

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

S.O. COORDINAMENTO TERRITORIALE 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

NV05 Deviazione strada SP55 - Relazione tecnica

SCALA:

-

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

RS3H 02 D 78 RH NV0500 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L.Nani	Gennaio 2020	D.Laureti <i>D.Laureti</i>	Gennaio 2020	S.Vanfiori <i>S.Vanfiori</i>	Gennaio 2020	D.Tiberti Luglio 2021
B	Emissione per CdS	L.Nani	Luglio 2021	D.Laureti <i>D.Laureti</i>	Luglio 2021	S.Vanfiori <i>S.Vanfiori</i>	Luglio 2021	

File: RS3H.0.2.D.78.RH.NV.05.0.0.001.B

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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	1 di 25

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE.....	3
3	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	4
3.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
3.2	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	6
3.3	TIPOLOGIA INTERVENTO DI ADEGUAMENTO	6
3.4	VELOCITÀ DI PROGETTO	6
3.5	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ	7
3.6	ANDAMENTO PLANIMETRICO	9
3.7	ANDAMENTO ALTIMETRICO	9
3.8	DISTANZE DI VISUALE LIBERA.....	10
4	CLASSIFICAZIONE STRADALE E SEZIONI TIPO	10
5	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	13
5.1	ELEMENTI PLANIMETRICI	13
5.2	ELEMENTI ALTIMETRICI	13
6	ISCRIZIONE VEICOLO IN CURVA	16
7	DIAGRAMMA DI VELOCITA' E VISIBILITA'	17
8	VERIFICA TRACCIATO.....	18
9	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	20
10	BARRIERE DI SICUREZZA	21
11	SEGNALETICA.....	22
12	VERIFICA TRIANGOLI DI VISIBILITÀ ALLE INTERSEZIONI	23
13	ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO	25

	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						
NV05-RELAZIONE TECNICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	2 di 25

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 precedenzae.

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 deviazione strada SP55, codificata come NV05, che rientra tra gli interventi del punto 1 precedentemente elencati.

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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	3 di 25	

2 RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE

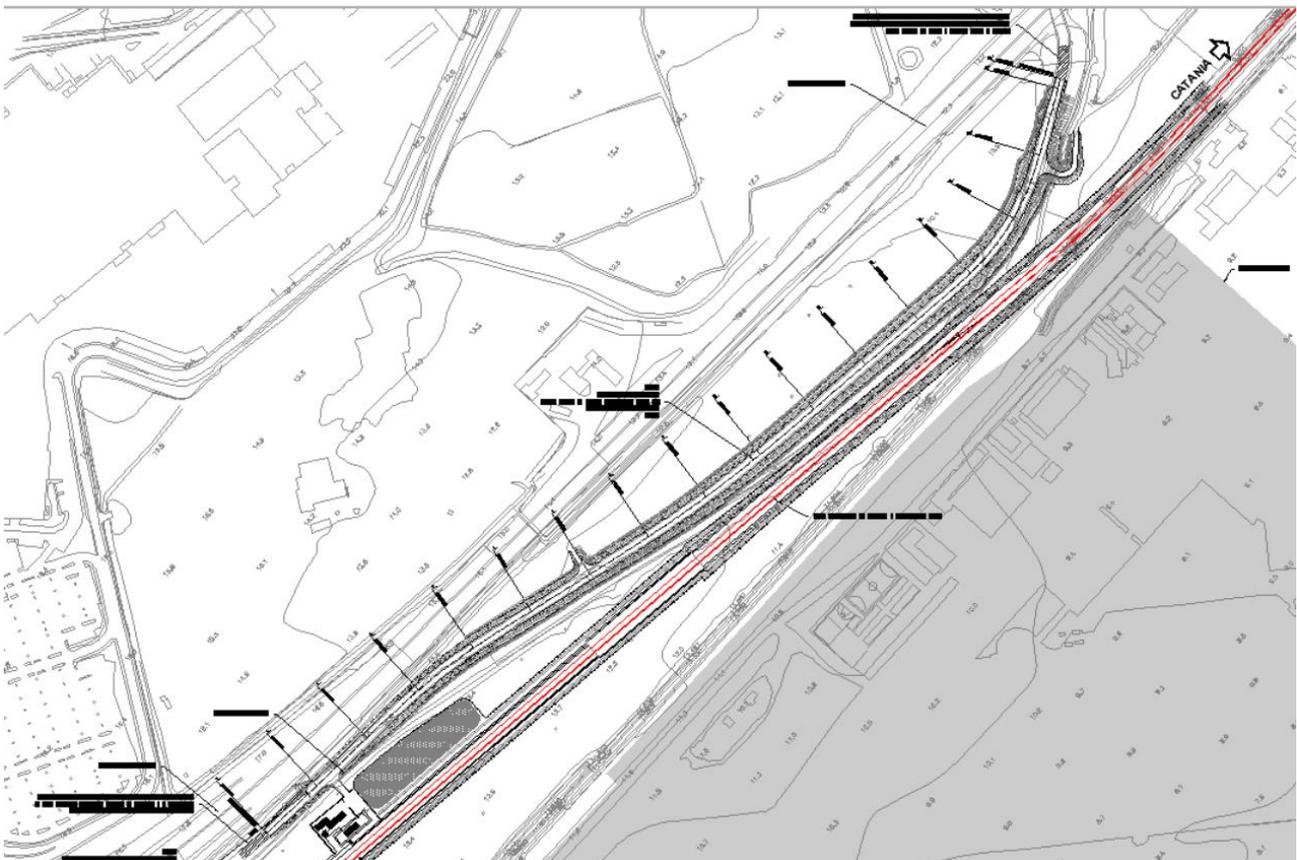
Per la definizione geometrico-funzionale delle due viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- 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.

3 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'intervento riferito alla viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento della strada esistente "SP55", interferente con la linea ferroviaria di progetto (km 2+250 a km 2+480 circa), e si rende necessaria al fine di mantenere i collegamenti stradali a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

Il tracciato è stato definito mediante un andamento plano-altimetrico compatibile con il raccordo alla viabilità esistente (SP55) ad inizio e fine progetto.



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.

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	5 di 25	

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 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

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	6 di 25	

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



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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	7 di 25

Tipo di strada	Categoria	V_{Pmax} [km/h]	V'_{Pmax} [km/h]
A	Autostrada	140	110
B	Strada extraurbana principale	120	90
C	Strada extraurbana secondaria	100	70
D	Strada urbana di scorrimento	80	60
E	Strada urbana di quartiere	60	40
F	Strada locale extraurbana	100	70
	Strada locale urbana	60	40

Dove:

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

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

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

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

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

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.

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

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	8 di 25	

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 esistente SP55 ad inizio e fine progetto. In questo caso, per rispettare i criteri di sicurezza e confort dell'utente nell'utilizzo dei raccordi verticali, 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 aumentare la velocità attualmente consentita sulla strada esistente di 30 km/h.

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

Per la definizione degli standard geometrici dell'intervento è stato considerato un valore massimo della velocità di progetto pari a $V_{Pmax\ adottato} = 50$ km/h. I valori di accelerazione e decelerazione per il passaggio tra gli elementi caratterizzati da velocità diverse sono sempre pari a $0,8$ m/s² come indicate dalle norme.

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	9 di 25	

3.6 ANDAMENTO PLANIMETRICO

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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.

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	10 di 25	

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

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

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 rettilo e 7.00% in curva.

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	11 di 25	

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.

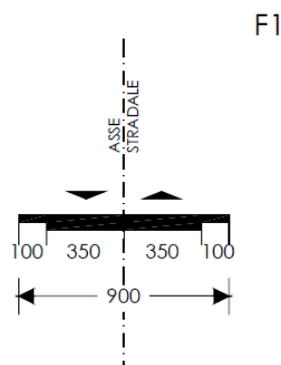
Sulla scarpata è prevista la stesa di uno spessore di 30cm di terreno vegetale e relativo inerbimento. Le acque ricadenti sulla piattaforma stradale vengono convogliate a bordo strada in virtù della pendenza trasversale del nastro di norma pari al 2.5% min. e poi tramite gli embrici posti sulla scarpata 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).



Sezione tipo (cat. F1) in ambito extraurbano del D.M. 05/11/2001



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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	13 di 25

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 rettili 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° 3 curve circolari che presentano un raggio compreso tra un minimo di 170 m ad un massimo di 860 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 rettili:

Tipo	Prog.l. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio l. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Vp Max [km/h]	Verifica
RETTIFILO	0,000	110,142	110,142	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	50,000	OK
CLOTOIDE	110,142	154,565	44,422	133,300	0,000	400,000	Dx	0,000	0,000	50,000	50,000	OK
ARCO	154,565	190,841	36,276	0,000	400,000	400,000	Dx	-7,000	7,000	96,530	50,000	OK
CLOTOIDE	190,841	235,263	44,422	133,300	400,000	0,000	Dx	0,000	0,000	50,000	50,000	OK
RETTIFILO	235,263	285,909	50,646	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	50,000	OK
CLOTOIDE	285,909	381,487	95,578	286,700	0,000	860,000	Sx	0,000	0,000	50,000	50,000	OK
ARCO	381,487	416,311	34,824	0,000	860,000	860,000	Sx	4,542	-4,542	100,000	50,000	OK
CLOTOIDE	416,311	511,889	95,578	286,700	860,000	0,000	Sx	0,000	0,000	50,000	50,000	OK
RETTIFILO	511,889	619,208	107,319	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	50,000	OK
CLOTOIDE	619,208	666,855	47,647	90,000	0,000	170,000	Sx	0,000	0,000	50,000	50,000	OK
ARCO	666,855	719,476	52,621	0,000	170,000	170,000	Sx	7,000	-7,000	69,180	50,000	OK
CLOTOIDE	719,476	767,123	47,647	90,000	170,000	0,000	Sx	0,000	0,000	50,000	50,000	OK
RETTIFILO	767,123	807,278	40,155	0,000	0,000	0,000		-2,500	-2,500	50,000	50,000	OK

Si rimanda ai tabulati in allegato alla presente.

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 11,50 m s.l.m. mentre il punto di arrivo si attesta a quota 17,05 m s.l.m. La pendenza massima della livelletta si attesta al 6,88% mentre il raccordo minimo convesso risulta di raggio pari a 3.000 m, mentre per il concavo il valore minimo è di 1.100 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 $\geq r_{min geometrico}$



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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	14 di 25

Vertici											
	N.	Progressiv	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esit	Verifich
▶	0	0.0000	13.3190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	●	...
	1	11.1067	13.2964	11.1067	3.8327	-0.2028	-0.0225	11.1068	3.8327	●	...
	2	60.6485	13.6765	49.5418	29.9782	0.7671	0.3800	49.5432	29.9791	●	...
	3	373.9272	13.8797	313.2787	269.8790	0.0649	0.2032	313.2788	269.8791	●	...
	4	744.0666	13.6591	370.1393	305.1476	-0.0596	-0.2205	370.1394	305.1476	●	...
	5	807.2784	17.0482	63.2119	29.3302	5.3615	3.3891	63.3027	29.3724	●	...

Verifica livellette altimetriche

Raccordi Verticali														
	N.	Tipo	Raggio Vert	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Inizial	Prog. Final	Parziale Ra	Sorp/D	Vp (km/h)	Diag. V	Raggio Min	Esit	Verifich
▶	1	Parabolico	1500.0000	0.9699	14.5482	3.8327	18.3808	14.5480	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	321.5021	●	...
	2	Parabolico	3500.0000	-0.7023	24.5794	48.3589	72.9381	24.5791	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	321.5021	●	...
	3	Parabolico	50000.0000	-0.1244	62.2203	342.8171	405.0374	62.2203	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	321.5021	●	...
	4	Parabolico	1250.0000	5.4211	67.7953	710.1850	777.9482	67.7632	<input type="checkbox"/>	50.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	1063.4852	●	...

Verifica raccordi altimetrici

Si rimanda ai tabulati in allegato alla presente.

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":

$$R_{vmin} = \frac{V_p^2}{3,6^2 \cdot a_{lim}} = 87 \text{ m}$$

$$R_{vmin} = \frac{V_p^2}{3,6^2 \cdot a_{lim}} = 206 \text{ m}$$



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

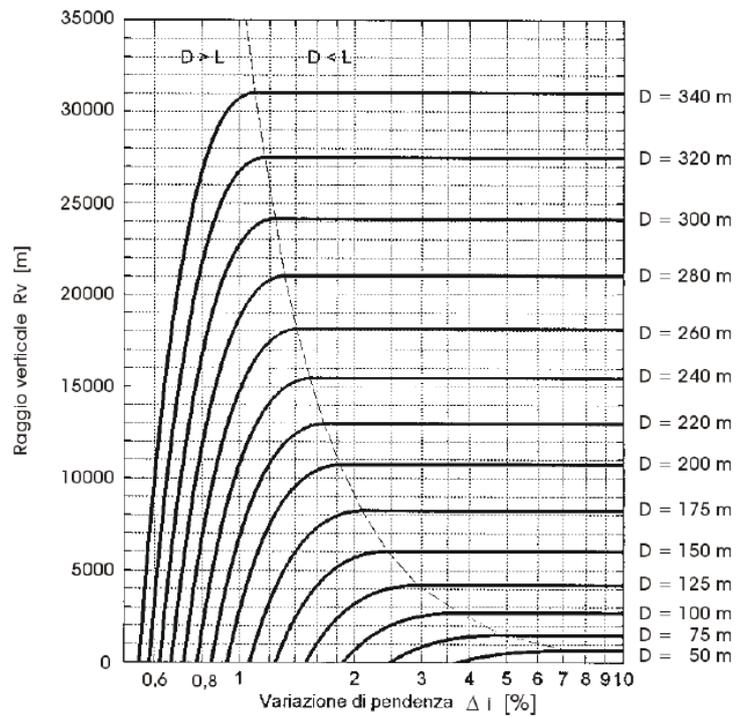
LOTTO 02

NV05-RELAZIONE TECNICA

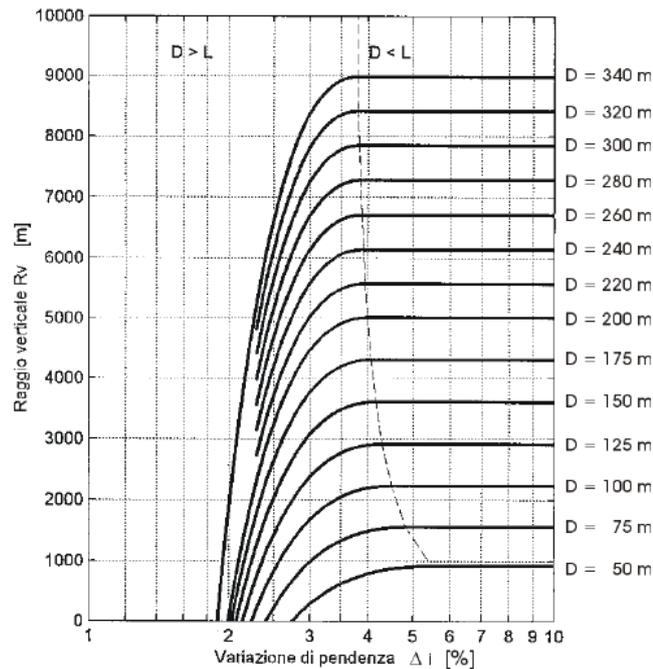
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	15 di 25

3. 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).

DOSSI



SACCHE



6 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 rettilifilo.

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).



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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	17 di 25

Prog [m]	All 1 Sx E [m]	All 1 Sx I [m]	All 0 Sx E [m]	All 0 Sx I [m]	All 0 Dx I [m]	All 0 Dx E [m]	All 1 Dx I [m]	All 1 Dx E [m]
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
102,642	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
162,065	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
183,341	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
242,763	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
278,409	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
388,987	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
408,811	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
519,389	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
611,708	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
674,355	0,000	0,000	0,265	0,000	0,265	0,000	0,000	0,000
711,976	0,000	0,000	0,265	0,000	0,265	0,000	0,000	0,000
774,623	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
807,278	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Si prevede un allargamento massimo di 0,265 m in sinistra all'esterno e di 0,265 m in destra all'interno compreso tra km 0+674.35 e km 0+711.97.

7 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 piano-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 emerso che c'è la necessità di allargamenti per visibilità.

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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	18 di 25

8 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 ed 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 contraccolpo)

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

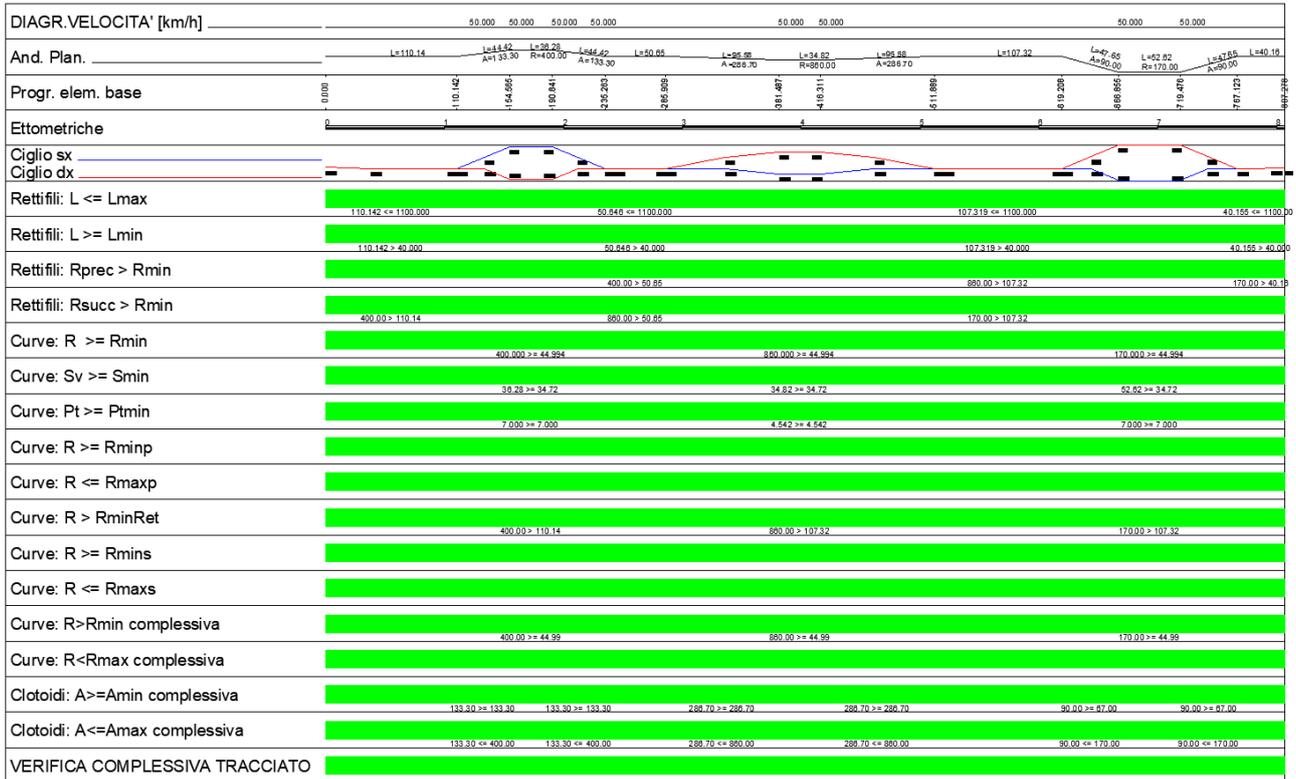
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	19 di 25



	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	20 di 25	

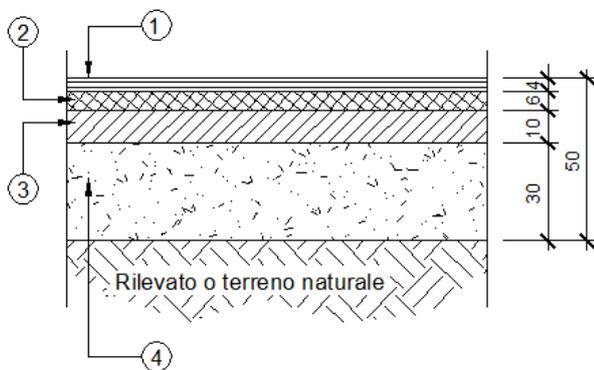
9 PAVIMENTAZIONE STRADALE

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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	21 di 25

10 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 H2 W4.

Si rimanda all'elaborato specifico RS3H.0.2.D.78.P7.NV.05.0.0.004

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	22 di 25	

11 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.05.0.0.004

	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.					
NV05-RELAZIONE TECNICA	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	23 di 25	

12 VERIFICA TRIANGOLI DI VISIBILITÀ ALLE INTERSEZIONI

Lungo la viabilità di progetto NV05 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 NV05, sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. La viabilità NV05 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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	24 di 25

- 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.05.0.0.001 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

NV05-RELAZIONE TECNICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	02	D 78	RH NV0500 001	B	25 di 25

13 ALLEGATI: TABULATI TRACCIAMENTO

Dati generali sul tracciato NV05	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 807.2784
Progressiva Finale (m): 807.2784	
Strada Tipo : Fle Strada locale extraurbana	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 100	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 110.1423			
Coordinate P.to Iniziale X:	2524437.5022	Coordinate P.to Finale X:	2524516.9552
Y:	4146732.7855	Y:	4146809.0649
Lunghezza :	110.1423	Azimut :	44
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin =	40.0000 OK	Rsucc =	400.0000
L <= Lmax =	1100.0000 OK	Rsucc > Rmin =	110.1400 OK

Curva 2 Destra ProgI 110.1423 - ProgF 235.2631			
Coordinate vertice X:	2524562.1967	Coordinate I punto Tg X:	2524516.9552
Coordinate vertice Y:	4146852.4993	Coordinate I punto Tg Y:	4146809.0649
		Coordinate II punto Tg X:	2524615.2240
		Coordinate II punto Tg Y:	4146885.9873
Tangente Prim. 1:	40.4867	TT1 Tangente 1:	62.7164
Tangente Prim. 2:	40.4867	TT2 Tangente 2:	62.7164
Alfa Ang. al Vert.:	168	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 110.1423 - ProgF 154.5645			
Coordinate vertice X:	2524538.3218	Coordinate I punto Tg X:	2524516.9552
Coordinate vertice Y:	4146829.5781	Coordinate I punto Tg Y:	4146809.0649
		Coordinate II punto Tg X:	2524549.5594
		Coordinate II punto Tg Y:	4146839.2272
Raggio :	400.0000	Angolo :	3
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	29.6196
Parametro A :	133.3000	Tangente corta :	14.8118
Scostamento :	0.2055	Sviluppo :	44.4222
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 154.5645 - ProgF 190.8409			
Coordinate vertice X:	2524563.3301	Coordinate I punto Tg X:	2524549.5594
Coordinate vertice Y:	4146851.0514	Coordinate I punto Tg Y:	4146839.2272
Coordinate centro curva X:	2524810.1396	Coordinate II punto Tg X:	2524578.1151
Coordinate centro curva Y:	4146535.7508	Coordinate II punto Tg Y:	4146861.5799
Raggio :	400.0000	Angolo al vertice :	5
Tangente :	18.1506	Sviluppo :	36.2764
Saetta :	0.4112	Corda :	36.2640
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 190.8409 - ProgF 235.2631			
Coordinate vertice X:	2524590.1804	Coordinate I punto Tg X:	2524578.1151
Coordinate vertice Y:	4146870.1717	Coordinate I punto Tg Y:	4146861.5799
		Coordinate II punto Tg X:	2524615.2240
		Coordinate II punto Tg Y:	4146885.9873
Raggio :	400.0000	Angolo :	3
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	29.6196
Parametro A :	133.3000	Tangente corta :	14.8118
Scostamento :	0.2055	Sviluppo :	44.4222
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 235.2631 - ProgF 285.9093			
Coordinate P.to Iniziale X:	2524615.2240	Coordinate P.to Finale X:	2524658.0459
Y:	4146885.9873	Y:	4146913.0303
Lunghezza :	50.6462	Azimut :	32
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin = 40.0000 OK	Rprec = 400.0000	Rprec > Rmin = 50.6500 OK	
L <= Lmax = 1100.0000 OK	Rsucc = 860.0000	Rsucc > Rmin = 50.6500 OK	

Curva 4 Sinistra ProgI 285.9093 - ProgF 511.8887			
Coordinate vertice X:	2524753.7100	Coordinate I punto Tg X:	2524658.0459
Coordinate vertice Y:	4146973.4444	Coordinate I punto Tg Y:	4146913.0303
		Coordinate II punto Tg X:	2524839.1509
		Coordinate II punto Tg Y:	4147047.6152
Tangente Prim. 1:	65.3260	TT1 Tangente 1:	113.1436
Tangente Prim. 2:	65.3260	TT2 Tangente 2:	113.1436
Alfa Ang. al Vert.:	171	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 285.9093 - ProgF 381.4871			
Coordinate vertice X:	2524711.9293	Coordinate I punto Tg X:	2524658.0459
Coordinate vertice Y:	4146947.0589	Coordinate I punto Tg Y:	4146913.0303
		Coordinate II punto Tg X:	2524737.8879
		Coordinate II punto Tg Y:	4146965.5457
Raggio :	860.0000	Angolo :	3
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	63.7288
Parametro A :	286.7000	Tangente corta :	31.8686
Scostamento :	0.4425	Sviluppo :	95.5778
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	4.5
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 16.800 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 129.700 OK		
A >= R/3	= 286.700 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 860.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 381.4871 - ProgF 416.3109			
Coordinate vertice X:	2524752.0727	Coordinate I punto Tg X:	2524737.8879
Coordinate vertice Y:	4146975.6476	Coordinate I punto Tg Y:	4146965.5457
Coordinate centro curva X:	2524239.0066	Coordinate II punto Tg X:	2524765.8369
Coordinate centro curva Y:	4147666.0580	Coordinate II punto Tg Y:	4146986.3155
Raggio :	860.0000	Angolo al vertice :	2
Tangente :	17.4143	Sviluppo :	34.8238
Saetta :	0.1763	Corda :	34.8214
Pt (%) :	4.5		
Vp (Km/h) = 50.0			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Sv >= Smin = 34.720 OK			
Pt >= Pmin = 4.542 OK			

Clotoide in uscita ProgI 416.3109 - ProgF 511.8887			
Coordinate vertice X:	2524791.0258	Coordinate I punto Tg X:	2524765.8369
Coordinate vertice Y:	4147005.8380	Coordinate I punto Tg Y:	4146986.3155
		Coordinate II punto Tg X:	2524839.1509
		Coordinate II punto Tg Y:	4147047.6152
Raggio :	860.0000	Angolo :	3
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	63.7288
Parametro A :	286.7000	Tangente corta :	31.8686
Scostamento :	0.4425	Sviluppo :	95.5778
Pti (%) :	4.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 16.800 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 129.700 OK		
A >= R/3	= 286.700 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 860.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 5 ProgI 511.8887 - ProgF 619.2078			
Coordinate P.to Iniziale X:	2524839.1509	Coordinate P.to Finale X:	2524920.1934
Y:	4147047.6152	Y:	4147117.9678
Lunghezza :	107.3191	Azimut :	41
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin = 40.0000 OK	Rprec = 860.0000	Rprec > Rmin = 107.3200 OK	
L <= Lmax = 1100.0000 OK	Rsucc = 170.0000	Rsucc > Rmin = 107.3200 OK	

Curva 6 Sinistra ProgI 619.2078 - ProgF 767.1231					
Coordinate vertice	X:	2524977.2958	Coordinate I punto Tg	X:	2524920.1934
Coordinate vertice	Y:	4147167.5382	Coordinate I punto Tg	Y:	4147117.9678
Coordinate vertice	X:	2524977.2958	Coordinate II punto Tg	X:	2524997.1791
Coordinate vertice	Y:	4147167.5382	Coordinate II punto Tg	Y:	4147240.4940
Tangente Prim. 1:	51.6400	TT1 Tangente 1:	75.6168		
Tangente Prim. 2:	51.6400	TT2 Tangente 2:	75.6168		
Alfa Ang. al Vert.:	146	Numero Archi :	1		

Clotoide in entrata ProgI 619.2078 - ProgF 666.8548					
Coordinate vertice	X:	2524944.2054	Coordinate I punto Tg	X:	2524920.1934
Coordinate vertice	Y:	4147138.8125	Coordinate I punto Tg	Y:	4147117.9678
Coordinate vertice	X:	2524944.2054	Coordinate II punto Tg	X:	2524954.6467
Coordinate vertice	Y:	4147138.8125	Coordinate II punto Tg	Y:	4147150.8198
Raggio :	170.0000	Angolo :	8		
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	31.7974		
Parametro A :	90.0000	Tangente corta :	15.9121		
Scostamento :	0.5560	Sviluppo :	47.6471		
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 50.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 40.300 OK				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 67.000 OK				
A >= R/3	= 56.700 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK	
A <= R	= 170.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK	

Arco ProgI 666.8548 - ProgF 719.4761					
Coordinate vertice	X:	2524972.0506	Coordinate I punto Tg	X:	2524954.6467
Coordinate vertice	Y:	4147170.8339	Coordinate I punto Tg	Y:	4147150.8198
Coordinate centro curva	X:	2524826.3647	Coordinate II punto Tg	X:	2524982.5306
Coordinate centro curva	Y:	4147262.3713	Coordinate II punto Tg	Y:	4147195.1983
Raggio :	170.0000	Angolo al vertice :	18		
Tangente :	26.5227	Sviluppo :	52.6213		
Saetta :	2.0320	Corda :	52.4114		
Pt (%) :	7.0				
Vp (Km/h) = 50.0					
R >= Rmin =	44.994 OK				
Sv >= Smin =	34.720 OK				
Pt >= Ptmin =	7.000 OK				

Clotoide in uscita ProgI 719.4761 - ProgF 767.1231					
Coordinate vertice	X:	2524988.8181	Coordinate I punto Tg	X:	2524982.5306
Coordinate vertice	Y:	4147209.8155	Coordinate I punto Tg	Y:	4147195.1983
Coordinate vertice	X:	2524988.8181	Coordinate II punto Tg	X:	2524997.1791
Coordinate vertice	Y:	4147209.8155	Coordinate II punto Tg	Y:	4147240.4940
Raggio :	170.0000	Angolo :	8		
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	31.7974		
Parametro A :	90.0000	Tangente corta :	15.9121		
Scostamento :	0.5560	Sviluppo :	47.6471		
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5		
Vp (Km/h) = 50.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 40.300 OK				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 67.000 OK				
A >= R/3	= 56.700 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK	
A <= R	= 170.000 OK	Ae/A = 1.000	Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK	

Rettifilo 7 ProgI 767.1231 - ProgF 807.2784					
Coordinate P.to Iniziale	X:	2524997.1791	Coordinate P.to Finale	X:	2525007.7379
Coordinate P.to Iniziale	Y:	4147240.4940	Coordinate P.to Finale	Y:	4147279.2362
Lunghezza :	40.1553	Azimut :	75		
Vp (Km/h) = 50.0					
L >= Lmin =	40.0000 OK	Rprec =	170.0000	Rprec > Rmin =	40.1600 OK
L <= Lmax =	1100.0000 OK				