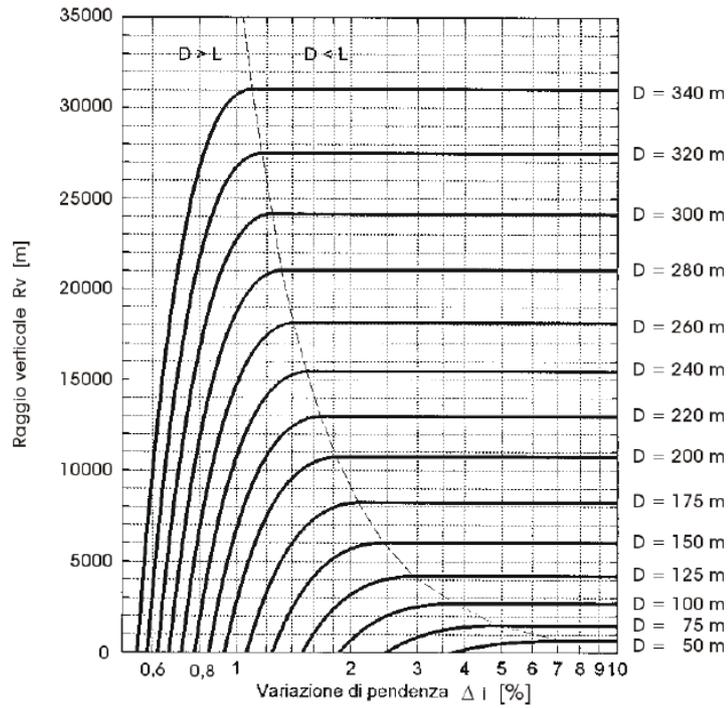
MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

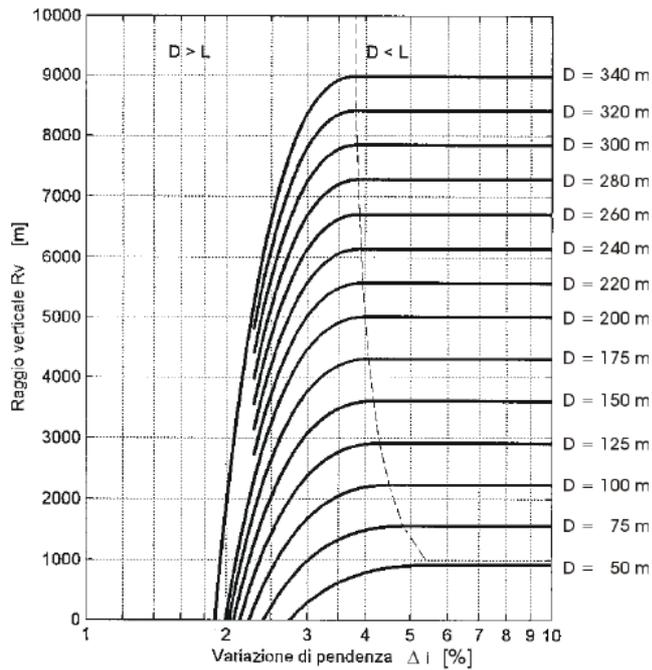
NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	18 di 31

## DOSSI



## SACCHE



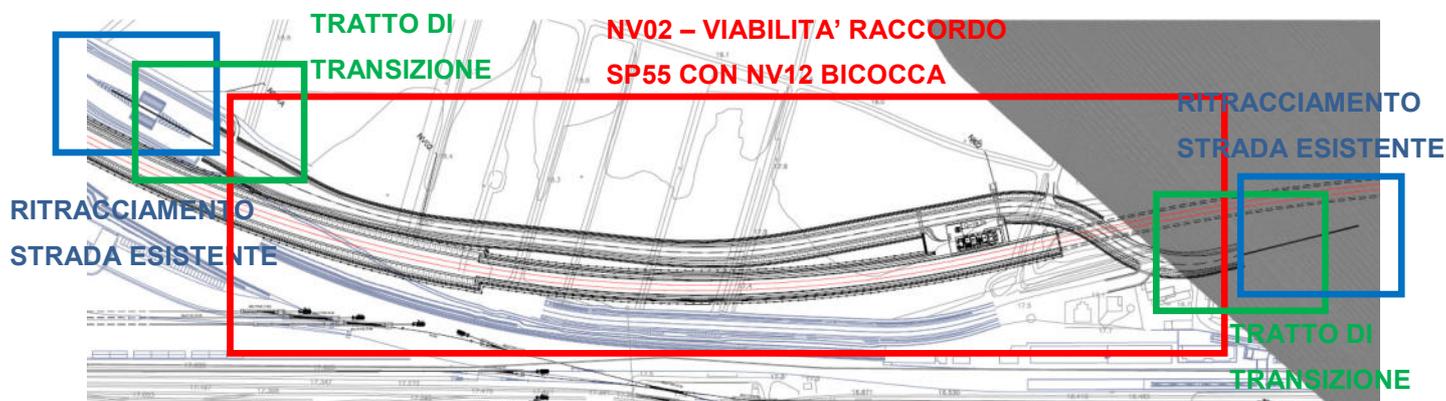
	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA				
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.				
	MACROFASE FUNZIONALE 1				
	LOTTO 02				
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A 19 di 31

## 6 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  $V_{adeguamento}$  (valore della velocità di progetto del tratto adeguato come desunto dal diagramma delle velocità) al valore  $V_{esistente}$  (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  $V_{esistente}$  è stato ritracciato un tratto di strada a monte e a valle dei limiti 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.



Dal ritracciamento risulta che la geometria esistente consente il passaggio tra la  $V_{Pmax} = 50$  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), sia ad inizio che a fine progetto.

Pur avendo una geometria planimetrica esistente che impone all'utente di utilizzare delle velocità ridotte, l'esistenza di segnaletica verticale ci implica di adottare una velocità esistente di 50 km/h considerando un margine di sicurezza maggiore rispetto a quella desunta dal ritracciamento della strada esistente.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	20 di 31

La verifica condotta ha permesso di determinare la lunghezza del tratto di transizione di inizio intervento necessaria al passaggio dalla  $V_{pmax}$  alla  $V_{esistente}$  che in questo caso risulta essere sempre pari a 50 Km/h:

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

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

$V_{Pmax} = 50\ km/h$

$V_{esistente} = 50\ km/h$

Avendo la stessa velocità e un  $\Delta V_P$  praticamente nullo garantiamo sempre una lunghezza di transizione minima  $L_{transizione\ min} = 40\ m$

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	21 di 31

## 7 ISCRIZIONE VEICOLO IN CURVA

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

$$E = 45 / R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R>40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilo.

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

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

Prog [m]	All 1 Sx E [m]	All 1 Sx I [m]	All 0 Sx E [m]	All 0 Sx I [m]	All 0 Dx I [m]	All 0 Dx E [m]	All 1 Dx I [m]	All 1 Dx E [m]
-6.054	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
65.196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
152.464	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
223.714	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
287.236	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
358.486	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
405.265	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
476.515	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
556.278	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
603.120	0.000	0.000	0.000	0.474	0.000	0.474	0.000	0.000
635.365	0.000	0.000	0.000	0.474	0.000	0.474	0.000	0.000
656.680	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
671.680	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
696.375	0.000	0.000	0.549	0.000	0.549	0.000	0.000	0.000
723.123	0.000	0.000	0.549	0.000	0.549	0.000	0.000	0.000
765.062	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
766.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Si prevede un allargamento massimo di 0,549 m in sinistra all'esterno e di 0,549 m in destra all'interno compreso tra km 0+696.375 e km 0+723.123.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	22 di 31

## 8 DIAGRAMMA DI VELOCITA' E VISIBILITA'

Come prescritto dal DM 05/11/2001 la correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per ogni senso di circolazione, come riportato in apposito elaborato; dal suo esame si rileva che l'intervallo della velocità di progetto rispetta le prescrizioni relative al cfr. 5.4.4 del DM 05/11/2001, in quanto per strade con  $V_{pmax} < 100$  Km/h nel passaggio da tratti con  $V_{pmax}$  a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto risulta sempre inferiore a 10 Km/h.

Contestualmente alla redazione dei diagrammi di velocità, è stata condotta la verifica delle visuali libere. Per distanza di visuale libera (nel seguito DVL) si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a se senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada. Nel caso in esame si è considerata la DVL per l'arresto e per il sorpasso, le quali si sono confrontate con la relativa distanza di arresto. La verifica è stata condotta effettuando una analisi in continuo in 3D tenendo conto dell'andamento plano-altimetrico del tracciato. Il modello tridimensionale adottato ai fini della verifica è un modello assimilabile alla sezione trasversale, comprendente gli elementi marginali (barriere di sicurezza), in modo da ottenere una simulazione reale degli ostacoli alla visibilità presenti.

Da questa analisi è emersa la necessità di realizzare l'allontanamento sul ciglio esterno alla visuale, nella sola direzione delle progressive crescenti, come riportato di seguito:

- Allargamento variabile da 0 a 1,20 m da prg. 0+713.57 a prg. finale sulla corsia sinistra
- Allargamento variabile da 0,00 a 0,86 m da prg. 0+564 a prg. 0+613.50 sulla corsia destra

Si rimanda all'elaborato specifico RS3H.0.2.D.78.F7.NV.02.0.0.002

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	23 di 31

## 9 VERIFICA TRACCIATO

La successione degli elementi planimetrici del tracciato è stata definita nel rispetto delle condizioni di circolazione, correlate al soddisfacimento dei seguenti criteri, per una velocità di progetto  $V=50$  km/h:

La progettazione degli elementi piano altimetrici della viabilità è stata eseguita utilizzando il D.M. 05/11/2001 come riferimento.

In particolare, tra i raccordi circolari e rettili, sono state inserite curve a raggio variabile del tipo clotoidi di equazione:

$$r \times s = A^2$$

dove:

$r$  = raggio di curvatura nel punto  $P$  generico

$s$  = ascissa curvilinea nel punto  $P$  generico

$A$  = parametro di scala

Per quanto attiene al parametro di scala  $A$  delle curve di transizione si è tenuto conto delle seguenti condizioni:

- criterio 1 (limitazione del contraccollo)

seguendo delle considerazioni che portano ad imporre una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo si determina che:

$$A \geq 0,021 \times V_p^2$$

- criterio 2 (sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

tale criterio effettua delle verifiche sulle pendenze longitudinali che i cigli stradali assumono nello sviluppo del raccordo clotoidico. Con tale criterio si arriva alla determinazione di un parametro  $A$  minimo di corretta percezione della curva circolare.

- criterio 3 (ottico)

per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3$$

I vincoli da rispettare, nonché il rispetto delle preesistenze ha condizionato la geometria del tracciato che risulta verificato per una Velocità di Progetto pari a 50 km/h.

Le verifiche rispetto alla normativa vigente sono riportate in forma grafica nel diagramma di seguito riportato:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

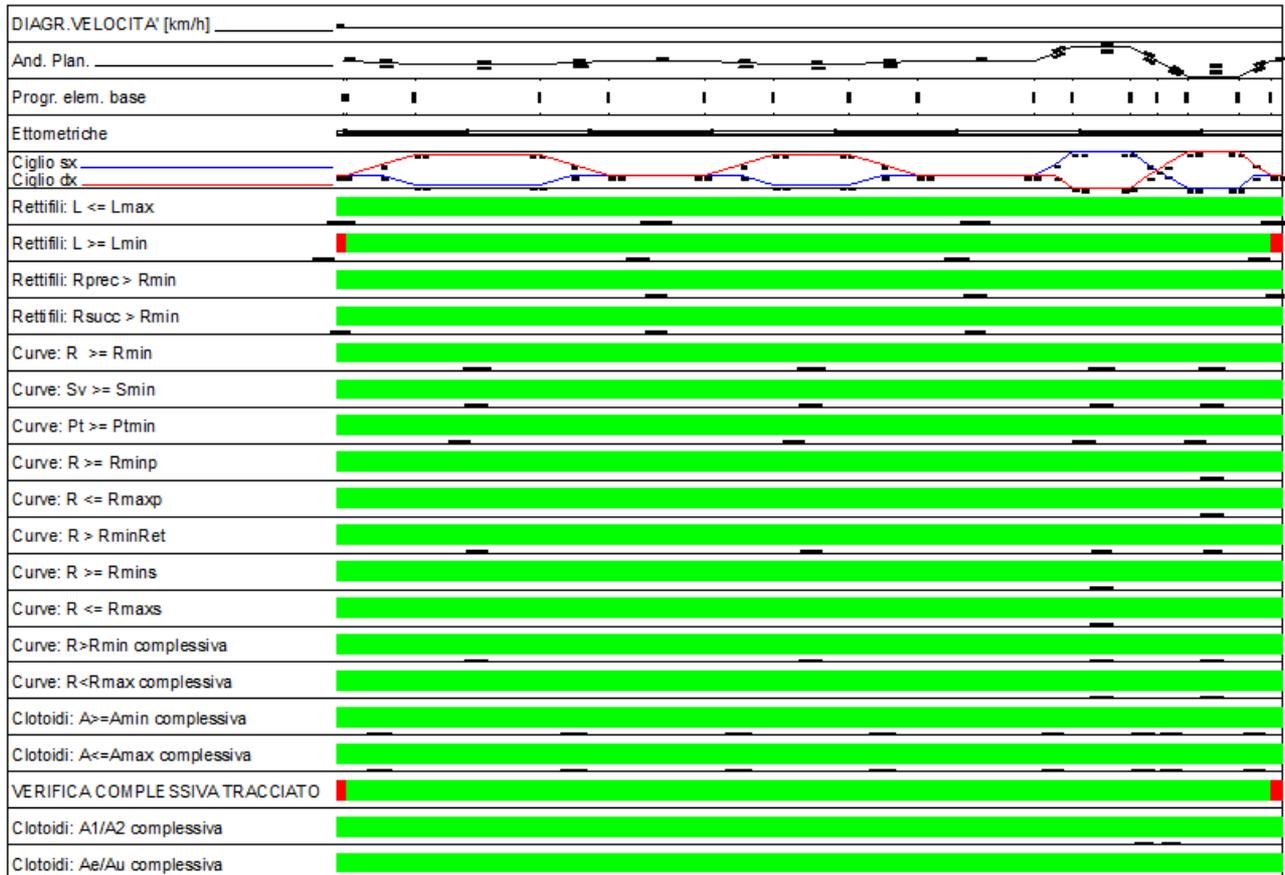
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	24 di 31



Le verifiche risultano soddisfatte con le uniche seguenti eccezioni costituite da:

- Lunghezza del rettilifo iniziale: il valore risulta inferiore alla lunghezza minima richiesta di 40m trattandosi di tratto di rettilifo di raccordo con il rettilifo della viabilità esistente;
- Lunghezza del rettilifo finale: il valore risulta inferiore alla lunghezza minima richiesta di 40m; trattandosi di tratto di rettilifo di raccordo con il rettilifo della viabilità esistente;

Tutte queste situazioni si sono ritenute accettabili in relazione ai motivi sopra esposti, sintetizzati nel concetto che tali situazioni sono ubicate nelle due zone iniziali e finali della viabilità dove sono presenti innesti tra la viabilità nuova e quella esistente.

Si rimanda alla relazione tecnica della viabilità NV12 del PE Bicocca-Catenanuova allegata alla presente.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA				
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.				
	MACROFASE FUNZIONALE 1				
	LOTTO 02				
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A 25 di 31

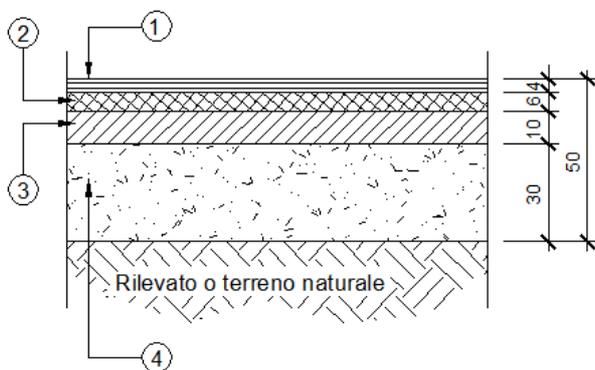
## 10 PAVIMENTAZIONE STRADALE

La suddetta viabilità presenta un pacchetto stradale di seguito:

- strato di usura in conglomerato bituminoso (bitume modificato in modo hard) dello spessore di 4 cm;
- strato di collegamento binder (bitume modificato in modo hard) dello spessore di 6 cm;
- strato di base (bitume modificato in modo hard) dello spessore di 10 cm;
- strato di fondazione misto stabilizzato dello spessore di 30 cm;

Nei rilevati di altezza inferiore ai 2 m, al di sotto del pacchetto sopra descritto è presente uno strato di supercompattato di spessore 30 cm; nel caso di rilevati di altezza superiore ai 2 m, invece, si hanno 30 cm di misto cementato.

In scavo al di sotto del pacchetto sopra descritto è presente uno strato di supercompattato di spessore 30 cm.



- ① STRATO DI USURA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (BITUME MODIFICATO IN MODO HARD) Sp=4cm
- ② STRATO DI COLLEGAMENTO BINDER (BITUME MODIFICATO IN MODO HARD) Sp=6cm
- ③ STRATO DI BASE (BITUME MODIFICATO IN MODO HARD) Sp=10cm
- ④ FONDAZIONE MISTO STABILIZZATO Sp=30cm

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	26 di 31

## 11 BARRIERE DI SICUREZZA

Nell'ambito degli interventi di progetto, il corpo stradale si sviluppa in gran misura in rilevato e/o trincea. La scelta dell'installazione di barriera bordo rilevato è dettata da quanto previsto dal "Manuale di progettazione delle opere civili - Sezione 3" di RFI relativamente il "Parallelismo dei tracciati" con la sede ferroviaria.

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia, la possibilità che si verifichi l'invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale sviato dipende dalla posizione reciproca delle sedi rispettive.

Al fine di discretizzare le possibili casistiche e di semplificare la descrizione dei provvedimenti da adottare, si indica con H il dislivello tra P.F. e Piano Strada, con L la larghezza di una fascia di terreno interposta tra bordo della carreggiata e bordo manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato), e si opera la seguente schematizzazione:

$H \leq 3.00m$	Ferrovia a una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
$H > 3.00m$	Ferrovia a una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

Per le viabilità ricadenti nell'ambito di  $H \leq 3.00$  m con  $0.00$  m  $\leq L < 16.00$  al quale corrisponde la Classe A "Stretto affiancamento" le linee guida stabiliscono che "... la ferrovia si trova in una posizione di poco superiore o inferiore a quella stradale. Tra il bordo stradale ed 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."

In tal caso si è scelto di installare la barriera bordo rilevato H4 W4 lato est (ferrovia) e H2 W4 lato ovest.

Si rimanda all'elaborato specifico RS3H.0.2.D.78.P7.NV.02.0.0.005

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	27 di 31

## 12 SEGNALETICA

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

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

Si rimanda all'elaborato specifico RS3H.0.2.D.78.P7.NV.02.0.0.005

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	28 di 31

### 13 VERIFICA TRIANGOLI DI VISIBILITÀ ALLE INTERSEZIONI

Lungo la viabilità di progetto NV02 sono presenti alcune intersezioni a “T” dove è necessaria una verifica con i triangoli di visibilità.

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, i flussi veicolari provenienti dagli innesti laterali, in immissione sulla viabilità di progetto NV02, sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. La viabilità NV02 costituisce, quindi, “strada principale” rispetto agli innesti laterali, che assumono pertanto i caratteri di “strade secondarie”.

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all’incrocio e che si apprestano a compiere la manovra 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.



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:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
NV02-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	29 di 31

- $v$  = 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.

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.

Nell'elaborato RS3H.0.2.D.78.P8.NV.02.0.0.001 sono riportati i triangoli di visibilità inseriti nelle intersezioni presenti nell'intervento di progetto e dalle quali è possibile vedere come all'interno di tali triangoli non sono presenti elementi di ostacolo alla visibilità.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	30 di 31

## 14 ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO

Dati generali sul tracciato NV02	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 766.1301
Progressiva Finale (m): 766.1301	
Strada Tipo : Fle Strada locale extraurbana	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 100	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 1.4462			
Coordinate P.to Iniziale X:	2523399.8490	Coordinate P.to Finale X:	2523401.2173
Y:	4145617.1799	Y:	4145617.6484
Lunghezza :	1.4462	Azimut :	19
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin =	40.0000 No	Rsucc =	400.0000
L <= Lmax =	1100.0000 OK	Rsucc > Rmin =	1.4500 OK

Curva 2 Sinistra ProgI 1.4462 - ProgF 216.2136			
Coordinate vertice X:	2523503.8680	Coordinate I punto Tg X:	2523401.2173
Coordinate vertice Y:	4145652.7890	Coordinate I punto Tg Y:	4145617.6484
		Coordinate II punto Tg X:	2523584.9988
		Coordinate II punto Tg Y:	4145724.8295
Tangente Prim. 1:	80.3125	TT1 Tangente 1:	108.4990
Tangente Prim. 2:	80.3125	TT2 Tangente 2:	108.4990
Alfa Ang. al Vert.:	157	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 1.4462 - ProgF 57.6962			
Coordinate vertice X:	2523436.7051	Coordinate I punto Tg X:	2523401.2173
Coordinate vertice Y:	4145629.7970	Coordinate I punto Tg Y:	4145617.6484
		Coordinate II punto Tg X:	2523453.9821
		Coordinate II punto Tg Y:	4145637.1044
Raggio :	400.0000	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	37.5097
Parametro A :	150.0000	Tangente corta :	18.7588
Scostamento :	0.3295	Sviluppo :	56.2500
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 15.000 OK	A/Au =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 102.700 OK	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 133.300 OK	A/Au =	1.000
A <= R	= 400.000 OK	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 57.6962 - ProgF 159.9636			
Coordinate vertice X:	2523501.3348	Coordinate I punto Tg X:	2523453.9821
Coordinate vertice Y:	4145657.1326	Coordinate I punto Tg Y:	4145637.1044
Coordinate centro curva X:	2523298.1633	Coordinate II punto Tg X:	2523542.0833
Coordinate centro curva Y:	4146005.5070	Coordinate II punto Tg Y:	4145688.4849
Raggio :	400.0000	Angolo al vertice :	15
Tangente :	51.4140	Sviluppo :	102.2673
Saetta :	3.2639	Corda :	101.9890
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 50.0			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Sv >= Smin =	34.720 OK		
Pt >= Pmin =	7.000 OK		

Clotoide in uscita ProgI 159.9636 - ProgF 216.2136			
Coordinate vertice X:	2523556.9507	Coordinate I punto Tg X:	2523542.0833
Coordinate vertice Y:	4145699.9241	Coordinate I punto Tg Y:	4145688.4849
		Coordinate II punto Tg X:	2523584.9988
		Coordinate II punto Tg Y:	4145724.8295
Raggio :	400.0000	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	37.5097
Parametro A :	150.0000	Tangente corta :	18.7588
Scostamento :	0.3295	Sviluppo :	56.2500
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 15.000 OK	Ae/A =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 102.700 OK	Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 133.300 OK	Ae/A =	1.000
A <= R	= 400.000 OK	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Rettifilo 3 ProgI 216.2136 - ProgF 294.7361			
Coordinate P.to Iniziale X:	2523584.9988	Coordinate P.to Finale X:	2523643.7145
Y:	4145724.8295	Y:	4145776.9665
Lunghezza :	78.5226	Azimut :	42
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin =	40.0000 OK	Rprec =	400.0000 Rprec > Rmin = 78.5200 OK
L <= Lmax =	1100.0000 OK	Rsucc =	400.0000 Rsucc > Rmin = 78.5200 OK

Curva 4 Sinistra ProgI 294.7361 - ProgF 469.0150			
Coordinate vertice X:	2523709.2297	Coordinate I punto Tg X:	2523643.7145
Coordinate vertice Y:	4145835.1410	Coordinate I punto Tg Y:	4145776.9665
		Coordinate II punto Tg X:	2523754.9956
		Coordinate II punto Tg Y:	4145909.8538
Tangente Prim. 1:	59.4464	TT1 Tangente 1:	87.6157
Tangente Prim. 2:	59.4464	TT2 Tangente 2:	87.6157
Alfa Ang. al Vert.:	163	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 294.7361 - ProgF 350.9861			
Coordinate vertice X:	2523671.7626	Coordinate I punto Tg X:	2523643.7145
Coordinate vertice Y:	4145801.8719	Coordinate I punto Tg Y:	4145776.9665
		Coordinate II punto Tg X:	2523684.8799
		Coordinate II punto Tg Y:	4145815.2820
Raggio :	400.0000	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	37.5097
Parametro A :	150.0000	Tangente corta :	18.7588
Scostamento :	0.3295	Sviluppo :	56.2500
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 15.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 102.700 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A >= R/3	= 133.300 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
A <= R	= 400.000 OK		

Arco ProgI 350.9861 - ProgF 412.7650			
Coordinate vertice X:	2523706.5227	Coordinate I punto Tg X:	2523684.8799
Coordinate vertice Y:	4145837.4078	Coordinate I punto Tg Y:	4145815.2820
Coordinate centro curva X:	2523398.9333	Coordinate II punto Tg X:	2523724.5042
Coordinate centro curva Y:	4146094.9863	Coordinate II punto Tg Y:	4145862.5997
Raggio :	400.0000	Angolo al vertice :	9
Tangente :	30.9510	Sviluppo :	61.7789
Saetta :	1.1921	Corda :	61.7175
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 50.0			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Sv >= Smin =	34.720 OK		
Pt >= Pmin =	7.000 OK		

Clotoide in uscita ProgI 412.7650 - ProgF 469.0150			
Coordinate vertice X:	2523735.4025	Coordinate I punto Tg X:	2523724.5042
Coordinate vertice Y:	4145877.8680	Coordinate I punto Tg Y:	4145862.5997
		Coordinate II punto Tg X:	2523754.9956
		Coordinate II punto Tg Y:	4145909.8538
Raggio :	400.0000	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	37.5097
Parametro A :	150.0000	Tangente corta :	18.7588
Scostamento :	0.3295	Sviluppo :	56.2500
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 15.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 102.700 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A >= R/3	= 133.300 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
A <= R	= 400.000 OK		

Rettifilo 5 ProgI 469.0150 - ProgF 563.7780			
Coordinate P.to Iniziale X:	2523754.9956	Coordinate P.to Finale X:	2523804.4950
Y:	4145909.8538	Y:	4145990.6612
Lunghezza :	94.7630	Azimut :	59
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin =	40.0000 OK	Rprec =	400.0000 Rprec > Rmin = 94.7600 OK
L <= Lmax =	1100.0000 OK	Rsucc =	95.0000 Rsucc > Rmin = 94.7600 OK

Clotoide in entrata 6				ProgI 563.7780 - ProgF 595.6201				
Coordinate vertice	X:	2523815.5998	Coordinate I punto Tg	X:	2523804.4950	Coordinate I punto Tg	Y:	4145990.6612
Coordinate vertice	Y:	4146008.7897	Coordinate II punto Tg	X:	2523822.5948	Coordinate II punto Tg	Y:	4146016.8105
Raggio	:	95.0000	Angolo	:	10	Tangente lunga	:	21.2594
Parametro N	:	1.0000	Tangente corta	:	10.6425	Sviluppo	:	31.8421
Parametro A	:	55.0000	Ptf (%)	:	7.0			
Scostamento	:	0.4443						
Pti (%)	:	-2.5						
Vp (Km/h) = 50.0								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 45.600 OK								
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 50.100 OK								
A >= R/3 = 31.700 OK								
A <= R = 95.000 OK								
A/Au = 1.220 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK								
A/Au = 1.220 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK								

Arco 7 Destra				ProgI 595.6201 - ProgF 642.8645				
Coordinate vertice	X:	2523838.4491	Coordinate I punto Tg	X:	2523822.5948	Coordinate I punto Tg	Y:	4146016.8105
Coordinate vertice	Y:	4146034.9897	Coordinate II punto Tg	X:	2523861.0556	Coordinate II punto Tg	Y:	4146043.4033
Coordinate centro curva	X:	2523894.1919	Angolo al vertice	:	28	Sviluppo	:	47.2444
Coordinate centro curva	Y:	4145954.3696	Corda	:	46.7591			
Raggio	:	95.0000						
Tangente	:	24.1214						
Saetta	:	2.9218						
Pt (%)	:	7.0						
Vp (Km/h) = 50.0								
R >= Rmin = 44.994 OK								
Sv >= Smin = 34.720 OK								
Pt >= Pmin = 7.000 OK								
R = 95.000 R >= Rmin = 41.000 OK								
R <= Rmax = 123.000 OK								

Clotoide di Flesso in uscita 8				ProgI 642.8645 - ProgF 664.1803				
Coordinate vertice	X:	2523867.7226	Coordinate I punto Tg	X:	2523861.0556	Coordinate I punto Tg	Y:	4146043.4033
Coordinate vertice	Y:	4146045.8846	Coordinate II punto Tg	X:	2523881.5210	Coordinate II punto Tg	Y:	4146049.3214
Raggio	:	95.0000	Angolo	:	0	Tangente lunga	:	14.2199
Parametro N	:	1.0000	Tangente corta	:	7.1138	Sviluppo	:	21.3158
Parametro A	:	45.0000	Ptf (%)	:	0.0			
Scostamento	:	0.1992						
Pti (%)	:	-7.0						
Vp (Km/h) = 50.0								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 41.900 OK								
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 43.000 OK								
A >= R/3 = 31.700 OK								
A <= R = 95.000 OK								
A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK								
A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK								
Ae/A = 1.220 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK								
Ae/A = 1.220 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK								

Clotoide di Flesso in entrata 9				ProgI 664.1803 - ProgF 688.8754				
Coordinate vertice	X:	2523897.5153	Coordinate I punto Tg	X:	2523881.5210	Coordinate I punto Tg	Y:	4146049.3214
Coordinate vertice	Y:	4146053.3051	Coordinate II punto Tg	X:	2523905.1306	Coordinate II punto Tg	Y:	4146056.4772
Raggio	:	82.0000	Angolo	:	9	Tangente lunga	:	16.4830
Parametro N	:	1.0000	Tangente corta	:	8.2495	Sviluppo	:	24.6951
Parametro A	:	45.0000	Ptf (%)	:	7.0			
Scostamento	:	0.3096						
Pti (%)	:	0.0						
Vp (Km/h) = 50.0								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 43.400 OK								
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 39.900 OK								
A >= R/3 = 27.300 OK								
A <= R = 82.000 OK								
A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK								
A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK								
A/Au = 0.960 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK								
A/Au = 0.960 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK								

Arco 10 Sinistra ProgI 688.8754 - ProgF 730.6226			
Coordinate vertice X:	2523924.8267	Coordinate I punto Tg X:	2523905.1306
Coordinate vertice Y:	4146064.6814	Coordinate I punto Tg Y:	4146056.4772
Coordinate centro curva X:	2523873.6002	Coordinate II punto Tg X:	2523938.0261
Coordinate centro curva Y:	4146132.1729	Coordinate II punto Tg Y:	4146081.4451
Raggio :	82.0000	Angolo al vertice :	29
Tangente :	21.3364	Sviluppo :	41.7472
Saetta :	2.6424	Corda :	41.2978
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 50.0			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	82.000
Sv >= Smin =	34.720 OK	R >= Rminp =	47.500 OK
Pt >= Pmin =	7.000 OK	R <= Rmaxp =	142.500 OK

Clotoide in uscita 11 ProgI 730.6226 - ProgF 757.5616			
Coordinate vertice X:	2523943.5955	Coordinate I punto Tg X:	2523938.0261
Coordinate vertice Y:	4146088.5184	Coordinate I punto Tg Y:	4146081.4451
		Coordinate II punto Tg X:	2523952.2610
		Coordinate II punto Tg Y:	4146104.2779
Raggio :	82.0000	Angolo :	0
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	17.9848
Parametro A :	47.0000	Tangente corta :	9.0028
Scostamento :	0.3684	Sviluppo :	26.9390
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 46.500 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 46.500 OK		
A >= R/3	= 27.300 OK	Ae/A = 0.960	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 82.000 OK	Ae/A = 0.960	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 12 ProgI 757.5616 - ProgF 766.1301			
Coordinate P.to Iniziale X:	2523952.2610	Coordinate P.to Finale X:	2523956.3896
Coordinate P.to Iniziale Y:	4146104.2779	Coordinate P.to Finale Y:	4146111.7862
Lunghezza :	8.5685	Azimut :	61
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin =	40.0000 No	Rprec =	82.0000
L <= Lmax =	1100.0000 OK	Rprec > Rmin =	8.5700 OK



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV02-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0200 001	A	31 di 31

## 15 ALLEGATI: RELAZIONE TECNICA NV11 PE BICOCCA-CATENANUOVA

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

# DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA

## RELAZIONE

NV - VIABILITA' NV12

Relazione Tecnica

APPALTATORE	PROGETTAZIONE		SCALA
DIRETTORE TECNICO Ing. M. RUFFO	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing.G. TANZI		-

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

RS39 10 E ZZ RH NV1200 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Fisco	13/08/18	A.Nastasi	14/08/18	G.Tanzi	15/08/18	Ing. G. Tanzi
B	REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ITF	G.Fisco	28/10/18	A.Nastasi	29/10/18	G.Tanzi	30/10/18	
								30/10/18

File: RS3910EZZRHN1200001B

n. Elab.:

APPALTATORE: Mandatario:    	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>2 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	2 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	2 di 37								

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA E RIFERIMENTI</b> .....	<b>5</b>
3.1	Elaborati di riferimento .....	5
3.2	Normativa .....	6
<b>4</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE</b> .....	<b>8</b>
4.1	Scelta della velocità di progetto e definizione dei raggi di curvatura .....	8
4.2	Raggio e Sviluppo minimo delle curve circolari .....	8
4.3	Andamento altimetrico .....	9
4.4	Allargamento della sede carrabile in curva.....	9
<b>5</b>	<b>ANDAMENTO PLANO - ALTIMETRICO</b> .....	<b>10</b>
5.1	Verifiche planimetriche .....	14
5.2	Verifiche altimetriche .....	15
5.3	andamento planimetrico .....	16
5.4	Andamento altimetrico .....	25
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE</b> .....	<b>29</b>
6.1	Rinterro, anticapillare, scotico e bonifica .....	29
6.2	Corpo del Rilevato.....	30
6.3	Sovrastruttura stradale .....	30
<b>7</b>	<b>RELAZIONE SULLA SICUREZZA AI SENSI DELL'ART.4 DEL D.M. 22/04/04</b> .....	<b>31</b>
7.1	Indicatori globali di sicurezza.....	31
7.2	Condizioni della circolazione .....	31
7.3	Caratteristiche geometriche .....	31
7.4	Visibilità per l'arresto.....	32
	Si riportano di seguito i diagrammi di visibilità diretto ed inverso:.....	34
	Conclusioni.....	35
	<b>BARRIERE DI SICUREZZA</b> .....	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA STRADALE</b> .....	<b>37</b>

APPALTATORE: Mandatario: <span style="margin-left: 100px;">Mandante:</span> 	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>												
APPALTATORE: Mandatario: <span style="margin-left: 100px;">Mandante:</span> 													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>3 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	3 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	3 di 37								

## 1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica, illustra le soluzioni di progetto esecutivo inerenti gli interventi relativi al ripristino della continuità della rete stradale interferita, direttamente o a seguito della soppressione di eventuali P.L.

Il progetto esecutivo si configura come sviluppo del progetto definitivo approvato, prendendo in carico le prescrizioni formulate dagli Enti in Conferenza dei Servizi di cui all'Ordinanza n. 28 di approvazione del Progetto Definitivo della tratta Bicocca Catenanuova, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 01.04.2017, descritti e rappresentati negli allegati n.43 e n.46.

## 2 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione di progetto esecutivo descrive la viabilità e le rampe relative al cavalcaferrovia (IV07), sul nuovo collegamento ferroviario della linea Palermo-Catania alla progressiva km 36+0021 col quale si sopprime il passaggio a livello al km 232+892.120 della linea storica garantendo la continuità tra monte e valle mediante un'opera di scavalco.

L'intervento in progetto, che si colloca in corrispondenza della Stazione di Bicocca, consiste nella soppressione del passaggio a livello alla progressiva esistente 232+892.120 della linea storica e conseguente realizzazione di un'opera di scavalco all'interno del nuovo Polo Interporto di Bicocca. La nuova rampa NV12 posta lungo il lato perimetrale Ovest dell'area dell'interporto ha inizio da una nuova rotatoria di progetto, oggetto di questo intervento, e prosegue scavalcando la ferrovia mediante un'opera monocampata di lunghezza 30.00m, per poi curvare a destra e terminare a nord della ferrovia nella zona di allargamento. Quest'ultima zona è caratterizzato da un piazzale per consentire l'ingresso/uscita dal nodo interportale. Segue poi un collegamento di circa 600.00m per la connessione con la sede stradale del Passo del Cavaliere.

La progettazione geometrica della viabilità è stata condotta in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792 del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Si evidenzia comunque che l'intervento riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in ambito extraurbano e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che meglio precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001, e che nel dettaglio riporta quanto segue:

- Art. 1: "L'art. 2 del decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792, e' sostituito come segue: «Le presenti norme si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali, salva la deroga di cui al comma 2 dell'art. 13 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modifiche ed integrazioni, e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa.»;
- Art. 2: "All'art. 3 del decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792, dopo le parole «Nel caso in cui» sono aggiunte le seguenti «per le strade di nuova costruzione»»;
- Art. 3: "Entro sei mesi dalla pubblicazione del presente decreto, la Direzione generale per le strade ed autostrade predispone nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, finalizzate

APPALTATORE: Mandatario: <span style="margin-left: 100px;">Mandante:</span> 	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
APPALTATORE: Mandatario: <span style="margin-left: 100px;">Mandante:</span> 						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 4 di 37

all'innalzamento dei livelli di sicurezza ed al miglioramento funzionale della circolazione, nel rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, delle condizioni locali, nonché delle esigenze della continuità di esercizio. Entro lo stesso termine la Direzione generale per le strade ed autostrade predispone apposite linee guida contenenti criteri e modalità per la presentazione delle richieste di deroga alle norme di cui al punto 1 del presente articolo."

- Art. 4: “ Fino all’emanazione delle suddette norme, per il conseguimento delle finalità di cui al precedente articolo, i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione 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 un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura”

Gli aspetti legati all’adempimento dell’art.4 saranno discussi nel capitolo 7 della presente relazione.

Il criterio guida per l’intervento è stato quello di utilizzare parametri plano-altimetrici e sezioni tipo di caratteristiche non inferiori a quelle riscontrate nella viabilità esistente. Nello specifico per quanto sopra dichiarato per la viabilità oggetto della presente progettazione, viene pertanto assunta la sezione tipo “locale a destinazione particolare” , ma con caratteristiche dimensionali e geometriche del tracciato che fanno riferimento ad una strada tipo F1 - Locale ambito extra urbano, con una velocità di progetto fissata a 50 km/h ( ne consegue una installazione di opportuna segnaletica verticale al fine di limitare la velocità amministrativa a 40 km/h).

APPALTATORE: Mandataria: 	Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
APPALTATORE: Mandataria: 	Mandante:  					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 5 di 37

### 3 NORMATIVA E RIFERIMENTI

#### 3.1 Elaborati di riferimento

RS39-10-E-ZZ-RH-NV1200-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Relazione Tecnica	-
RS39-10-E-ZZ-RB-NV1200-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Relazione geotecnica	-
RS39-10-E-ZZ-F7-NV1200-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Profilo geotecnico	1:1000/100
RS39-10-E-ZZ-P7-NV1200-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Planimetria di progetto	1:1000
RS39-10-E-ZZ-P7-NV1200-002	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Planimetria di tracciamento	1:1000
RS39-10-E-ZZ-F7-NV1200-002	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Profilo longitudinale Tav.1	1:1000/100
RS39-10-E-ZZ-F7-NV1200-003	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Profilo longitudinale Tav.2	1:1000/100
RS39-10-E-ZZ-P7-NV1200-003	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Planimetria della segnaletica e delle barriere	1:1000
RS39-10-E-ZZ-P7-NV1200-004	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Planimetria idraulica	1:1000
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.1	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-002	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.2	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-003	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.3	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-004	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.4	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-005	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.5	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-006	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.6	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-007	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.7	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-008	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.8	1:200
RS39-10-E-ZZ-W9-NV1200-009	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Sezioni trasversali - Tav.9	1:200
RS39-10-E-ZZ-P6-NV1200-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Fasi realizzative - Tav.1	Varie
RS39-10-E-ZZ-P6-NV1200-002	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Fasi realizzative - Tav.2	Varie

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>							
   									
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:								
  									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 6 di 37			

RS39-10-E-ZZ-P9-NV1205-001	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Muri di sostegno - Planimetria	1:200
RS39-10-E-ZZ-FA-NV1205-002	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Muri di sostegno - Profili longitudinali	1:100
RS39-10-E-ZZ-WB-NV1205-003	NV12 - Nuova viabilità accesso interporto	Muri di sostegno - Sezioni tipologiche	1:50

### 3.2 Normativa

La progettazione stradale condotta e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore:

- D.M. 5 novembre 2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.M. 22 aprile 2004 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285- Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 - disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell'articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.
- D.L. 20 giugno 2002 n. 121 - disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.L. 1 agosto 2002 n. 168 - conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.L. 27 giugno 2003 n. 151 - modifiche ed integrazioni al codice della strada
- D.L. 1 agosto 2003 n. 214 - conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada
- Decreto 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A – "Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario" – dic. 2011
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A – "Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria" – dic. 2011
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A – " Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie" – dic. 2011
- D.m. 18 febbraio 1992, n. 223 (G.U. n. 139 del 16.6.95): Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione e l'impiego delle Barriere stradali di sicurezza.
- Circolare 9 giugno 1995, n. 2595 (G.U. n. 139 del 16.6.95): Barriere stradali di sicurezza
- D.M. 15 ottobre 1996 (G.U. n. 283 del 3.12.96): Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
- D. M. Min. LL. PP. del 3 giugno 1998: Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.
- D. M. Min. LL. PP. del 11 giugno 1999: Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante "Aggiornamenti delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza "

APPALTATORE: Mandataria:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALTATORE: Mandataria:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>7 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	7 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	7 di 37								

- D.M. 2 agosto 2001 (G.U. n. 301 del 29.12.01): Proroga dei termini previsti dall'art. 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04) 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 Prot. 0062032 del 21.07.2010: Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione , omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”
- UNI EN 12767: Sicurezza passiva di strutture di sostegno per le attrezzature stradali. Requisiti e metodi di prova.

APPALTATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>8 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	8 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	8 di 37								

## 4 CRITERI DI PROGETTAZIONE STRADALE

La progettazione esecutiva della viabilità è stata condotta in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792 del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Si evidenzia comunque che l'intervento riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in ambito extraurbano e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che meglio precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001.

### 4.1 Scelta della velocità di progetto e definizione dei raggi di curvatura

Le Norme Tecniche per la progettazione stradale DM 11/05/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" fissano come criterio fondamentale per la definizione planimetrica delle strade di nuova costruzione la definizione del campo di velocità di progetto all'interno del quale deve variare la velocità di progetto dei vari elementi (rettifili, curve) che compongono il tracciato.

La variazione della velocità di progetto tra un elemento e gli elementi adiacenti è fissata da regole precise, che devono essere rispettate nel definire il diagramma di velocità: fondamentale è la definizione della velocità di progetto massima, che è il valore di velocità da considerarsi su tutti gli elementi più favorevoli del tracciato, cioè ad esempio in tutti i rettifili di lunghezza maggiore di 300-400m.

Nel fissare la velocità di progetto massima per i diversi tipi di strade la Norma fa preciso e ripetuto riferimento alla velocità massima prevista dal Codice della Strada per quel tipo di strada; più precisamente la velocità massima di progetto per ogni tipo di strada pari al valore del limite di velocità previsto dal Codice della Strada su quel tipo di strada, aumentato di 10 km/h (si veda la tabella 3.4.a della Normativa).

Per la viabilità oggetto della presente progettazione viene pertanto assunta la sezione tipo definita dalla Normativa attuale come "F1" con il relativo intervallo di velocità di progetto (40-100 km/h) ma, trattandosi di un adeguamento di una viabilità esistente, si può imporre un limite inferiore alla velocità di progetto massima equiparandolo a quella del restante tracciato esistente a patto che si dimostri di rispettare le condizioni di sicurezza per la circolazione.

Si prevede quindi di progettare la variante con velocità massima di progetto pari a 50 km/h (minore di 100 km/h); per il tratto di strada interessato dai lavori verrà di conseguenza fissato, mediante l'installazione della segnaletica opportuna, il limite di velocità pari a 40 km/h.

### 4.2 Raggio e Sviluppo minimo delle curve circolari

Uno dei vincoli geometrici introdotti dalla nuova Normativa riguarda la lunghezza dell'arco di cerchio che unito ai due archi di clotoide costituisce ciascuna curva planimetrica. La Normativa limita la lunghezza di tale arco di cerchio al valore necessario affinché un veicolo che lo percorra alla velocità desumibile dal diagramma delle velocità impieghi almeno 2.5 secondi per farlo. Inoltre il valore minimo del raggio della curva è definito in funzione anche della lunghezza del rettifilo ad essa collegato dalla relazione:

$$R > L_R \quad L_R < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m} \quad L_R \geq 300 \text{ m}$$

APPALTATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>9 di 37</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	9 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	9 di 37								

Quando gli interventi da progettare sono adeguamenti di lunghezza limitata risultano più vincolanti le condizioni esistenti (quali possono essere confini, fossi, canali, ecc) e i punti fissi di inizio/fine intervento. In questi casi si verifica l'impossibilità di adottare raggi di curvatura e sviluppi compatibili con le velocità e non è più possibile individuare una geometria che rispetti completamente la normativa vigente.

Risulta evidente che solo laddove necessario e sempre compatibilmente con il rispetto delle condizioni di sicurezza le soluzioni evidenzieranno alcune difformità rispetto alla Norma vigente.

In dettaglio nel tracciato in oggetto si ha, come per il progetto definitivo, che il raccordo di raggio pari a 50 m non risulta verificato rispetto alla lunghezza del rettilineo che lo segue.

#### 4.3 Andamento altimetrico

La velocità di progetto del tracciato stradale influenza pesantemente anche le caratteristiche dei raccordi circolari da introdurre tra le livellette del profilo longitudinale.

Analogamente a quanto considerato per l'andamento planimetrico, anche per l'andamento altimetrico si possono limitare i raggi altimetrici e quindi di conseguenza si può limitare l'ingombro effettivo dell'opera limitando il valore limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto tramite limiti amministrativi di velocità.

#### 4.4 Allargamento della sede carrabile in curva

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli in curva, è necessario garantire un opportuno allargamento delle corsie nei tratti curvilinei del tracciato. Tale allargamento è inversamente legato al raggio della curva mediante un coefficiente che si sceglie in base alla probabilità che due mezzi pesanti percorrano in direzione opposta la stessa curva. Pertanto, l'allargamento necessario alla sicura iscrizione dei veicoli in curva è la seguente:

$$E=K/R$$

In cui K è il coefficiente di cui sopra pari a 45 e R è il raggio esterno della corsia espresso in m.

Nel tracciamento del progetto esecutivo sono stati ri-elaborati alcuni elementi ed effettuate nuove verifiche di visibilità, adeguando gli allargamenti della precedente fase progettuale; tuttavia le variazioni apportate non comportano modifiche sostanziali al progetto.

progressiva	raggio (m)	allargamento SX	allargamento DX
100.928		0.000	0.000
138.898	120	0.000	0.750
177.423	120	0.000	0.750
215.393		0.000	0.000
247.033		0.000	0.000
296.487	80	0.000	1.125
334.580	80	0.000	1.125
384.034		0.000	0.000

APPALTATORE: Mandatario:    	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>10 di 37</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	10 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	10 di 37								

## 5 ANDAMENTO PLANO - ALTIMETRICO.

Allo stato di fatto è presente un passaggio a livello che, in accordo con le prescrizioni di R.F.I. S.p.A, viene soppresso, nella fattispecie, con un'opera di scavalco della linea. L'attuale passaggio garantisce in particolare la continuità di una strada privata a servizio dei fondi.

Al fine di preservare i fabbricati esistenti si è deciso di realizzare lo scavalco a valle dell'attuale passaggio a livello. Il terreno nella zona dei lavori si presenta pianeggiante e va degradando dolcemente verso sud e non evidenzia particolari vincoli se non quelli relativi al raccordo con il sedime esistente.

La viabilità preesistente alle opere in corso di realizzazione a cui il collegamento di progetto deve raccordarsi è caratterizzata da sezioni molto ridotte aventi dimensioni variabili da 3,50 a 4,50 m.

Il tracciato, disposto lungo la direttrice Nord – Sud, ha origine in corrispondenza del piazzale di un fabbricato rurale esistente, di cui è previsto il ripristino della pavimentazione, e sovrappassa la linea ferroviaria mediante un cavalcaferrovia costituito da cinque campate di 30 m per poi innestarsi a Sud sull'attuale poderale. Lungo l'intervento sono previsti inoltre il ripristino degli accessi alle viabilità esistenti o l'eventuale ricucitura.

Per il nuovo asse di attraversamento vengono adottate due sezioni tipologiche, una tipo F2 (DM.05/11/2001) caratterizzata da 8.50 m di carreggiata bitumata, l'altra di tipo ridotto da 5,50 m di carreggiata con passaggio reciproco realizzato sugli elementi planimetrici a raggio variabile (clotoide) presenti prima e dopo lo scavalco. Le caratteristiche delle due sezioni sono riportate di seguito.

Sezione tipo F1 (DM 05/11/2001)	
Una corsia per i due sensi di marcia: 2 x 3.50	7.00 m
Banchine pavimentate: 2 x 1.00	2.00 m
Banchine non pavimentate (arginelli): 2 x 1.25	2.50 m
Larghezza bitumata piattaforma stradale	9.00 m
Pendenza longitudinale massima i % della sede stradale	7.20%
Raggio minimo raccordi verticali convessi	800.00 m
Raggio minimo raccordi verticali concavi	1100.00 m
Raggio minimo curve planimetriche rampa nord	80.00 m
Raggio minimo curve planimetriche rampa sud	60.00 m

Di seguito si riporta la planimetria di progetto:

APPALDATORE: Mandatario: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>												
APPALDATORE: Mandatario: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">RS39</td> <td style="text-align: center;">1.0.E.ZZ</td> <td style="text-align: center;">RH</td> <td style="text-align: center;">NV.12.00.001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">11 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	11 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	11 di 37								

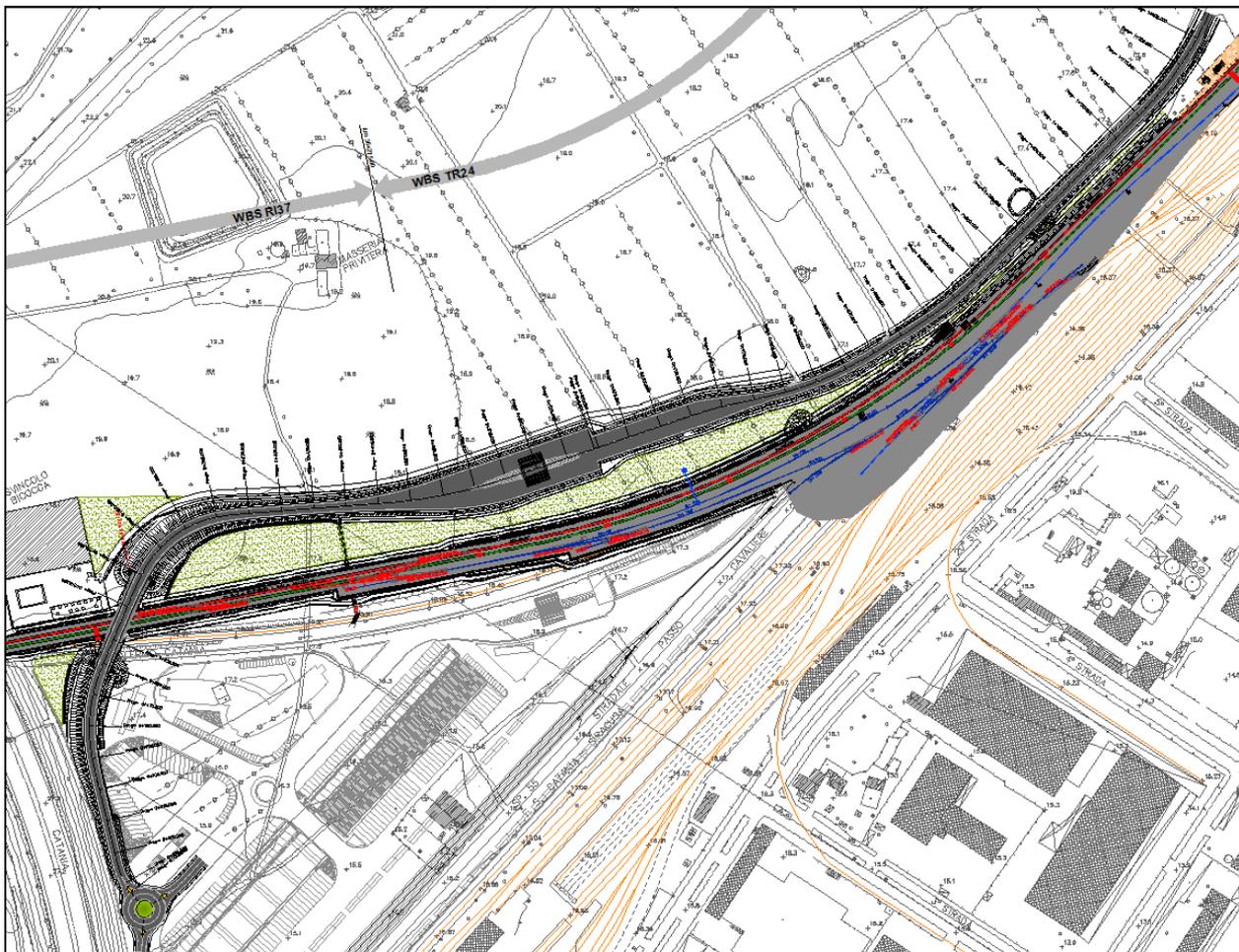


Fig.1 – Planimetria di progetto

I rilevati presentano banche di 2.00 m di larghezza, che si generano per altezze superiori a 6.00 m. Le acque meteoriche di piattaforma vengono smaltite attraverso embrici che sciolano nei fossi di guardia situati al piede del rilevato.

Si riportano di seguito le caratteristiche dimensionali e geometriche del tracciato che fanno riferimento a quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 ; la velocità di progetto massima per tutta la lunghezza dell'intervento è fissata in 50 km/h (ne consegue che deve essere posizionata opportuna segnaletica verticale al fine di limitare il limite amministrativo di velocità a 40 km/h. La velocità iniziale si è assunta pari a 20 Km/h, considerata come velocità di uscita dalla rotonda in progetto. Si riportano di seguito i diagrammi di velocità diretto ed inverso:

APPALTATORE: Mandataria: <b>salini impregilo</b>	Mandante: <b>ASTALDI</b>	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
APPALTATORE: Mandataria: <b>TECH PROJECT</b>	Mandante: <b>Lombardi</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione Tecnica NV12</b>	Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A. <b>S.I.F.E.L.</b> Lombardi Ingegneria S.r.l. Lombardi SA Ingegneri Consistenti <b>SETECO</b>						
		PROGETTO <b>RS39</b>	LOTTO <b>1.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RH</b>	DOCUMENTO <b>NV.12.00.001</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>12 di 37</b>

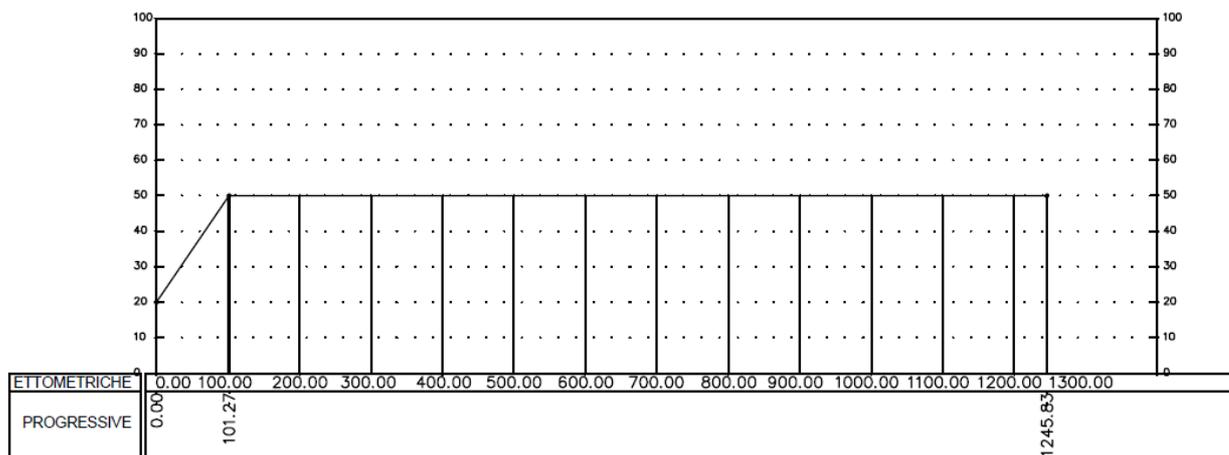


Diagramma di velocità diretto:

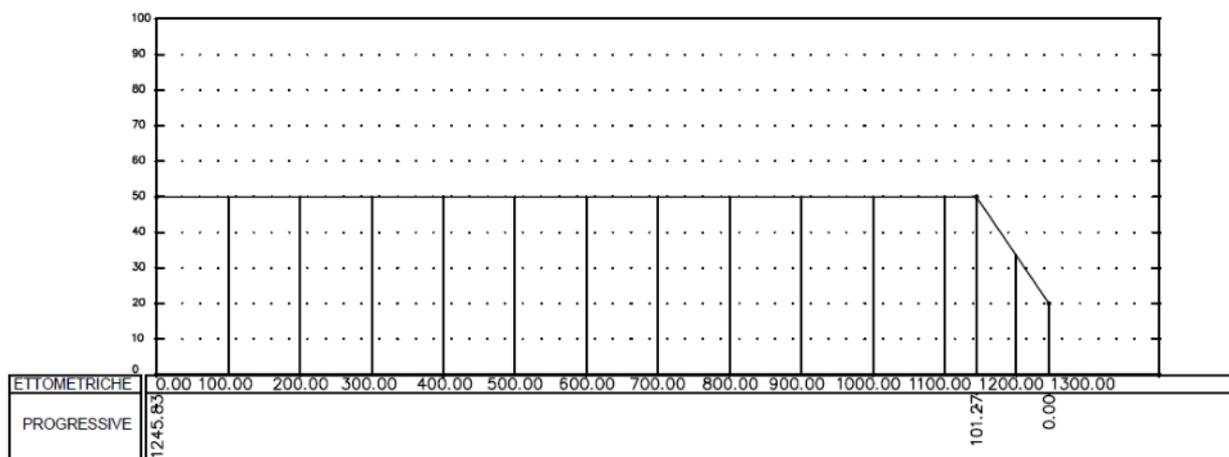


Diagramma di velocità inversa:

la nuova rotondella in progetto ri-definisce l'attuale intersezione all'interno del reticolo stradale dell'interporto.

Il diametro esterno della corona è pari a 33,00 m e pertanto trattasi di rotondella compatta secondo quanto stabilito dalla Norma sulle Intersezioni. La larghezza delle corsie della corona rotondella è di conseguenza pari a 9,00 m organizzata sempre su una unica corsia.

Considerata la ridotta estesa dei rami di connessione con la viabilità esistente questi presentano nei bracci d'ingresso due corsie d'ingresso da 3,00 m ciascuna e banchina da 0,50 m per adattarsi alla sede esistente mentre in uscita di 4,50 m.

Di seguito sono riportate le caratteristiche piano – altimetriche dell'asse principale in oggetto in accordo alle indicazioni del vigente Codice della Strada, al D.M. n° 6792, del 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" ed al D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

APPALTATORE: Mandataria:  Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>												
APPALTATORE: Mandataria:  Mandante:  													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>13 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	13 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	13 di 37								

Si evidenzia che alcuni parametri tra quelli di seguito elencati non rientrano nei limiti fissati da suddette norme poiché l'intervento riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente in ambito extraurbano e pertanto ci si deve riferire al DM 22/04/2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»" che all'art.1 precisa l'ambito di applicazione del DM 05/11/2001.

Per quanto legato al rispetto delle condizioni di sicurezza per la circolazione, riportato all'art.4 del DM 2/04/2004, si rimanda al capitolo 7 della presente relazione.



APPALDATORE: Mandataria: 	Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
APPALDATORE: Mandataria: 	Mandante:  					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 15 di 37

## 5.2 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	Concavo	Convesso	Concavo	Concavo	Convesso
<b>P. In</b>	-7.2	7.2	-7.2	-0.4	-0.012
<b>P. Out</b>	0	-7.2	-0.4	-0.012	-0.308
<b>P. Media</b>	-3.6	0	-3.8	-0.206	-0.16
<b>R</b>	-1100	800	-1100	-5000	5000
<b>Prog In</b>	18.869	175.918	340.454	905.34	1188.436
<b>Prog out</b>	97.864	290.82	415.049	924.763	1203.261
<b>V Max</b>	43.822	50	50	50	50
<b>Delta P.</b>	7.2	14.4	6.8	0.388	0.296
<b>Dist Arr</b>	42.156	48.652	49.812	48.711	48.697
<b>Dist Sorp</b>	0	0	0	0	0
<b>Dist C C</b>	0	0	0	0	0
<b>Verso Marcia</b>	Inverso	Diretto	Diretto	Diretto	Diretto
<b>R Ottico</b>	719.057	635.15	905.999	Infinito	Infinito
<b>R Din</b>				321.502	321.502

APPALDATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
						
APPALDATORE: Mandatario:	Mandante:					
						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 16 di 37

### 5.3 andamento planimetrico

NV12:

Vertice:	POB	
Est:	82261.616	
Nord:	11574.546	
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:	0+000.000	
Est:	82261.616	
Nord:	11574.546	
Lunghezza:	16.65	
Azimut inizio:	358.657	
Vertice	PI	
Est:	82243.953	
Nord:	11597.81	
Angolo Totale al centro:	26.2726098	
Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:	0+016.650	
Est:	82251.548	
Nord:	11587.807	
Lunghezza:	24.761	
Azimut inizio:	358.657	
Raggio:	60	
Est centro:	82299.334	
Nord centro:	11624.09	
Angolo:	26.2726098	Destra
Est:	82241.008	
Nord:	11610.019	
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:	0+041.411	
Est:	82241.008	
Nord:	11610.019	
Lunghezza:	65.255	
Azimut inizio:	384.93	
Vertice:	PI	

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
   						
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:					
  						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 17 di 37

Est:		82213.319	
Nord:		11724.795	
Angolo Totale al centro:		40.5190655	
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+106.667	
Est:		82225.704	
Nord:		11673.454	
Lunghezza:		26.414	
Azimut inizio:		384.93	
Angolo:		7.0065532	
Elemento: Curva			
Progressiva Inizio:		0+133.081	
Est:		82220.459	
Nord:		11699.328	
Lunghezza:		49.963	
Azimut inizio:		391.937	
Raggio:		120	
Est centro:		82339.497	
Nord centro:		11714.486	
Angolo:		26.5059591	Destra
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+183.043	
Est:		82224.498	
Nord:		11748.766	
Lunghezza:		26.414	
Azimut inizio:		18.443	
Angolo:		7.0065532	
Est:		82233.874	
Nord:		11773.444	
Elemento: Lineare			
Progressiva Inizio:		0+209.457	
Est:		82233.874	
Nord:		11773.444	
Lunghezza:		45.057	
Azimut inizio:		25.449	
Vertice:	PI		
Est:		82277.239	
Nord:		11876.083	
Angolo Totale al centro:		69.7289869	
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+254.514	

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
						
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:					
						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 18 di 37

Est:		82251.409	
Nord:		11814.949	
Lunghezza:		34.453	
Azimut inizio:		25.449	
Angolo:		13.7084629	
Elemento: Curva			
Progressiva Inizio:		0+288.967	
Est:		82267.027	
Nord:		11845.579	
Lunghezza:		53.171	
Azimut inizio:		39.158	
Raggio:		80	
Est centro:		82332.364	
Nord centro:		11799.417	
Angolo:		42.3120612	Destra
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+342.138	
Est:		82309.406	
Nord:		11876.052	
Lunghezza:		34.453	
Azimut inizio:		81.47	
Angolo:		13.7084629	
Est:		82343.415	
Nord:		11881.105	
Elemento: Lineare			
Progressiva Inizio:		0+376.591	
Est:		82343.415	
Nord:		11881.105	
Lunghezza:		86.768	
Azimut inizio:		95.178	
Vertice:	PI		
Est:		82495.028	
Nord:		11892.61	
Angolo Totale al centro:		16.1684939	
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+463.359	
Est:		82429.934	
Nord:		11887.67	
Lunghezza:		41.143	
Azimut inizio:		95.178	
Angolo:		3.7417652	

APPALTATORE: Mandataria:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
							
APPALTATORE: Mandataria:	Mandante:						
		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12		RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	19 di 37

Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:		0+504.502
Est:		82470.884
Nord:		11891.586
Lunghezza:		47.748
Azimut inizio:		91.436
Raggio:		350
Est centro:		82423.945
Nord centro:		12238.424
Angolo:		8.6849636
		Sinistra
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:		0+552.250
Est:		82517.618
Nord:		11901.192
Lunghezza:		41.143
Azimut inizio:		82.751
Angolo:		3.7417652
Est:		82556.792
Nord:		11913.746
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:		0+593.393
Est:		82556.792
Nord:		11913.746
Lunghezza:		126.192
Azimut inizio:		79.01
Vertice:	PI	
Est:		82699.482
Nord:		11962.576
Angolo Totale al centro:		7.5382475
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:		0+719.585
Est:		82676.186
Nord:		11954.604
Lunghezza:		19.6
Azimut inizio:		79.01
Angolo:		2.4955495
Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:		0+739.185
Est:		82694.811
Nord:		11960.707
Lunghezza:		10.003

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 20 di 37

Azimut inizio:	81.505	
Raggio:	250	
Est centro:	82766.422	
Nord centro:	11721.183	
Angolo:	2.5471485	Destra
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:	0+749.187	
Est:	82704.449	
Nord:	11963.38	
Lunghezza:	19.6	
Azimut inizio:	84.052	
Angolo:	2.4955495	
Vertice:	PI	
Est:	82783.246	
Nord:	11980.544	
Angolo Totale al centro:	22.5859406	
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:	0+768.787	
Est:	82723.556	
Nord:	11967.74	
Lunghezza:	32.4	
Azimut inizio:	86.548	
Angolo:	4.1252961	
Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:	0+801.187	
Est:	82755.076	
Nord:	11975.217	
Lunghezza:	56.295	
Azimut inizio:	82.423	
Raggio:	250	
Est centro:	82686.923	
Nord centro:	12215.748	
Angolo:	14.3353483	Sinistra
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:	0+857.482	
Est:	82807.061	
Nord:	11996.506	
Lunghezza:	32.4	
Azimut inizio:	68.087	
Angolo:	4.1252961	
Est:	82834.771	

APPALTAZIONE: Mandataria: 	Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
APPALTAZIONE: Mandataria: 	Mandante:  					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 21 di 37

Nord:		12013.286	
Elemento: Lineare			
Progressiva Inizio:		0+889.882	
Est:		82834.771	
Nord:		12013.286	
Lunghezza:		8.221	
Azimut inizio:		63.962	
Vertice:	PI		
Est:		82879.262	
Nord:		12041.558	
Angolo Totale al centro:		14.3398693	
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+898.103	
Est:		82841.709	
Nord:		12017.695	
Lunghezza:		32.4	
Azimut inizio:		63.962	
Angolo:		4.1252961	
Elemento: Curva			
Progressiva Inizio:		0+930.503	
Est:		82868.668	
Nord:		12035.655	
Lunghezza:		23.913	
Azimut inizio:		59.837	
Raggio:		250	
Est centro:		82721.203	
Nord centro:		12237.532	
Angolo:		6.0892771	Sinistra
Elemento: Clotoide			
Progressiva Inizio:		0+954.415	
Est:		82887.274	
Nord:		12050.661	
Lunghezza:		32.4	
Azimut inizio:		53.747	
Angolo:		4.1252961	
Est:		82910.536	
Nord:		12073.206	
Elemento: Lineare			
Progressiva Inizio:		0+986.815	
Est:		82910.536	
Nord:		12073.206	

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
   	  						
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 22 di 37
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12							

Lunghezza:	156.799	
Azimut inizio:	49.622	
Vertice:		
	PI	
Est:		
	83056.695	
Nord:		
	12221.111	
Angolo Totale al centro:		
	21.0812314	
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:	1+143.615	
Est:		
	83020.75	
Nord:		
	12184.736	
Lunghezza:		
	27.04	
Azimut inizio:		
	49.622	
Angolo:		
	3.8253775	
Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:	1+170.655	
Est:		
	83039.364	
Nord:		
	12204.343	
Lunghezza:		
	47.467	
Azimut inizio:		
	45.797	
Raggio:		
	225	
Est centro:		
	82870.115	
Nord centro:		
	12352.598	
Angolo:		
	13.4304764	Sinistra
Elemento: Clotoide		
Progressiva Inizio:	1+218.122	
Est:		
	83066.657	
Nord:		
	12243.071	
Lunghezza:		
	27.04	
Azimut inizio:		
	32.366	
Angolo:		
	3.8253775	
Est:		
	83078.861	
Nord:		
	12267.196	
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:	1+245.162	
Est:		
	83078.861	
Nord:		
	12267.196	
Lunghezza:		
	0.672	
Azimut inizio:		
	28.541	
Vertice:		
	POE	

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:						
		PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 23 di 37
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12							

Rotatoria:

Est:	83079.153	
Nord:	12267.802	

Vertice	POB	
Est:	82271.152	
Nord:	11588.012	
Angolo Totale al centro:	985	
Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:	0+000.000	
Est:	82271.152	
Nord:	11588.012	
Lunghezza:	103.662	
Azimut inizio:	339.226	
Raggio:	16.5	
Est centro:	82261.616	
Nord centro:	11574.546	
Angolo:	399.9599298	Sinistra
Vertice:	PT	
Est:	82271.16	
Nord:	11588.006	

Ramo A:

Vertice:	POB	
Est:	82259.544	
Nord:	11541.383	
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:	0+000.000	
Est:	82259.544	
Nord:	11541.383	
Lunghezza:	33.228	
Azimut inizio:	3.973	
Vertice:	POE	

APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
   						
APPALTATORE: Mandatario:	Mandante:					
  						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 24 di 37

Est:	82261.616	
Nord:	11574.546	

Ramo B:

Vertice:	POB	
Est:	82305.944	
Nord:	11611.986	
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:	0+000.000	
Est:	82305.944	
Nord:	11611.986	
Lunghezza:	18.024	
Azimut inizio:	246.764	
Vertice	PI	
Est:	82286.001	
Nord:	11589.904	
Angolo Totale al centro:	17.4544185	
Elemento: Curva		
Progressiva Inizio:	0+018.024	
Est:	82293.863	
Nord:	11598.61	
Lunghezza:	23.314	
Azimut inizio:	246.764	
Raggio:	85.032	
Est centro:	82230.759	
Nord centro:	11655.603	
Angolo:	17.4544185	Destra
Est:	82276.075	
Nord:	11583.653	
Elemento: Lineare		
Progressiva Inizio:	0+041.338	
Est:	82276.075	
Nord:	11583.653	
Lunghezza:	17.088	
Azimut inizio:	264.218	
Vertice:	POE	

APPALTATORE: Mandataria: 	Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>
APPALTATORE: Mandataria: 	Mandante:  	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA RS39 I.0.E.ZZ RH NV.12.00.001 B 25 di 37	

Est:	82261.616	
Nord:	11574.546	

#### 5.4 Andamento altimetrico

NV12:

Elemento: Pendenza			
		0+000.000	17.59
PVC		0+018.818	17.59
Pendenza Tangente:		0.00%	
Lunghezza Tangente:		18.818	
Elemento: Parabola			
PVC		0+018.818	17.59
		0+058.418	17.59
PVT		0+098.018	20.441
Low		0+018.818	17.59
Lunghezza:		79.2	
Pendenza in entrata:		0.00%	
Pendenza in uscita:		7.20%	
R:		9.091	
Y punto medio:		0.713	
Elemento: Pendenza			
PVT		0+098.018	20.441
PVC		0+175.769	26.039
Pendenza Tangente:		7.20%	
Lunghezza Tangente:		77.751	
Elemento: Parabola			
PVC		0+175.769	26.039
		0+233.369	30.186
PVT		0+290.969	26.039
High		0+233.369	28.113
Lunghezza:		115.2	
Pendenza in entrata:		7.20%	
Pendenza in uscita:		-7.20%	
R:		-12.5	
Y punto medio:		-2.074	
Elemento: Pendenza			
PVT		0+290.969	26.039
PVC		0+340.303	22.487
Pendenza Tangente:		-7.20%	
Lunghezza Tangente:		49.335	
Elemento: Parabola			

APPALTATORE: Mandataria: 	Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
APPALTATORE: Mandataria: 	Mandante:  					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 26 di 37

PVC	0+340.303	22.487	
	0+377.703	19.794	
PVT	0+415.103	19.645	
Lunghezza:	74.8		
Pendenza in entrata:	-7.20%		
Pendenza in uscita:	-0.40%		
R:	9.091		
Y punto medio:	0.636		
Elemento: Pendenza			
PVT	0+415.103	19.645	
PVC	0+905.340	17.684	
Pendenza Tangente:	-0.40%		
Lunghezza Tangente:	490.237		
Elemento: Parabola			
PVC	0+905.340	17.684	
	0+915.052	17.645	
PVT	0+924.763	17.644	
Lunghezza:	19.423		
Pendenza in entrata:	-0.40%		
Pendenza in uscita:	-0.01%		
R:	2		
Y punto medio:	0.009		
Elemento: Pendenza			
PVT	0+924.763	17.644	
PVC	1+188.436	17.613	
Pendenza Tangente:	-0.01%		
Lunghezza Tangente:	263.673		
Elemento: Parabola			
PVC	1+188.436	17.613	
	1+195.849	17.613	
PVT	1+203.261	17.59	
Lunghezza:	14.825		
Pendenza in entrata:	-0.01%		
Pendenza in uscita:	-0.31%		
R:	-2		
Y punto medio:	-0.005		
Elemento: Pendenza			
PVT	1+203.261	17.59	
	1+245.849	17.459	
Pendenza Tangente:	-0.31%		
Lunghezza Tangente:	42.588		

Rotatoria:

Elemento: Pendenza			
	0+000.000	17.5	

APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
							
APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:						
		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12		RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	27 di 37

	0+103.662	17.5	
Pendenza Tangente:	0.00%		
Lunghezza Tangente:	103.662		

Ramo A:

Elemento: Pendenza			
	0+000.000	17.5	
PVC	0+011.337	17.455	
Pendenza Tangente:	-0.40%		
Lunghezza Tangente:	11.337		
Elemento: Parabola			
PVC	0+011.337	17.455	
	0+013.233	17.448	
PVT	0+015.129	17.476	
Low	0+012.129	17.454	
Lunghezza:	3.792		
Pendenza in entrata:	-0.40%		
Pendenza in uscita:	1.50%		
R:	50		
Y punto medio:	0.009		
Elemento: Pendenza			
PVT	0+015.129	17.476	
	0+033.228	17.748	
Pendenza Tangente:	1.50%		
Lunghezza Tangente:	18.099		

Ramo B:

Elemento: Pendenza			
	0+000.000	17.5	
PVC	0+036.788	17.45	
Pendenza Tangente:	-0.14%		
Lunghezza Tangente:	36.788		
Elemento: Parabola			
PVC	0+036.788	17.45	
	0+038.425	17.448	
PVT	0+040.062	17.472	
Low	0+037.062	17.45	
Lunghezza:	3.273		
Pendenza in entrata:	-0.14%		
Pendenza in uscita:	1.50%		
R:	50		
Y punto medio:	0.007		
Elemento: Pendenza			

APPALTATORE: Mandatario: <b>salini impregilo</b>	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>
Mandante: <b>ASTALDI</b>	
APPALTATORE: Mandatario: <b>TECH PROJECT</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>RS39 1.0.E.ZZ RH NV.12.00.001 B 28 di 37</b>
Mandante: <b>Lombardi</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione Tecnica NV12</b>	

PVT	0+040.062	17.472	
	0+058.425	17.748	
Pendenza Tangente:	1.50%		
Lunghezza Tangente:	18.363		

APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
							
APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:						
		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12		RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	29 di 37

## 6 CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE

Come già indicato, la nuova viabilità presenta una piattaforma dimensionata secondo la classe F1 del DM 05/11/2001, con larghezza pavimentata come da Normativa più due arginelli laterali da 1.25m. Le scarpate laterali sono previste secondo una inclinazione pari a 3/2; sono inoltre previsti fossi di guardia al piede del rilevato.

Le sezioni tipo utilizzate, e i relativi dettagli, sono rappresentate negli elaborati: RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-005, RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-006, del progetto esecutivo.

Di seguito si riporta la sezioni tipo in rilevato:

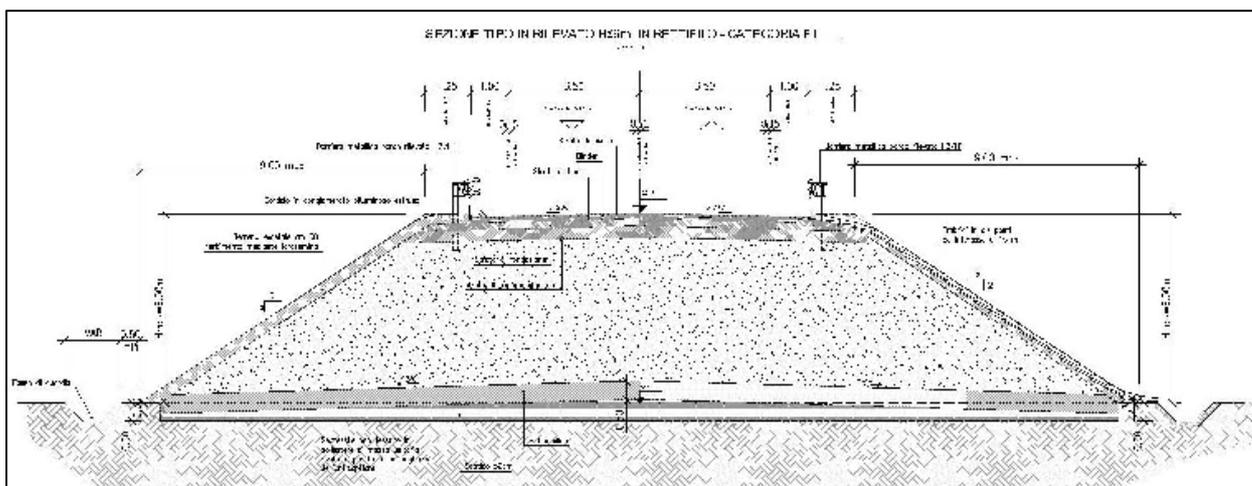


Fig. 2 - Sezione in rilevato

Si descrivono di seguito le caratteristiche del corpo stradale, dalla bonifica alle sovrastrutture.

### 6.1 Rinterro, anticapillare, scotico e bonifica

Prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano campagna, sarà asportato per uno spessore di 50 cm e comunque per tutto lo strato vegetale. Successivamente all'eventuale bonifica, il rinterro dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali (riferimento alla classificazione UNI 11531 - 1/2014):

- A1, A2, A3 se provenienti da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se provenienti dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto); per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).

Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione  $M_d$  del terreno, ottenuto da prove su piastra, dovrà essere non inferiore a 20 MPa. Dopo il costipamento lo strato in oggetto dovrà presentare una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per quella terra, con la prova di

APPALDATORE: Mandatario: <span style="margin-left: 100px;">Mandante:</span> 	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>					
APPALDATORE: Mandatario: <span style="margin-left: 100px;">Mandante:</span> 						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 30 di 37

costipamento AASHTO modificata.

Al di sopra dello strato di rinterro sarà previsto uno strato di ulteriori 50 cm con materiale con funzione anticapillare protetto inferiormente da un telo di geotessile, risvoltato per tutto lo sviluppo dell'anticapillare.

## 6.2 Corpo del Rilevato

Nella formazione del corpo del rilevato dovranno essere innanzitutto impiegate le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A1, A2-A, A2-5, A2-6, A2-7, A3 e A4 di cui alla norma UNI 11531 - 1/2014, ed inoltre terre provenienti da cave di prestito appartenenti agli stessi gruppi. Il materiale impiegato per la formazione del corpo del rilevato dovrà essere steso in strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) per le terre dei gruppi A1, A2-4, e non superiore a 30 cm (materiale sciolto) per i materiali dei gruppi A2-5, A2-6, A2-7, A3 ed A4. Ogni strato dovrà essere costipato in modo da raggiungere in ogni punto la densità secca almeno pari al 95% della densità massima ottenuta per quella terra con la prova di costipamento AASHTO modificata prima di porre in opera un altro strato

La superficie sarà sagomata a “schiena d'asino” con pendenza del 3%. Per ciascun strato del corpo del rilevato, il valore del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra dovrà risultare non inferiore a 40 MPa.

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 di spessore non inferiore a 30 cm (spessore finito) realizzato con terre A1,A2-4,A2-5 A3 (strato di super compattato). Il modulo di deformazione Md, misurato in condizioni di umidità prossime a quella ottima di costipamento, mediante prova di carico su piastra non dovrà essere inferiore a 50 MPa al primo ciclo di carico.

## 6.3 Sovrastruttura stradale

La sovrastruttura stradale risulta così composta:

strato di usura in conglomerato bituminoso	3.0 cm
strato di collegamento o binder in conglomerato bituminoso	4.0 cm
strato di base in conglomerato bituminoso	8.0 cm
fondazione stradale in misto granulare stabilizzato	20.0 cm

Per le specifiche dei materiali costituenti i vari strato si rimanda alle indicazioni riportate sulla sezione tipo (elaborati RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-005 , RS39-10-E-ZZ-WZ-NV0000-006 .

APPALDATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALDATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>31 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	31 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	31 di 37								

## 7 RELAZIONE SULLA SICUREZZA AI SENSI DELL'ART.4 DEL D.M. 22/04/04

Il presente capitolo ha come oggetto l'analisi degli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza secondo quanto previsto dal D.M. del 22/04/2004 che modifica il D.M. n.6792 del 05/11/2001 sulle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade", relativamente al progetto di ripristino della continuità della rete stradale a seguito della soppressione del passaggio a livello presente sulla linea storica al km 213+320.00.

Il D.M. del 22/04/2004 modifica l'art.2 e l'art.3 del D.M. 6792/2001, stabilendo che le norme in oggetto si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e prevedendo (art.3) la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti, restando inteso che i criteri del D.M. 05/11/01 restano "di riferimento" anche per gli interventi di adeguamento.

Il D.M. del 22/04/2004 stabilisce inoltre (art.4) che, fino all'emanazione delle suddette norme, i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione 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.

### 7.1 Indicatori globali di sicurezza

Nel seguito sarà stimato l'incremento del livello di sicurezza attuato dal progetto rispetto al tessuto stradale esistente tramite la valutazione di indicatori globali delle performance di sicurezza.

### 7.2 Condizioni della circolazione

Il mutamento delle condizioni della circolazione causato dall'eliminazione del passaggio a livello ha implicazioni positive sulla sicurezza.

### 7.3 Caratteristiche geometriche

Per quanto riguarda gli aspetti geometrici dell'infrastruttura in progetto si è fatto riferimento al D.M. n. 6792 del 05/11/2001, con l'obiettivo di adeguare l'infrastruttura esistente, laddove possibile stante i vincoli esistenti e la necessità di contenere al minimo il consumo di suolo agricolo, alle Norme attualmente in vigore e finalizzare l'intervento ad un innalzamento dei livelli di sicurezza e ad un miglioramento funzionale della circolazione, come peraltro previsto nel D.M. del 22/04/2004 (G.U. n. 147 del 25/06/2004).

Per quanto riguarda le caratteristiche degli elementi planimetrici che compongono l'asse stradale e che hanno implicazioni dirette sulla sicurezza stradale e che possono migliorare le performance offerte dal progetto rispetto alle viabilità esistenti si segnala quanto segue:

- inserimento di curve a raggio variabile (raccordi clotoidici);
- studio ed ottimizzazione delle pendenze trasversali;
- inserimento di allargamenti di sezione per iscrizione in curva e per la visibilità laddove necessari in funzione della velocità di progetto;
- inserimento di una nuova segnaletica sia verticale che orizzontale, con particolare attenzione agli innesti con le viabilità esistenti di inizio e fine intervento.

Il primo aspetto è legato all'interposizione tra due elementi a raggio costante (curve circolari, ovvero rettilineo e curva circolare) di curve a raggio variabile (raccordi clotoidici), opportunamente dimensionate in funzione della velocità di progetto.

Questo permette di garantire il contenimento entro valori accettabili della variazione dell'accelerazione

APPALTAZIONE: Mandataria:  Mandante:   	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>												
APPALTAZIONE: Mandataria:  Mandante:  													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>32 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	32 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	32 di 37								

centrifuga non compensata (contraccollo) e della pendenza (o sovrappendenza) longitudinale delle linee di estremità della piattaforma, annullando effetti dinamici indesiderati che possono avere ripercussioni sulla corrette traiettorie veicolari e quindi riducendo la probabilità di accadimento di un evento incidentale.

Il progetto prevede lo studio e l'ottimizzazione delle pendenze trasversali con riferimento a quanto indicato dalle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" (D.M. del 05/11/2001) per una strada di categoria F1 locale extraurbana con intervallo di velocità di progetto 40-100 km/h. Ciò comporta una maggiore sicurezza in termini di equilibrio allo sbandamento.

L'equilibrio in curva allo sbandamento di un veicolo stradale è dovuto, infatti, all'opposizione all'azione centrifuga di due forze stabilizzanti, l'aderenza tra pneumatico e pavimentazione e la componente parallela al piano della pavimentazione della forza peso. Le due forze stabilizzanti hanno però natura e caratteristiche diverse: l'aderenza è una forza di contatto, mentre il peso del veicolo è una forza di massa. Tale differenza comporta una qualificazione diversa sotto il profilo della stabilità dell'equilibrio, in quanto l'azione del peso dipende da una proprietà intrinseca ed invariante del corpo in movimento, mentre l'aderenza è soggetta a subire improvvisi decadimenti, per effetto di fattori esogeni, ed in particolare per la possibile interposizione di acqua od inquinanti al contatto.

Per tenere conto dell'incertezza rispetto all'effettiva disponibilità di aderenza al contatto tra ruota e pavimentazione le normative più recenti prevedono di elevare il contributo, sempre garantito, rappresentato dalla sopraelevazione trasversale, con conseguente incremento dei valori della velocità limite allo sbandamento.

#### 7.4 Visibilità per l'arresto

L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. Per distanza di visuale libera 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.

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.

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'analisi è stata condotta utilizzando un apposito programma di calcolo automatico basato su una metodologia numerica operante simultaneamente nelle tre dimensioni e che tiene conto di tutti gli aspetti della geometria della piattaforma (tracciamento, profilo, pendenze di falda, sezioni trasversali) creando un modello 3D del nastro stradale comprensivo dell'ostacolo a margine rappresentato dalla barriera di sicurezza.

La singola verifica di visibilità tra un Punto di Vista (PdV) ed un Punto di Mira (PdM) avviene ricostruendo la traiettoria spaziale del raggio ottico e confrontandola con il profilo derivante dall'insieme degli elementi costitutivi della sezione attraversate (pavimentazione e ostacolo laterale), opportunamente discretizzate attraverso un campionamento con passo arbitrario, posto pari a 2 m. Naturalmente, si ha ostacolo alla visuale allorché il raggio ottico viene intercettato da un elemento di sezione, cioè quando si verifica il passaggio del punto-traccia del raggio ottico (cioè il punto di intersezione del raggio con il

APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
   	  					
APPALDATORE: Mandataria:	Mandante:					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO NV.12.00.001	REV. B	PAGINA 33 di 37

piano della sezione) dalla zona “vuota” della sezione precedente alla zona “piena” della sezione successiva.

Le operazioni di verifica descritte per un singolo PdM, vengono ripetute iterando per distanze via via crescenti dal PdM all’interno di un intervallo di valori arbitrario: il valore minimo corrisponde di regola ad una visuale libera sempre assicurata mentre quello massimo, di solito, è la soglia oltre la quale non si ha interesse ad indagare.

Il confronto tra la DVL e la distanza di visibilità richiesta consente di identificare i punti del tracciato dove la configurazione piano – altimetrica e l’organizzazione della sezione non consentono di garantire la visibilità richiesta dalla norma.

La distanza di visibilità per l’arresto è stata calcolata in base a quanto riportato al paragrafo 5.1.2. delle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (D.M. n.6792 del 05/11/2001). Si è valutata la distanza di arresto punto per punto (passo 2 metri) in funzione della velocità di progetto e della pendenza longitudinale con la seguente espressione:

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

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 [ % ]

$\tau$  = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]

$g$  = accelerazione di gravità [m/s<sup>2</sup>]

$Ra$  = 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. I risultati dell’analisi di visibilità sono riportati nella tabella seguente.

APPALTATORE: Mandataria: <b>salini impregilo</b>	Mandante: <b>ASTALDI</b>	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA          MESSINA - CATANIA – PALERMO          NUOVO COLLEGAMENTO          PALERMO – CATANIA          RADDOPPIO DELLA TRATTA          BICOCCA – CATENANUOVA</b>				
APPALTATORE: Mandataria: <b>TECH PROJECT</b>	Mandante: <b>Lombardi</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione Tecnica NV12</b>	PROGETTO <b>RS39</b>					

PROGRESSIVA	RAGGIO CURVA (m)	ALLARGAMENTO (m)
106.667		0.000
159.957	120	0.600
183.043	120	0.600
209.457		0.000
288.967		0.000
317.156	80	2.000
342.138	80	2.000
376.591		0.000

Si riportano di seguito i diagrammi di visibilità diretto ed inverso:

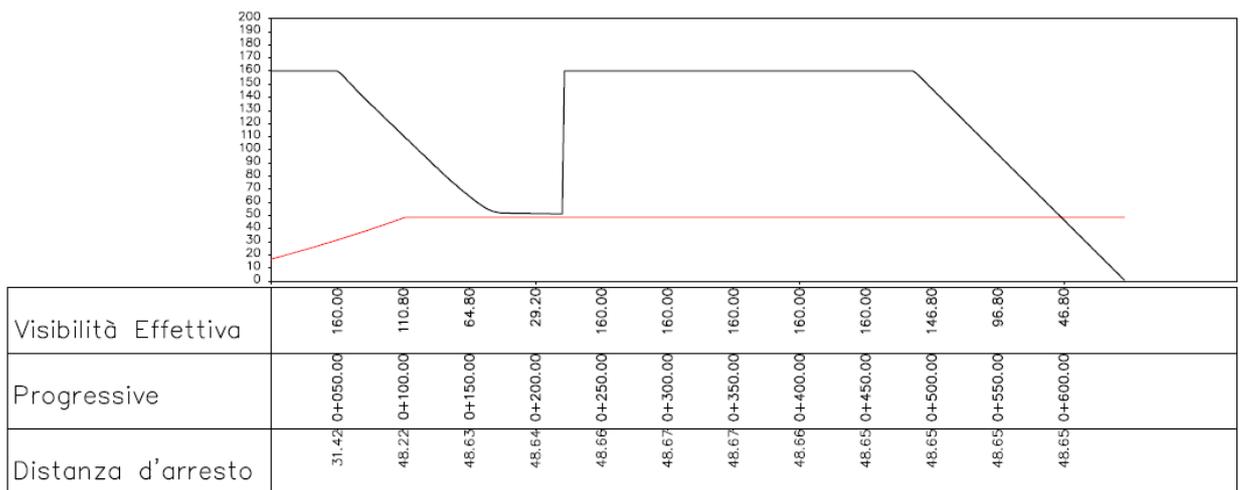


Diagramma di visibilità diretto

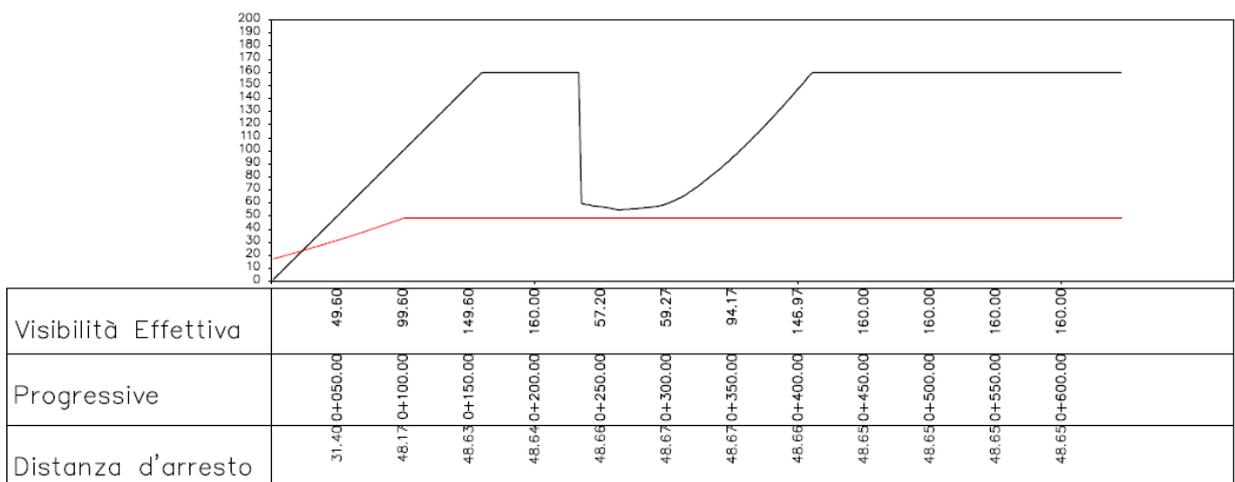


Diagramma di visibilità inversa

APPALTATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>35 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	35 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	35 di 37								

## Conclusioni

In sintesi, si riassumono gli aspetti di carattere generale in grado di elevare il livello di sicurezza offerto all'utenza dalla viabilità riqualificata:

- Modifica delle condizioni di circolazione tramite la soppressione del PL e la razionalizzazione dei restanti innesti e incroci;
- Inserimento di una nuova segnaletica sia verticale che orizzontale, con particolare attenzione agli innesti con le viabilità esistenti di inizio e fine intervento;
- Analisi delle performance in termini di visibilità per l'arresto e adozione di provvedimenti mitigativi (limitazione di velocità) nel tratto in cui si è riscontrata tale carenza;
- Messa in opera dispositivi di contenimento rispondenti alle prescrizioni contenute nelle "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione".

La valenza degli elementi positivi di cui sopra e la loro lettura combinata concorrono a concludere che, nello spirito di quanto richiesto dal D.M. del 22/04/2004, l'intervento configurato in progetto migliora complessivamente la sicurezza del sistema rispetto all'infrastruttura attuale.

APPALTATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALTATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>36 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	36 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	36 di 37								

## BARRIERE DI SICUREZZA

Le barriere di sicurezza sono dei dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli nella sede stradale contenendo al minimo i danni per gli occupanti del veicolo. La progettazione delle barriere per l'intervento in parola discende dai criteri contenuti nei seguenti documenti:

- DM n.2367 del 21 giugno 2004;
- Specifica RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21 dicembre 2011 paragrafo 2.11, che contiene integrazioni al decreto precedentemente richiamato per i cavalcavia ferroviari.

In particolare, la seconda richiede che le barriere stradali da disporre sull'impalcato siano del tipo **H4 bordo ponte** e che siano estese in modo tale che l'estensione totale non sia in nessun caso inferiore a quella utilizzata nelle prove di omologazione dei dispositivi utilizzati.

La specifica, inoltre, richiede che gli impalcati siano muniti, per la stessa lunghezza interessata dalla disposizione delle barriere, di parapetti ciechi fino ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, sormontati da reti di protezione per un'ulteriore metro di altezza.

Circa le reti di protezione, inerenti l'affiancamento strada-ferrovia, si richiede che si innalzino oltre i 2 m totali di altezza, al fine di scongiurare la caduta sulla sede ferroviaria di piccoli oggetti, vuoi determinata da un impatto di veicoli contro le barriere, vuoi conseguente ad atti vandalici.

Il cavalcavia ferroviario in oggetto presenta una lunghezza, tra gli assi delle spalle, di 30.00m, al quale si possono aggiungere lato in destra, circa 40 metri della zona dei muri d'ala, arrivando quindi a 70.00 metri di sviluppo, mentre in sinistra 40m di sviluppo nella zona dei muri e quindi complessivamente 70.00m.

Ne consegue che lo sviluppo dell'impalcato e delle spalle compresi i muri d'ala non è sufficiente ad accogliere l'intera estensione delle barriere H4 BP indicata nei certificati di omologazione, che raggiunge uno sviluppo vicino ai 100 m. Per tale ragione si prevede lungo la rampa sud e nord ulteriori 25 metri di sviluppo per soddisfare la condizione di sicurezza.

Oltre questa lunghezza, operando l'opportuna transizione e mantenendo la continuità strutturale, si è passati a barriere H2 bordo laterale, mantenute per 25m, in modo da poter armonicamente passare dalla classe H4 utilizzata sul cavalcavia ferroviario, alla classe **H1 bordo laterale** che, in accordo con quanto previsto nella tabella A del citato DM n.2367 del 21/06/2004, sono state previste per la protezione di tutti i rilevati con altezza maggiore di 1 metro.

Nell'intervento in oggetto la viabilità ricade in area soggetta a vincolo e pertanto è previsto il rivestimento in legno di tutte le barriere bordo laterale.

APPALDATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;"><b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</b></p>												
APPALDATORE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione Tecnica NV12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>NV.12.00.001</td> <td>B</td> <td>37 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	37 di 37
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.E.ZZ	RH	NV.12.00.001	B	37 di 37								

## 8 DIMENSIONAMENTO DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA STRADALE

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche posto a difesa del tratto oggetto di intervento è stato realizzato, conformemente a quanto previsto dalla normativa vigente, utilizzando manufatti di raccolta e smaltimento come cunette, fossi di guardia ed opere accessorie (pozzetti per attraversamento e tubazioni di collegamento).

Il sistema di drenaggio adottato consente la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad esso afferenti ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito.

Nei tratti in rilevato gli elementi che convogliano longitudinalmente le portate sono formati dalla pendenza della piattaforma stradale e dal cordolo bituminoso, caratterizzato da elementi di imbocco per il convogliamento all'interno degli embrici, posti ad interasse di circa 15m, che recapitano le acque raccolte nei fossi di guardia al piede del rilevato. Nei tratti in trincea gli elementi che convogliano le portate sono cunette alla francese in cls.

Gli elementi di drenaggio previsti per la viabilità NV12 sono costituiti dal sistema sopra descritto; per i risultati delle verifiche idrauliche si rimanda alla *Relazione di dimensionamento idraulico opere stradali* (RS39-10-E-ZZ-RI-ID1500-001).

Per il drenaggio dell'acqua di piattaforma nel viadotto si adoperano bocche di lupo, poste ad interasse di circa 10 m e collegate al collettore sottostante in acciaio di diametro DN250 tramite tubazioni di raccordo del diametro DN125. Il collettore in acciaio, ancorato tramite ganci metallici all'impalcato del viadotto, andrà a recapitare le acque raccolte, tramite un pluviale, nei fossi di guardia posti ai piedi del rilevato in prossimità delle spalle del viadotto.

Il recapito avverrà su fossi di guardia, posti al piede del rilevato; in corrispondenza degli embrici il fosso di guardia è rivestito in cls.

I fossi di guardia della viabilità NV12 svolgono una sostanziale funzione di laminazione in linea e che ne giustifica le dimensioni significative in pianta. Essi si inseriscono in un contesto in cui la maggior parte delle acque drenate dai fossi di guardia può derivare da bacini esterni alla piattaforma stradale, soprattutto in direzione nord. Il dimensionamento dei fossi di guardia di tale viabilità segue pertanto il principio di massimizzare il volume di laminazione per l'evento meteorico di progetto.

Il lato posto a sud della piattaforma ferroviaria è caratterizzato da una gestione delle acque meteoriche di più difficile definizione e che deve essere analizzata nel contesto più ampio del progetto di recupero dell'intero areale situato a destra del cavalcavia anche nel rispetto dei limiti allo scarico di 20 l/s  $h_{imp}$  imposti dal Comune di Catania.