



**DIPARTIMENTO VII - VIABILITA' E INFRASTRUTTURE VIARIE**

**PRUSST ASSE TIBURTINO**

**RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL C.A.R.  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE  
DA ALBUCCIONE FINO AL C.A.R.**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227**

**RELAZIONI SPECIALISTICHE  
RELAZIONE SPECIALISTICA  
SUL PROGETTO STRADALE**

ELABORATO

**1.150**

COD. ELABORATO:

**ATEGERL08B**

NOME FILE:

**1.150\_ATEGERL08B.doc**

SCALA

-

**RESPONSABILE  
DELL'ISTRUTTORIA**

*Dott. Ing. ANDREA RUGGERI*

**PROGETTISTA**

**COORDINATORE DEL GRUPPO  
DI PROGETTAZIONE:**

**ING. F. NICCHIARELLI**

**PROGETTISTI:**

**ING. G. PIAZZA  
ING. M. DI GIROLAMO  
ARCH. M. ROSSI  
ING. E. DI PLACIDO  
ING. S. ZANNOTTI  
ING. A. SCHIRRIPIA  
DIS. A. MARONCELLI**

**GEOLOGIA:**

**DOTT. GEOL. M. LANZINI**



**IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO  
RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO**  
*Dott. Ing. CLAUDIO DI BLAGIO*

N.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	OTTOBRE-2018	EMISSIONE	—	—	NICCHIARELLI
1	NOVEMBRE-2018	AGG. PER VALIDAZIONE	—	—	NICCHIARELLI
2	--,--	—	—	—	—
3	--,--	—	—	—	—
4	--,--	—	—	—	—

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Descrizione del progetto .....	3
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SEZIONI TIPO DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
3.1	Via Tiburtina.....	5
3.2	Rampa Bretella di collegamento A24 .....	8
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....</b>	<b>10</b>
4.1	Via Tiburtina.....	10
4.1.1	Elementi planimetrici .....	10
4.1.2	Elementi Altimetrici .....	16
4.1.3	Diagramma delle velocità e di visibilità .....	18
<b>5</b>	<b>DISPOSITIVI DI RITENUTA .....</b>	<b>20</b>

## **PRUSST Asse Tiburtino**

**Raddoppio via Tiburtina fino al C.A.R.**

**Allargamento via Tiburtina a 4 corsie da Albuccione al C.A.R.**

## **1 PREMESSA**

La presente relazione è relativa all'allargamento della S.R. Tiburtina in comune di Guidonia Montecelio dalla Pk. 1+788,086 alla Pk. 3+227,631, tra la rotatoria "Zona Industriale" e quella con la strada di collegamento CAR – A24 in località Setteville.

La sezione di via Tiburtina attuale presenta 2 corsie (una per senso di marcia) con una larghezza di piattaforma che varia dagli 8 metri circa ai 12 m.

Il progetto ne prevede l'allargamento a 4 corsie (due per senso di marcia) con uno spartitraffico centrale della larghezza pari a 1.80m e un marciapiedi di 2.00 m per lato; il tutto per una larghezza di piattaforma minima pari a 22,30 m.

La S.R. Tiburtina è attualmente riconducibile ad una tipo "C" strada extraurbana secondaria, tuttavia in considerazione del futuro assetto urbanistico dell'area, che prevede significative edificazioni a carattere sia residenziale che industriale e commerciale, e della vicinanza dei centri abitati di Setteville e Castell'Arcione ubicati agli estremi del tracciato, si è stabilito di adottare una configurazione geometrica conforme alla sezione tipo "D" strada urbana di scorrimento.

La Tiburtina attuale, nel tratto in progetto, è principalmente in trincea; l'allargamento è quindi stato scelto nei vari punti dal lato considerato di minor impatto. Al fine di limitare gli scavi è stata decisa l'adozione muri di sottoscarpa rivestiti in pietra locale.

### **1.1 Descrizione del progetto**

Il progetto prevede l'allargamento in sede per uno sviluppo complessivo di circa 1.400 m: per quasi tutto l'itinerario di progetto l'allargamento si sviluppa in destra (progressive crescenti, direzione Roma) con muri in c.a. rivestiti in pietra locale, per limitare ove necessario, l'impronta degli scavi.

Nell'ultimo tratto l'allargamento della piattaforma esistente è previsto prima in destra (per non entrare nella fascia di rispetto dell'Acquedotto dell'Acqua Marcia) e subito dopo in sinistra per la presenza di una serie di importanti ritrovamenti archeologici venuti alla luce durante i lavori di realizzazione della rotonda CAR esistente e del tratto di immissione della Tiburtina; ciò comporta la realizzazione di un'opera di sostegno in c.a. della rampa proveniente dalla bretella di collegamento all'A24.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n.285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16-12-1992 n.495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- DM 05-11-01, n.6792 e s.m.i.: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- DM 05-06-01, G.U. n.217: “Sicurezza nelle Gallerie Stradali”;
- DM 18-02-92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- DM 28-06-2011 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”, pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;

In considerazione degli elementi di cui sopra, l’asse principale è stato progettato secondo gli standard di una strada urbana tipo D del DM 5/11/01 cui è associato l’intervallo di velocità di progetto  $50 \div 80$  km/h.

Tuttavia si fa presente come il progetto di allargamento oggetto del presente appalto è classificabile come un intervento di adeguamento di strada esistente; pertanto, ai sensi dell’art. 2 del suddetto D.M. 5/11/2001, le norme in esso contenute sono utilizzate solo come riferimento.

### **3 SEZIONI TIPO DI PROGETTO**

#### **3.1 Via Tiburtina**

Come sopra descritto l'intervento riguarda l'allargamento della attuale sezione della Tiburtina da una corsia per senso di marcia a due corsie per senso di marcia con spartitraffico di separazione delle carreggiate.

La sezione tipo adottata è riferibile alla Categoria tipo "D", relativa alle strade urbane secondarie presentando una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,25 m per carreggiata, sia in rilevato che in trincea.

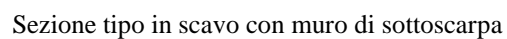
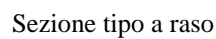
In dettaglio, la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra da 1,00 m;
- una corsia di marcia da 3,50 m;
- una corsia di sorpasso da 3,25 m;
- banchina in sinistra (lato spartitraffico) da 0,50 m
- spartitraffico centrale da 1,80 m con profilo redirettivo centrale.

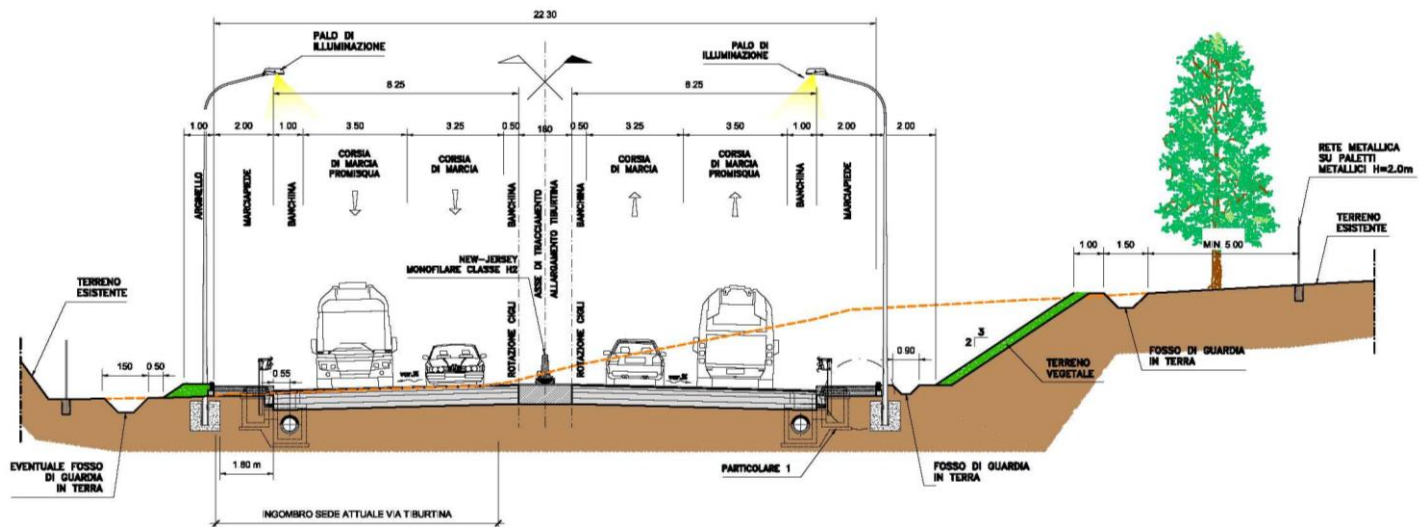
Lateralmente le due carreggiate sono completate da un marcipaiede della larghezza pari a 2,00 m; a tergo degli stessi, a seconda dell'area attraversata, la sezione sarà completata da:

- in rilevato: arginello in terra da 1,00 m e fosso in terra da 1,50 m (ove presente);
- in scavo: muro di sottoscarpa (ove presente);
- in scavo: fosso in terra e scarpata 2/3.

## Relazione specialistica sul progetto stradale



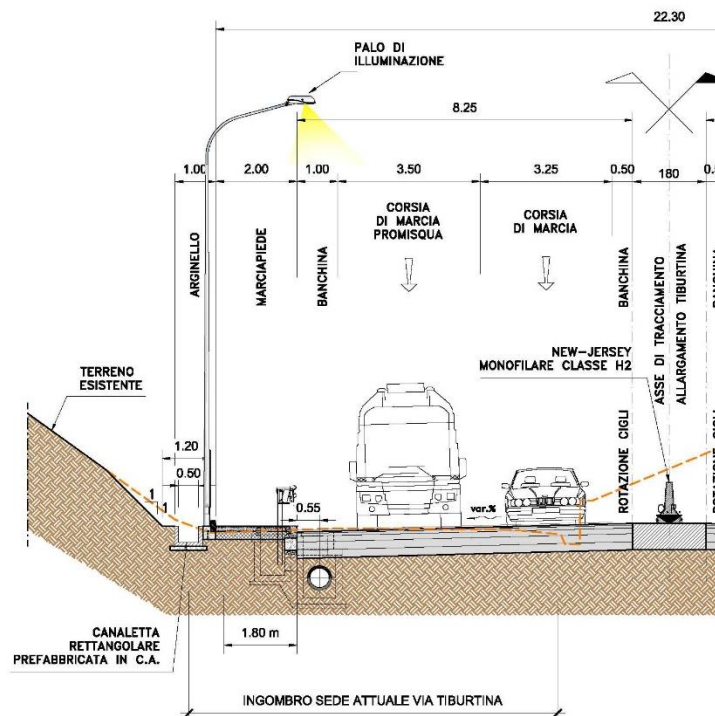
PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*



Sezione tipo in scavo con scarpata 2/3

Nel tratto centrale dell'intervento, sul lato sinistro della sezione stradale (nel senso crescente delle progressive), a tergo del marciapiede, in sostituzione del fosso in terra e scarpata 2/3, è stata collocata una canaletta rettangolare in c.a. prefabbricata con l'obiettivo di limitare gli scavi e salvaguardare le tubazioni Acqua Marcia e l'area archeologica di Santa Sinforosa





Sezione tipo in scavo con canaletta prefabbricata

### 3.2 Rampa Bretella di collegamento A24

Oltre all'adeguamento della Via Tiburtina, il progetto prevede l'adeguamento anche del tratto terminale, di allaccio alla viabilità principale, della rampa di collegamento con la bretella della A24.

In analogia a quanto oggi realizzato, la sezione della rampa è costituita dai seguenti elementi:

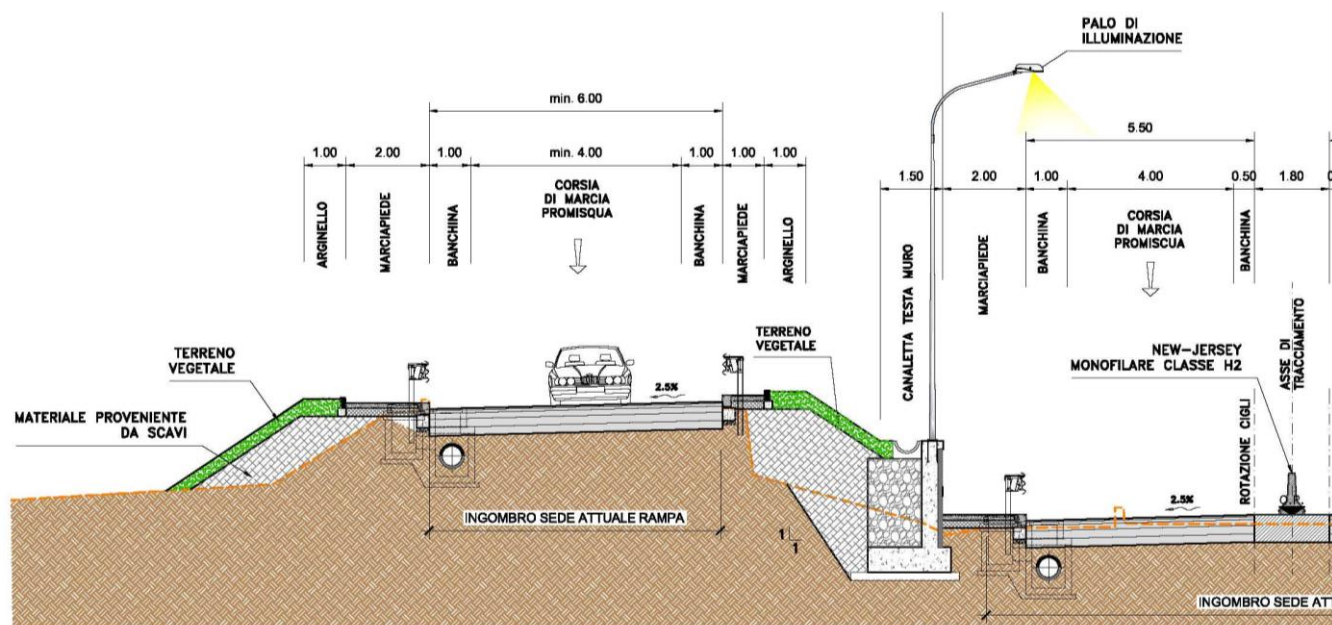
- banchine in destra da 1,00 m;
- una corsia di marcia da 4,00 m;
- banchina in sinistra (lato spartitraffico) da 0,50 m

per una sezione pavimentata pari a 5.50 m.

Anche in questo caso lateralmente la sezione è delimitata da due marciapiedi, larghi 1,00 m sul lato interno e 2,00 m su quello esterno dove è consentito il transito pedonale.

La Rampa è separata dalla viabilità principale attraverso un muro di sottoscarpa necessario per contenere la differenza di quota tra i due piani di rotolamento.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
 ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
 PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
 Relazione specialistica sul progetto stradale



Sezione tipo rampa Bretella A24

## **4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

### **4.1 Via Tiburtina**

#### **4.1.1 Elementi planimetrici**

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 5/11/01, utilizzando una successione di rettili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate.

Trattandosi di una strada urbana di tipo “D”, l'intervallo di velocità di progetto risulta essere 50-80 km/h.

Il tracciato inizia in corrispondenza della rotatoria esistente “Zona Industriale”, con progressiva iniziale dell'asse pari alla Pk. 1+759.

Dopo un primo tratto in rettilineo lungo ca. 55 m, il tracciato devia sulla sinistra percorrendo una curva di raggio planimetrico pari a 390 m, anticipata e seguita da due clotoidi di parametro  $A=143$ .

Terminata la curva, un rettilineo lungo poco più di 130 m, immette in una seconda curva destrorsa di raggio pari a 410 m con due clotoidi di ingresso e uscita di parametro  $A$  pari a 136,70.

Segue un tratto rettilineo lungo ca. 72 m che immette in un flesso perfetto sinistra-destra costituito dai seguenti elementi:

- Clotoide di ingresso  $A=160$ ;
- Curva sinistrorsa  $R=450$  m;
- Doppia Clotoide di flesso  $A=157,85$ ;
- Curva destrorsa  $R=460$  m
- Clotoide di uscita  $A=160,14$

Un rettilineo lungo 186 m, una curva verso destra di raggio pari a 2.000 m e un ulteriore tratto rettilineo lungo 48 m immettono nella curva finale (con la quale il tracciato si inserisce nella rotatoria CAR) di raggio pari a 150 m, preceduta da una clotoide di valore  $A=60$ .

Sebbene come sopra specificato la Norma sulla progettazione stradale va utilizzata solo come riferimento, si è lo stesso proceduto alle verifiche dinamiche sul tracciato di progetto. Il tracciato non presenta alcun'anomalia rispetto alla norma cogente, a meno di un difetto di sviluppo per la curva centrale di raggio 460 m: tale valore è stato considerato comunque

trascurabile in quanto il valore del raggio risulta essere ampiamente maggiore rispetto ai minimi di normativa previsti per il rispetto dei limiti di visibilità e di velocità di progetto. Di seguito i tabulati riportanti le caratteristiche degli elementi di tracciato e il relativo controllo normativo.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
Relazione specialistica sul progetto stradale

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
<b>Dati generali</b>		<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: Allargamento Tiburtina lotto 1							
Tipo di strada: D - Urbana di scorrimento 2+2							
Larghezza semicarreggiata (m)		6.500					
Velocità progetto (Km/h)		50	70				
<b>Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):54.817</b>		<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>1759.000</b>
Lunghezza minima (m)		30.000					
Lunghezza massima (m)			1540.000				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>30.000</b>	<b>1540.000</b>				
<b>Rettifilo in normativa</b>		<b>54.817</b>					
<b>Clotoide n°1 - Parametro A:143.000 - Lunghezza (m):52.433</b>		<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>1813.817</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							41
Fattore di forma						1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo		35.373					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		66.680					
Criterio ottico		130.000					
Criterio ottico			390.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza					1.000		
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>130.000</b>	<b>390.000</b>				
<b>Clotoide in normativa</b>		<b>143.000</b>		<b>52.433</b>		<b>1.000</b>	
<b>Raccordo n°1 - Raggio (m):390.000 - Lunghezza (m):139.192</b>		<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>1866.250</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							70
Raggio minimo in funzione della velocità		77.196					
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente		54.817					
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo		130.029					
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione				48.545			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>130.029</b>		<b>48.545</b>			
<b>Raccordo in normativa</b>		<b>390.000</b>		<b>139.192</b>			
<b>Clotoide n°2 - Parametro A:143.000 - Lunghezza (m):52.433</b>		<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>2005.442</b>
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							70
Fattore di forma						1.000	
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo		102.900					
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli		90.600					
Criterio ottico		130.000					
Criterio ottico			390.000				
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza					1.000		
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>130.000</b>	<b>390.000</b>				
<b>Clotoide in normativa</b>		<b>143.000</b>		<b>52.433</b>		<b>1.000</b>	
<b>Rettifilo n°2 - Lunghezza (m):130.029</b>		<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
<b>Progressiva</b>							<b>2057.876</b>
Lunghezza minima (m)		65.000					
Lunghezza massima (m)			1540.000				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>		<b>65.000</b>	<b>1540.000</b>				
<b>Rettifilo in normativa</b>		<b>130.029</b>					



PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
Relazione specialistica sul progetto stradale

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	2
	<b>Clotoide n°3 - Parametro A:136.700 - Lunghezza (m):45.578</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2187.905</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	92.102					
	Criterio ottico	136.667					
	Criterio ottico		410.000				
	Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000		
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>136.667</b>	<b>410.000</b>				
	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>136.700</b>		<b>45.578</b>		<b>1.000</b>	
	<b>Raccordo n°2 - Raggio (m):410.000 - Lunghezza (m):49.416</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2233.483</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettililo successivo	71.951					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.611			
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>77.196</b>		<b>48.611</b>			
	<b>Raccordo in normativa</b>	<b>410.000</b>		<b>49.416</b>			
	<b>Clotoide n°4 - Parametro A:136.700 - Lunghezza (m):45.578</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2282.899</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	92.102					
	Criterio ottico	136.667					
	Criterio ottico		410.000				
	Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000		
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>136.667</b>	<b>410.000</b>				
	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>136.700</b>		<b>45.578</b>		<b>1.000</b>	
	<b>Rettililo n°3 - Lunghezza (m):71.951</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2328.476</b>
	Lunghezza minima (m)	65.000					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>65.000</b>	<b>1540.000</b>				
	<b>Rettililo in normativa</b>	<b>71.951</b>					
	<b>Clotoide n°5 - Parametro A:159.998 - Lunghezza (m):56.887</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2400.427</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	94.998					
	Criterio ottico	150.000					
	Criterio ottico		450.000				
	Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.014		
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>150.000</b>	<b>450.000</b>				
	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>159.998</b>		<b>56.887</b>		<b>1.000</b>	













































PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
Relazione specialistica sul progetto stradale

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	3
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Raccordo in normativa</b>						2457.315	70
	77.196		48.611				
	77.196		48.611				
	450.000		99.082				
<b>Clotoide n°6 - Parametro A:157.842 - Lunghezza (m):55.365</b>							
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccollo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Clotoide in normativa</b>							
						2556.397	70
						1.000	
	102.900						
	68.189						
	150.000						
		450.000					
	150.000	450.000					
	157.842		55.365		1.000		
<b>Clotoide n°7 - Parametro A:157.842 - Lunghezza (m):54.161</b>							
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccollo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Clotoide in normativa</b>							
						2611.761	70
						1.000	
	102.900						
	68.458						
	153.333						
		460.000					
	153.333	460.000					
	157.842		54.161		1.000		
<b>Raccordo n°4 - Raggio (m):460.000 - Lunghezza (m):18.417</b>							
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Raggio minimo calcolato rispetto al rettilineo successivo Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Raccordo fuori normativa</b>							
						2665.922	70
	77.196						
	186.014						
			48.611				
	186.014		48.611				
	460.000		18.417				
<b>Clotoide n°8 - Parametro A:160.141 - Lunghezza (m):55.750</b>							
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccollo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico Clotoide rettilineo-raccordo: $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza <b>Valori minimi/massimi da normativa</b> <b>Clotoide in normativa</b>							
						2684.339	70
						1.000	
	102.900						
	95.701						
	153.333						
		460.000					
	153.333	460.000			1.015		
	160.141		55.750		1.000		
<b>Rettilineo n°4 - Lunghezza (m):186.014</b>							
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b> Lunghezza minima (m) Lunghezza massima (m)							
						2740.089	
	65.000						
		1540.000					



PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
Relazione specialistica sul progetto stradale

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	4
	Valori minimi/massimi da normativa	65.000	1540.000				
	Rettifilo in normativa	186.014					
	Raccordo n°5 - Raggio (m):2000.000 - Lunghezza (m):150.65	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
	Progressiva						2926.104
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.611			
	Valori minimi/massimi da normativa	77.196		48.611			
	Raccordo in normativa	2000.000		150.653			
	Rettifilo n°5 - Lunghezza (m):48.405	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
	Progressiva						3076.757
	Lunghezza minima (m)	39.335					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	39.335	1540.000				
	Rettifilo in normativa	48.405					
	Clotoide n°9 - Parametro A:60.000 - Lunghezza (m):24.000	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
	Progressiva						3125.162
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						39
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccollo	32.430					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	40.465					
	Criterio ottico	50.000					
	Criterio ottico		150.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	50.000	150.000				
	Clotoide in normativa	60.000		24.000		1.000	
	Raccordo n°6 - Raggio (m):150.000 - Lunghezza (m):26.916	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
	Progressiva						3149.162
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						34
	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente	48.405					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	51.553					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			23.834			
	Valori minimi/massimi da normativa	77.196		23.834			
	Raccordo in normativa	150.000		26.916			
	Rettifilo n°6 - Lunghezza (m):51.553	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
	Progressiva						3176.078
	Lunghezza minima (m)	30.000					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	30.000	1540.000				
	Rettifilo in normativa	51.553					





#### 4.1.2 Elementi Altimetrici

Il profilo longitudinale dell'asse è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, nel pieno rispetto dei criteri di normativa.

Trattandosi di lavori di adeguamento/allargamento di una sede stradale esistente, l'andamento longitudinale di progetto appare molto simile a quello della viabilità esistente, a meno di necessari adeguamenti dovuti a rotazioni della piattaforma richiesti per “assecondare” l'andamento curvilineo di certi tratti del tracciato.

Come deducibile dagli schemi allegati, non sussistono criticità ed i valori dei raccordi altimetrici sono sempre superiori ai minimi di normativa.

Le caratteristiche complete degli elementi altimetrici utilizzati sono riportate negli specifici elaborati grafici (profilo longitudinale); si riportano di seguito le verifiche di rispetto alla normativa DM 05/11/2001.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
Relazione specialistica sul progetto stradale

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
	<b>Dati generali</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
	Tipo di strada: D - Urbana di scorrimento 2+2		
	Larghezza semicarreggiata (m)	6.500	
	Velocità progetto (Km/h)	50	70
	<b>Livellina n°1 - Pendenza (h/b): 1.619%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1788.086</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellina in normativa</b>	<b>1.619%</b>	
	<b>Parabola n°1 - Raggio (m): 1563.727 - Lunghezza (m): 56.710 - K: 15.637 (Convesso)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1854.241</b>
	Distanza utilizzata		55.081
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		50
	Raggio minimo da visibilità	814.123	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	325.522	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>1563.727</b>	
	<b>Livellina n°2 - Pendenza (h/b): -2.008%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1910.950</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellina in normativa</b>	<b>-2.008%</b>	
	<b>Parabola n°2 - Raggio (m): 10000.000 - Lunghezza (m): 305.369 - K: 100.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1996.427</b>
	Distanza utilizzata		90.201
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		70
	Raggio minimo da visibilità	1961.270	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>10000.000</b>	
	<b>Livellina n°3 - Pendenza (h/b): 1.046%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2301.796</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellina in normativa</b>	<b>1.046%</b>	
	<b>Parabola n°3 - Raggio (m): 5000.000 - Lunghezza (m): 93.258 - K: 50.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2355.678</b>
	Distanza utilizzata		92.191
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		70
	Raggio minimo da visibilità	2015.033	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>5000.000</b>	
	<b>Livellina n°4 - Pendenza (h/b): 2.911%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2448.937</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellina in normativa</b>	<b>2.911%</b>	
	<b>Parabola n°4 - Raggio (m): 2185.000 - Lunghezza (m): 107.303 - K: 21.850 (Convesso)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2471.456</b>
	Distanza utilizzata		90.168
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		70
	Raggio minimo da visibilità	2181.671	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>2185.000</b>	
	<b>Livellina n°5 - Pendenza (h/b): -2.000%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>



PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO  
Relazione specialistica sul progetto stradale

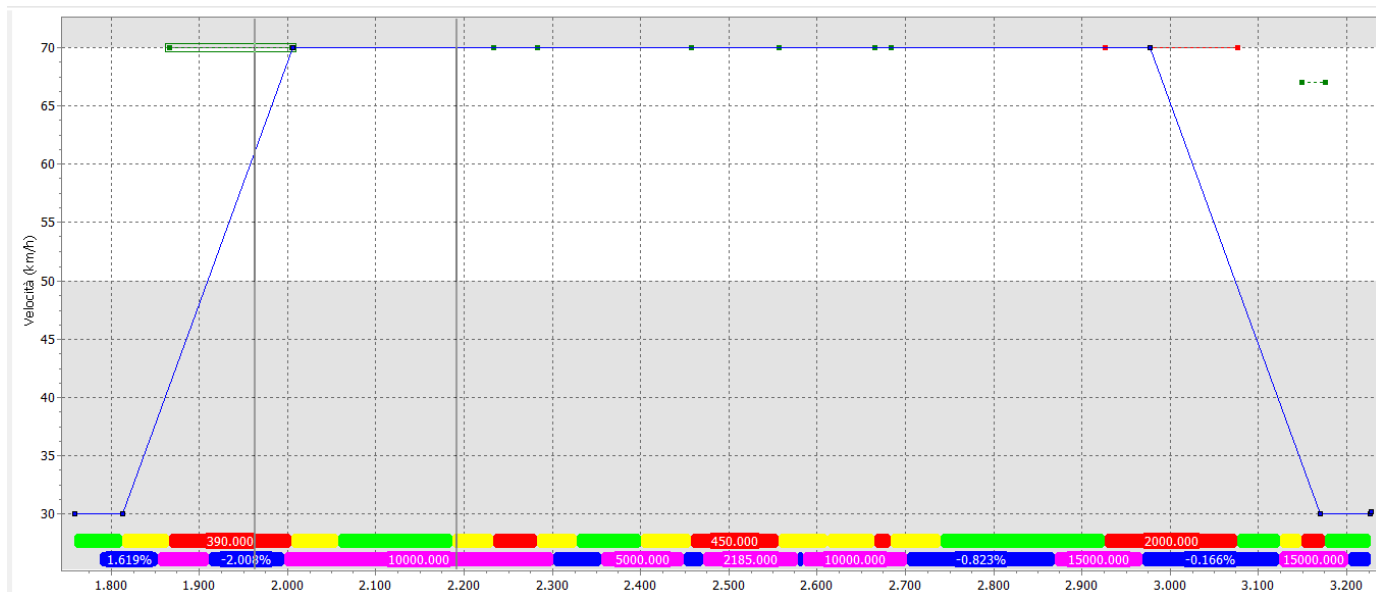
CONTROLLO NORMATIVA			Pagina Nr.	2
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2578.759</b>
<b>ⓘ</b> Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%			
<b>✓</b> <b>Livelletta in normativa</b>	-2.000%			
<b>✓</b> <b>Parabola n°5 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):117.722 - K:100.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Parametri</b>	
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2584.870</b>
<b>ⓘ</b> Distanza utilizzata				91.419
<b>⚙</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				70
<b>ⓘ</b> Raggio minimo da visibilità	1994.154			
<b>ⓘ</b> Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144			
<b>✓</b> <b>Parabola in normativa</b>	<b>10000.000</b>			
<b>✓</b> <b>Livelletta n°6 - Pendenza (h/b):-0.823%</b>	<b>Pend. Max</b>		<b>Parametri</b>	
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2702.592</b>
<b>ⓘ</b> Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%			
<b>✓</b> <b>Livelletta in normativa</b>	-0.823%			
<b>✓</b> <b>Parabola n°6 - Raggio (m):15000.000 - Lunghezza (m):98.539 - K:150.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Parametri</b>	
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2870.261</b>
<b>ⓘ</b> Distanza utilizzata				90.218
<b>⚙</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				70
<b>ⓘ</b> Raggio minimo da visibilità	1961.725			
<b>ⓘ</b> Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144			
<b>✓</b> <b>Parabola in normativa</b>	<b>15000.000</b>			
<b>✓</b> <b>Livelletta n°7 - Pendenza (h/b):-0.166%</b>	<b>Pend. Max</b>		<b>Parametri</b>	
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2968.799</b>
<b>ⓘ</b> Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%			
<b>✓</b> <b>Livelletta in normativa</b>	-0.166%			
<b>✓</b> <b>Parabola n°7 - Raggio (m):15000.000 - Lunghezza (m):78.549 - K:150.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Parametri</b>	
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>3123.197</b>
<b>ⓘ</b> Distanza utilizzata				40.344
<b>⚙</b> Velocità utilizzata per la verifica (km/h)				40
<b>ⓘ</b> Raggio minimo da visibilità	675.864			
<b>ⓘ</b> Raggio minimo comfort accelerazione verticale	202.738			
<b>✓</b> <b>Parabola in normativa</b>	<b>15000.000</b>			
<b>✓</b> <b>Livelletta n°8 - Pendenza (h/b):0.358%</b>	<b>Pend. Max</b>		<b>Parametri</b>	
<b>km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>3201.746</b>
<b>ⓘ</b> Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%			
<b>✓</b> <b>Livelletta in normativa</b>	<b>0.358%</b>			

#### 4.1.3 Diagramma delle velocità e di visibilità

Come prescritto dal DM 5/11/01 la correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità, di seguito riportato; dal suo esame si rileva che la velocità si mantiene pari alla Vpmax di 70 km/h per tutto il tracciato, a meno del tratto iniziale e di



quello finale lungo i quali la velocità si riduce fino al valore di 30 Km/h in ingresso/uscita dalle rotonde di inizio e fine lotto.



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 sé 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 che è stata confrontata con la relativa distanza di arresto.

La verifica è stata condotta effettuando una analisi in continuo 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 non è emersa la necessità di realizzare degli allontanamenti degli ostacoli alla visuale in entrambe le direzioni.

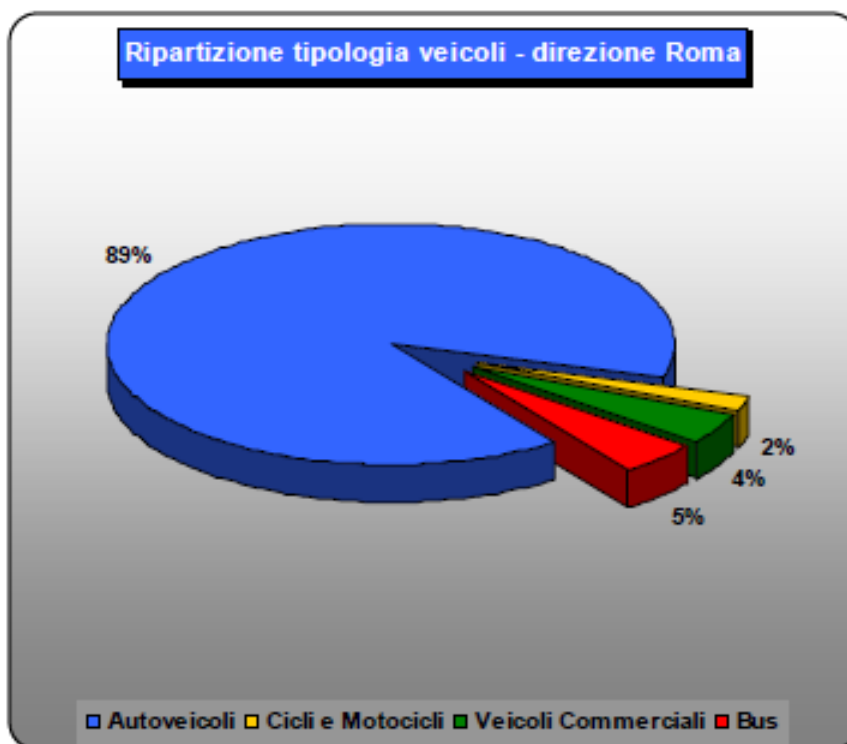
## 5 DISPOSITIVI DI RITENUTA

La tipologia dei dispositivi da adottare è stata individuata secondo quanto previsto dal DM 2367 del 21/06/2004 e s.m.i..

In particolare, partendo dai criteri di scelta dei dispositivi in esso contenuti, si sono individuate le zone da proteggere e le tipologie da adottare.

Si è altresì tenuto conto delle norme EN 1317 recepite dal suddetto DM per definire le caratteristiche prestazionali delle barriere.

Nel caso del progetto in esame, il tipo di traffico dedotto dall'analisi trasportistica (e desumibile dal grafico di seguito riportato) presenta un TGM (Traffico Giornaliero Medio)>1.000, e una percentuale di transito di mezzi pesanti leggermente inferiore al 5%.



Tuttavia considerando che lo studio risale al 2010 e valutando un incremento del traffico pesante dovuto alla successiva apertura di nuovi centri ricettivi commerciali/industriali, si è scelto di prevedere una percentuale compresa tra 5 e 15%, considerando un tipo di traffico di tipo II.

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

Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

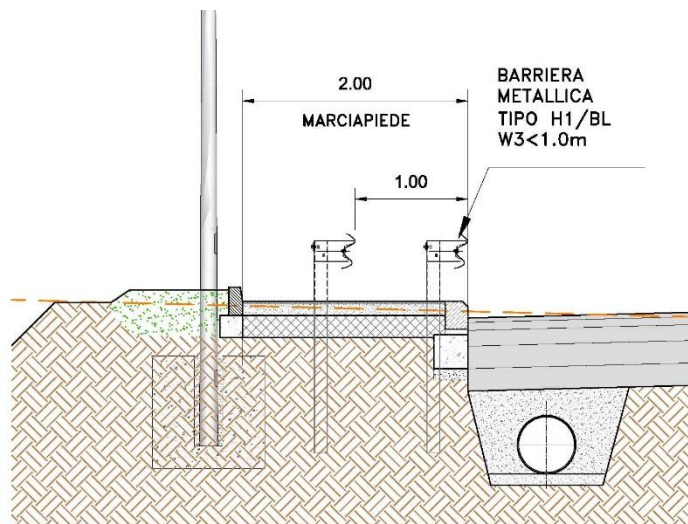
La viabilità di progetto, seppur ricadente nell'ambito delle viabilità urbane, presenta una velocità massima di progetto pari a 70 km/h: a seguito di ciò, in sede di C.d.S. con nota prot. 1219/18/LAV, l'ASTRAL ha richiesto l'adozione di apposite barriere di sicurezza a protezione dei marciapiedi di progetto.

In riferimento alla suddetta categoria di strada ed al tipo di traffico II, la classe minima di livello di contenimento da utilizzare è pari ad H1 bordo laterale.

Considerando le caratteristiche della nuova sezione di progetto e in considerazione della larghezza del marciapiede retrostante la barriera, è stata adottata un elemento di protezione con una Classe di larghezza operativa pari a W3, con una larghezza operativa minore o uguale a 1,0m.

LIVELLI DI LARGHEZZA OPERATIVA - Levels of working width	
Classi di livelli di larghezza operativa <i>Classes of working width levels</i>	Livelli di larghezza operativa (m) <i>Levels of working width (m)</i>
W1	W ≤ 0,6
W2	W ≤ 0,8
W3	W ≤ 1,0
W4	W ≤ 1,3
W5	W ≤ 1,7
W6	W ≤ 2,1
W7	W ≤ 2,5
W8	W ≤ 3,5

Con queste caratteristiche, la massima deformazione del guard rail sarà pari a 1,00m, compatibile con la fascia sempre libera da ostacoli coincidente con il marciapiede di progetto di larghezza pari a 2.00 m



Il guard rail verrà installato su marciapiede di altezza pari a 15 cm rispetto al piano stradale e avrà un comportamento analogo a quanto previsto nel crash test di omologazione: lo schema statico di funzionamento della barriera infatti non modificherà il comportamento complessivo simulato nelle suddette condizioni di crash test in sede di omologazione.

Infine di fa presente come lungo l'itinerario di progetto sono presenti due tombini scatolari idraulici, lungo i quali è sempre prevista una barriera bordo laterale (e non bordo ponte).

Il loro sviluppo longitudinale è infatti inferiore a 10 m, valore minimo previsto dalla normativa per la collocazione lungo la viabilità di barriere stradali tipo "Bordo Ponte".

Per maggior chiarezza si riporta quanto scritto nella Circolare n. 62032 del 21/07/2010 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" emanata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti": al paragrafo 4 "Tipologia di barriere, destinazione, classe minima richiesta e sviluppi minimi delle barriere" è scritto che *"...la destinazione delle Barriere bordo ponte si riferisce solo ad opere di luce superiore a 10m; per luci minori sono equiparate al bordo laterale, indipendentemente dalla loro altezza sul piano campagna. (.....). Si evidenzia che il criterio definito dalla norma si riferisce alla luce dell'opera e non alla lunghezza dell'eventuale cordolo soprastante, che può interessare anche eventuali muri andatori"*.

In prossimità della rotatoria di fine lotto è presente un tratto di barriera di lunghezza inferiore alla lunghezza minima necessaria per il corretto funzionamento della barriera: tale situazione è dovuta alla presenza di due ingressi a fondi privati collocati ad una distanza tale da non permettere il corretto sviluppo del nastro di sicurezza. Si fa presente tuttavia che essendo nel



tratto finale in approccio ad una rotatoria la velocità è inferiore ai 70 km/h richiesti dalla normativa, così come evidenziato nel grafico dell'andamento della velocità riportato nel precedente paragrafo 4.1.3.

La classe H1/BL verrà adottata per le barriere laterali, mentre, così come riportato nella seguente tabella, la classe di contenimento per il profilo redirettivo bifilare previsto al centro dello spartitraffico sarà pari ad H2.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Tipo di traffico</i>	<i>Barriere spartitraffico</i>	<i>Barriere bordo laterale</i>	<i>Barriere bordo ponte (1)</i>
Autostrade (A)	I	H2	H1	H2
e strade extraurbane principali (B)	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 (2)	H2-H3 (2)	H3-H4 (2)
<b>Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)</b>	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale.

(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.

Nei punti di inizio e fine barriera sarà previsto l'utilizzo di idonei dispositivi terminali semplici di tipo P1 (come previsto dalla norma e riportato nella tabella seguente).



Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe dei terminali
Con velocità $V \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \text{ km/h} \leq V < 130 \text{ km/h}$	P2
Con velocità $V < 90 \text{ km/h}$	P1

Secondo quanto riportato nel D.M. 21/06/2004, i terminali semplici sono “*normali elementi iniziali e finali di una barriera di sicurezza (....) per i quali non è prevista una prova d’urto:* ai sensi dell’art. 7. Lettera b) delle istruzioni tecniche allegate al DM 21/06/2004 essi saranno indicati dal produttore all’atto della richiesta di omologazione.

Il tipo di terminale previsto sarà del tipo “a manina” come da figura sotto riportata.



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Descrizione del progetto .....	3
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SEZIONI TIPO DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
3.1	Via Tiburtina.....	5
3.2	Rampa Bretella di collegamento A24.....	8
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....</b>	<b>10</b>
4.1	Via Tiburtina.....	10
4.1.1	Elementi planimetrici .....	10
4.1.2	Elementi Altimetrici.....	16
4.1.3	Diagramma delle velocità e di visibilità .....	18
<b>5</b>	<b>DISPOSITIVI DI RITENUTA .....</b>	<b>20</b>

## **PRUSST Asse Tiburtino**

**Raddoppio via Tiburtina fino al C.A.R.**

**Allargamento via Tiburtina a 4 corsie da Albuccione al C.A.R.**

## **1 PREMESSA**

La presente relazione è relativa all'allargamento della S.R. Tiburtina in comune di Guidonia Montecelio dalla Pk. 1+788,086 alla Pk. 3+227,631, tra la rotatoria "Zona Industriale" e quella con la strada di collegamento CAR – A24 in località Setteville.

La sezione di via Tiburtina attuale presenta 2 corsie (una per senso di marcia) con una larghezza di piattaforma che varia dagli 8 metri circa ai 12 m.

Il progetto ne prevede l'allargamento a 4 corsie (due per senso di marcia) con uno spartitraffico centrale della larghezza pari a 1.80m e un marciapiedi di 2.00 m per lato; il tutto per una larghezza di piattaforma minima pari a 22,30 m.

La S.R. Tiburtina è attualmente riconducibile ad una tipo "C" strada extraurbana secondaria, tuttavia in considerazione del futuro assetto urbanistico dell'area, che prevede significative edificazioni a carattere sia residenziale che industriale e commerciale, e della vicinanza dei centri abitati di Setteville e Castell'Arcione ubicati agli estremi del tracciato, si è stabilito di adottare una configurazione geometrica conforme alla sezione tipo "D" strada urbana di scorrimento.

La Tiburtina attuale, nel tratto in progetto, è principalmente in trincea; l'allargamento è quindi stato scelto nei vari punti dal lato considerato di minor impatto. Al fine di limitare gli scavi è stata decisa l'adozione muri di sottoscarpa rivestiti in pietra locale.

### **1.1 Descrizione del progetto**

Il progetto prevede l'allargamento in sede per uno sviluppo complessivo di circa 1.400 m: per quasi tutto l'itinerario di progetto l'allargamento si sviluppa in destra (progressive crescenti, direzione Roma) con muri in c.a. rivestiti in pietra locale, per limitare ove necessario, l'impronta degli scavi.

Nell'ultimo tratto l'allargamento della piattaforma esistente è previsto prima in destra (per non entrare nella fascia di rispetto dell'Acquedotto dell'Acqua Marcia) e subito dopo in sinistra per la presenza di una serie di importanti ritrovamenti archeologici venuti alla luce durante i lavori di realizzazione della rotonda CAR esistente e del tratto di immissione della Tiburtina; ciò comporta la realizzazione di un'opera di sostegno in c.a. della rampa proveniente dalla bretella di collegamento all'A24.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n.285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16-12-1992 n.495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- DM 05-11-01, n.6792 e s.m.i.: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- DM 05-06-01, G.U. n.217: “Sicurezza nelle Gallerie Stradali”;
- DM 18-02-92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- DM 28-06-2011 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”, pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;

In considerazione degli elementi di cui sopra, l’asse principale è stato progettato secondo gli standard di una strada urbana tipo D del DM 5/11/01 cui è associato l’intervallo di velocità di progetto  $50 \div 80$  km/h.

Tuttavia si fa presente come il progetto di allargamento oggetto del presente appalto è classificabile come un intervento di adeguamento di strada esistente; pertanto, ai sensi dell'art. 2 del suddetto D.M. 5/11/2001, le norme in esso contenute sono utilizzate solo come riferimento.

### **3 SEZIONI TIPO DI PROGETTO**

#### **3.1 Via Tiburtina**

Come sopra descritto l'intervento riguarda l'allargamento della attuale sezione della Tiburtina da una corsia per senso di marcia a due corsie per senso di marcia con spartitraffico di separazione delle carreggiate.

La sezione tipo adottata è riferibile alla Categoria tipo "D", relativa alle strade urbane secondarie presentando una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8,25 m per carreggiata, sia in rilevato che in trincea.

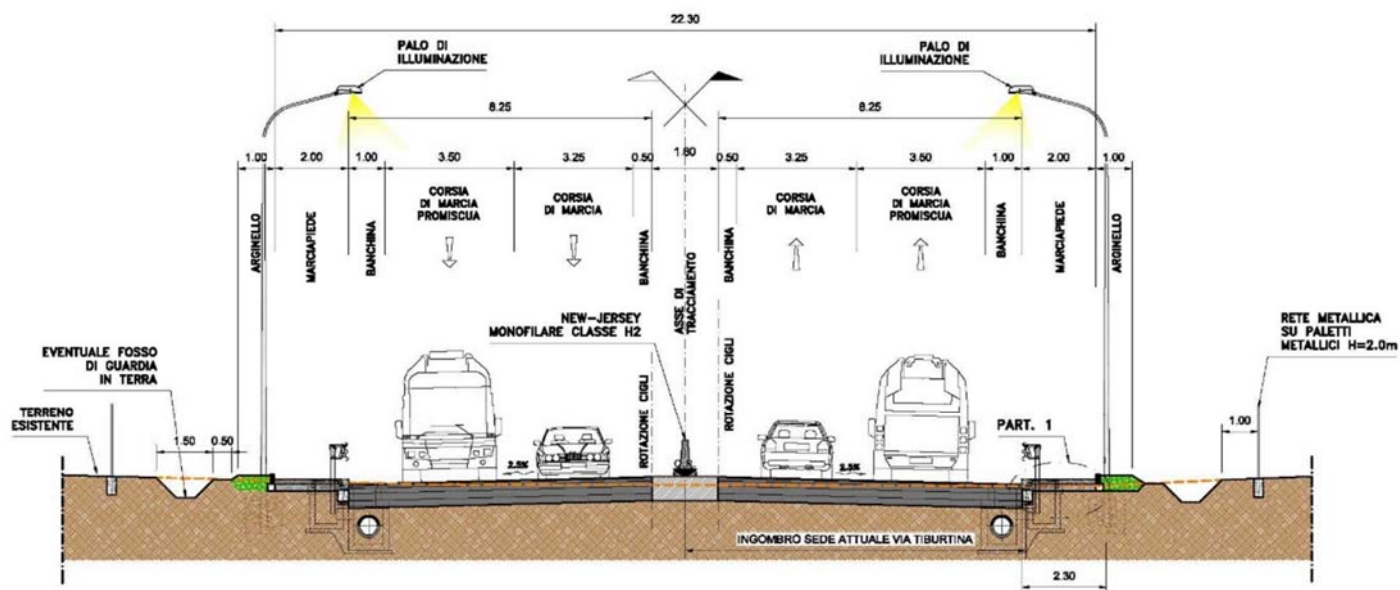
In dettaglio, la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra da 1,00 m;
- una corsia di marcia da 3,50 m;
- una corsia di sorpasso da 3,25 m;
- banchina in sinistra (lato spartitraffico) da 0,50 m
- spartitraffico centrale da 1,80 m con profilo redirettivo centrale.

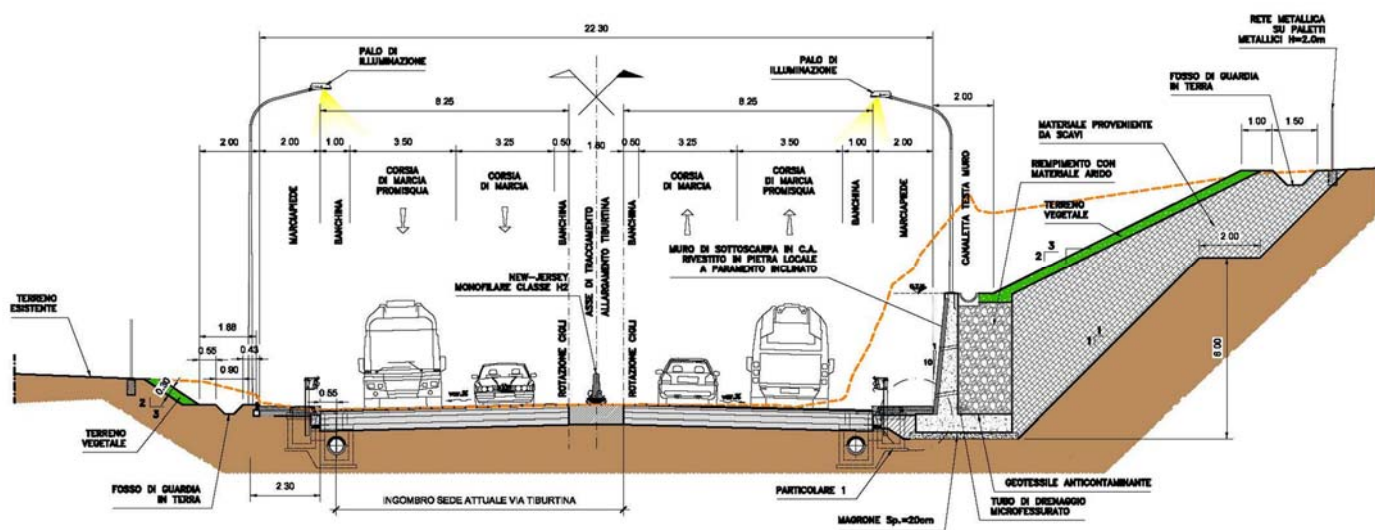
Lateralmente le due carreggiate sono completate da un marcipaiede della larghezza pari a 2,00 m; a tergo degli stessi, a seconda dell'area attraversata, la sezione sarà completata da:

- in rilevato: arginello in terra da 1,00 m e fosso in terra da 1,50 m (ove presente);
- in scavo: muro di sottoscarpa (ove presente);
- in scavo: fosso in terra e scarpata 2/3.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*

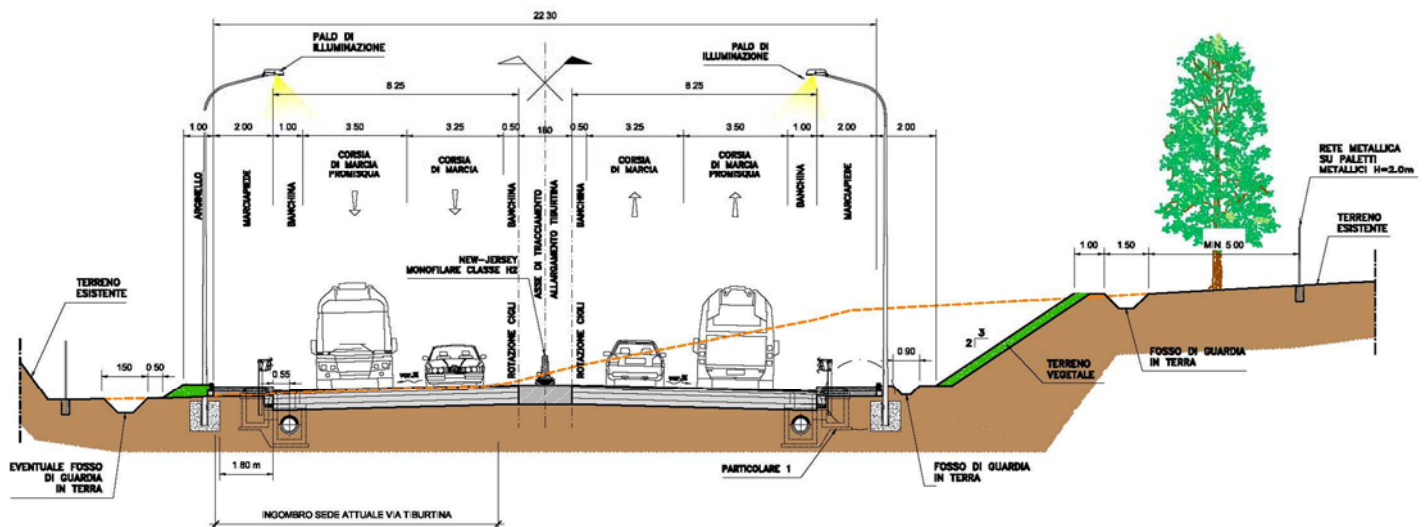


Sezione tipo a raso



Sezione tipo in scavo con muro di sottoscarpa

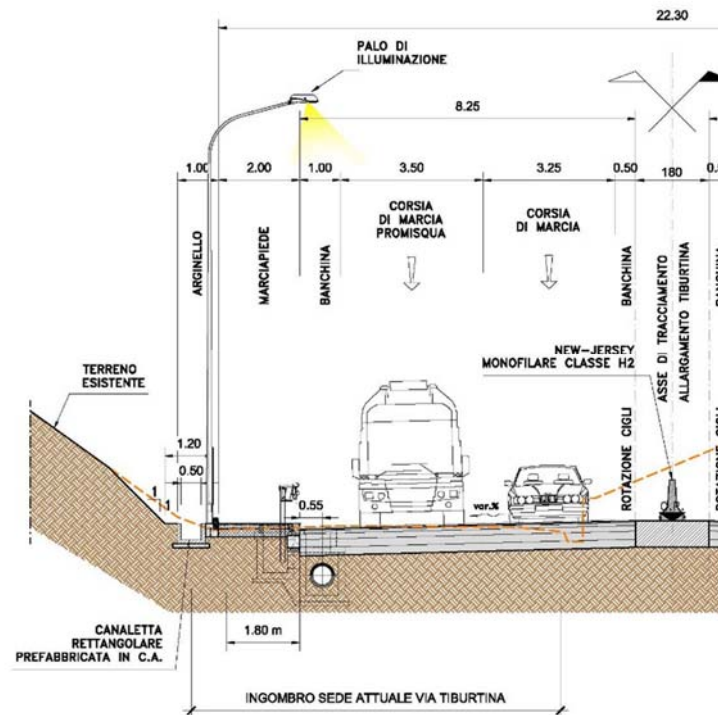
PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*



Sezione tipo in scavo con scarpata 2/3

Nel tratto centrale dell'intervento, sul lato sinistro della sezione stradale (nel senso crescente delle progressive), a tergo del marciapiede, in sostituzione del fosso in terra e scarpata 2/3, è stata collocata una canaletta rettangolare in c.a. prefabbricata con l'obiettivo di limitare gli scavi e salvaguardare le tubazioni Acqua Marcia e l'area archeologica di Santa Sinforosa





Sezione tipo in scavo con canaletta prefabbricata

### 3.2 Rampa Bretella di collegamento A24

Oltre all'adeguamento della Via Tiburtina, il progetto prevede l'adeguamento anche del tratto terminale, di allaccio alla viabilità principale, della rampa di collegamento con la bretella della A24.

In analogia a quanto oggi realizzato, la sezione della rampa è costituita dai seguenti elementi:

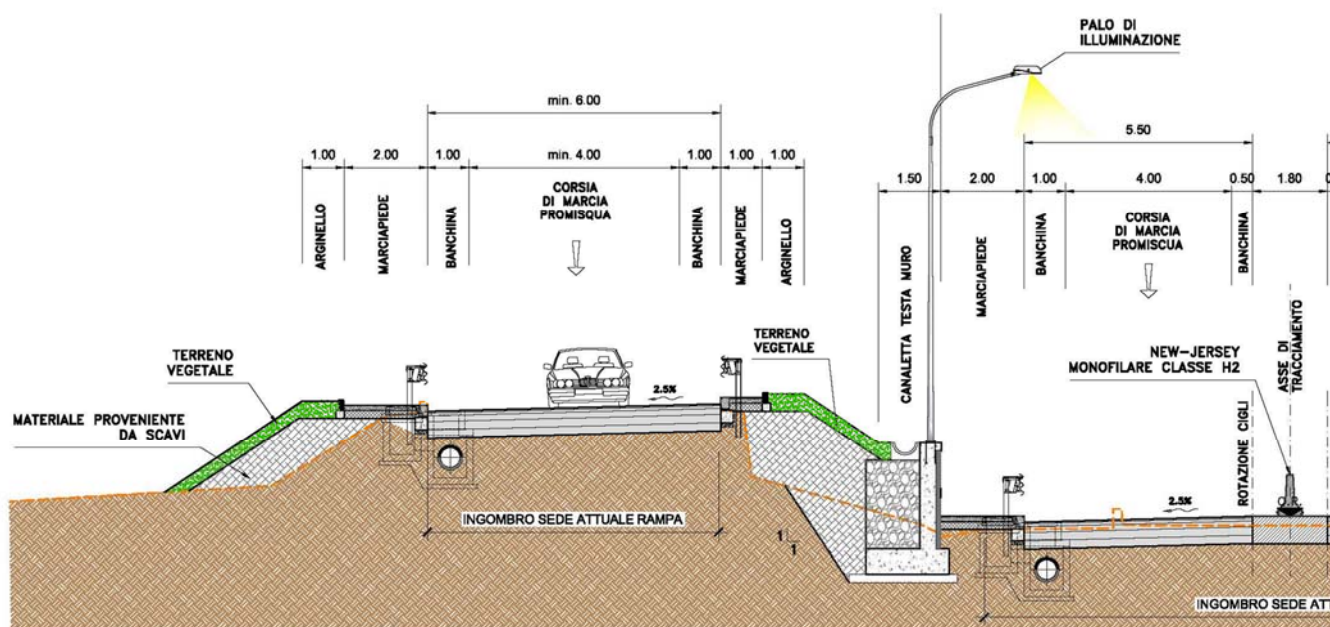
- banchine in destra da 1,00 m;
- una corsia di marcia da 4,00 m;
- banchina in sinistra (lato spartitraffico) da 0,50 m

per una sezione pavimentata pari a 5.50 m.

Anche in questo caso lateralmente la sezione è delimitata da due marciapiedi, larghi 1,00 m sul lato interno e 2,00 m su quello esterno dove è consentito il transito pedonale.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
 ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
 PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
 Relazione specialistica sul progetto stradale

La Rampa è separata dalla viabilità principale attraverso un muro di sottoscarpa necessario per contenere la differenza di quota tra i due piani di rotolamento.



Sezione tipo rampa Bretella A24

## **4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

### **4.1 Via Tiburtina**

#### **4.1.1 Elementi planimetrici**

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 5/11/01, utilizzando una successione di rettili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate.

Trattandosi di una strada urbana di tipo "D", l'intervallo di velocità di progetto risulta essere 50-80 km/h.

Il tracciato inizia in corrispondenza della rotatoria esistente "Zona Industriale", con progressiva iniziale dell'asse pari alla Pk. 1+759.

Dopo un primo tratto in rettilineo lungo ca. 55 m, il tracciato devia sulla sinistra percorrendo una curva di raggio planimetrico pari a 390 m, anticipata e seguita da due clotoidi di parametro  $A = 143$ .

Terminata la curva, un rettilineo lungo poco più di 130 m, immette in una seconda curva destrorsa di raggio pari a 410 m con due clotoidi di ingresso e uscita di parametro  $A$  pari a 136,70.

Segue un tratto rettilineo lungo ca. 72 m che immette in un flesso perfetto sinistra-destra costituito dai seguenti elementi:

- Clotoide di ingresso  $A = 160$ ;
- Curva sinistrorsa  $R = 450$  m;
- Doppia Clotoide di flesso  $A = 157,85$ ;
- Curva destrorsa  $R = 460$  m
- Clotoide di uscita  $A = 160,14$

Un rettilineo lungo 186 m, una curva verso destra di raggio pari a 2.000 m e un ulteriore tratto rettilineo lungo 48 m immettono nella curva finale (con la quale il tracciato si inserisce nella rotatoria CAR) di raggio pari a 150 m, preceduta da una clotoide di valore  $A = 60$ .

Sebbene come sopra specificato la Norma sulla progettazione stradale va utilizzata solo come riferimento, si è lo stesso proceduto alle verifiche dinamiche sul tracciato di progetto.

Il tracciato non presenta alcun anomalia rispetto alla norma cogente, a meno di un difetto di sviluppo per la curva centrale di raggio 460 m: tale valore è stato considerato comunque

trascurabile in quanto il valore del raggio risulta essere ampiamente maggiore rispetto ai minimi di normativa previsti per il rispetto dei limiti di visibilità e di velocità di progetto. Di seguito i tabulati riportanti le caratteristiche degli elementi di tracciato e il relativo controllo normativo.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227

*Relazione specialistica sul progetto stradale*

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	1
	<b>Dati generali</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>				
	Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia						
	Asse: Allargamento Tiburtina lotto 1						
	Tipo di strada: D - Urbana di scorrimento 2+2						
	Larghezza semicarreggiata (m)	6.500					
	Velocità progetto (Km/h)	50	70				
	<b>Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):54.817</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>1759.000</b>
	Lunghezza minima (m)	30.000					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>30.000</b>	<b>1540.000</b>				
	<b>Rettifilo in normativa</b>	<b>54.817</b>					
	<b>Clotoide n°1 - Parametro A:143.000 - Lunghezza (m):52.433</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>1813.817</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						41
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	35.373					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	66.680					
	Criterio ottico	130.000					
	Criterio ottico		390.000				
	Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000		
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>130.000</b>	<b>390.000</b>				
	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>143.000</b>		<b>52.433</b>		<b>1.000</b>	
	<b>Raccordo n°1 - Raggio (m):390.000 - Lunghezza (m):139.192</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>1866.250</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo precedente	54.817					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettilo successivo	130.029					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.545			
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>130.029</b>		<b>48.545</b>			
	<b>Raccordo in normativa</b>	<b>390.000</b>		<b>139.192</b>			
	<b>Clotoide n°2 - Parametro A:143.000 - Lunghezza (m):52.433</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2005.442</b>
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	90.600					
	Criterio ottico	130.000					
	Criterio ottico		390.000				
	Clotoide rettilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000		
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>130.000</b>	<b>390.000</b>				
	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>143.000</b>		<b>52.433</b>		<b>1.000</b>	
	<b>Rettifilo n°2 - Lunghezza (m):130.029</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>						<b>2057.876</b>
	Lunghezza minima (m)	65.000					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>65.000</b>	<b>1540.000</b>				
	<b>Rettifilo in normativa</b>	<b>130.029</b>					



PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	2
✓	<b>Clotoide n°3 - Parametro A:136.700 - Lunghezza (m):45.578</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
Km 1+23	<b>Progressiva</b>						<b>2187.905</b>
⚙	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
ⓘ	Fattore di forma					1.000	
ⓘ	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
ⓘ	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	92.102					
ⓘ	Criterio ottico	136.667					
ⓘ	Criterio ottico		410.000				
ⓘ	Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000		
🚧	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>136.667</b>	<b>410.000</b>				
✓	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>136.700</b>		<b>45.578</b>		<b>1.000</b>	
✓	<b>Raccordo n°2 - Raggio (m):410.000 - Lunghezza (m):49.416</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>
Km 1+23	<b>Progressiva</b>						<b>2233.483</b>
⚙	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
ⓘ	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
ⓘ	Raggio minimo calcolato rispetto al rettililo successivo	71.951					
ⓘ	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.611			
🚧	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>77.196</b>		<b>48.611</b>			
✓	<b>Raccordo in normativa</b>	<b>410.000</b>		<b>49.416</b>			
✓	<b>Clotoide n°4 - Parametro A:136.700 - Lunghezza (m):45.578</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
Km 1+23	<b>Progressiva</b>						<b>2282.899</b>
⚙	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
ⓘ	Fattore di forma					1.000	
ⓘ	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
ⓘ	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	92.102					
ⓘ	Criterio ottico	136.667					
ⓘ	Criterio ottico		410.000				
ⓘ	Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.000		
🚧	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>136.667</b>	<b>410.000</b>				
✓	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>136.700</b>		<b>45.578</b>		<b>1.000</b>	
✓	<b>Rettililo n°3 - Lunghezza (m):71.951</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>
Km 1+23	<b>Progressiva</b>						<b>2328.476</b>
ⓘ	Lunghezza minima (m)	65.000					
ⓘ	Lunghezza massima (m)		1540.000				
🚧	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>65.000</b>	<b>1540.000</b>				
✓	<b>Rettililo in normativa</b>	<b>71.951</b>					
✓	<b>Clotoide n°5 - Parametro A:159.998 - Lunghezza (m):56.887</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>
Km 1+23	<b>Progressiva</b>						<b>2400.427</b>
⚙	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
ⓘ	Fattore di forma					1.000	
ⓘ	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900					
ⓘ	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	94.998					
ⓘ	Criterio ottico	150.000					
ⓘ	Criterio ottico		450.000				
ⓘ	Clotoide rettililo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.014		
🚧	<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>150.000</b>	<b>450.000</b>				
✓	<b>Clotoide in normativa</b>	<b>159.998</b>		<b>56.887</b>		<b>1.000</b>	













































PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227

*Relazione specialistica sul progetto stradale*

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	3
<b>Km 1+23</b> Progressiva						<b>2457.315</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70	
Raggio minimo in funzione della velocità	77.196						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.611				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>77.196</b>		<b>48.611</b>				
<b>Raccordo in normativa</b>	<b>450.000</b>		<b>99.082</b>				
<b>Clotoide n°6 - Parametro A:157.842 - Lunghezza (m):55.365</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> Progressiva						<b>2556.397</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	68.189						
Criterio ottico	150.000						
Criterio ottico		450.000					
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>150.000</b>	<b>450.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>157.842</b>		<b>55.365</b>		<b>1.000</b>		
<b>Clotoide n°7 - Parametro A:157.842 - Lunghezza (m):54.161</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> Progressiva						<b>2611.761</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	68.458						
Criterio ottico	153.333						
Criterio ottico		460.000					
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>153.333</b>	<b>460.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>157.842</b>		<b>54.161</b>		<b>1.000</b>		
<b>Raccordo n°4 - Raggio (m):460.000 - Lunghezza (m):18.417</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Raggio Max</b>	<b>Lung. Min</b>			<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> Progressiva						<b>2665.922</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70	
Raggio minimo in funzione della velocità	77.196						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettilifo successivo	186.014						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.611				
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>186.014</b>		<b>48.611</b>				
<b>Raccordo fuori normativa</b>	<b>460.000</b>		<b>18.417</b>				
<b>Clotoide n°8 - Parametro A:160.141 - Lunghezza (m):55.750</b>	<b>A Min</b>	<b>A Max</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Rapporto</b>	<b>FF</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> Progressiva						<b>2684.339</b>	
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70	
Fattore di forma					1.000		
Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	102.900						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	95.701						
Criterio ottico	153.333						
Criterio ottico		460.000					
Clotoide rettilifo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$ . A1/A2 in tolleranza				1.015			
<b>Valori minimi/massimi da normativa</b>	<b>153.333</b>	<b>460.000</b>					
<b>Clotoide in normativa</b>	<b>160.141</b>		<b>55.750</b>		<b>1.000</b>		
<b>Rettilifo n°4 - Lunghezza (m):186.014</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Lung. Max</b>				<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> Progressiva						<b>2740.089</b>	
Lunghezza minima (m)	65.000						
Lunghezza massima (m)		1540.000					



PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*

CONTROLLO NORMATIVA						Pagina Nr.	4
	Valori minimi/massimi da normativa	65.000	1540.000				
	Rettifilo in normativa	186.014					
	Raccordo n°5 - Raggio (m):2000.000 - Lunghezza (m):150.65	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
	Progressiva						2926.104
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						70
	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			48.611			
	Valori minimi/massimi da normativa	77.196		48.611			
	Raccordo in normativa	2000.000		150.653			
	Rettifilo n°5 - Lunghezza (m):48.405	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
	Progressiva						3076.757
	Lunghezza minima (m)	39.335					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	39.335	1540.000				
	Rettifilo in normativa	48.405					
	Clotoide n°9 - Parametro A:60.000 - Lunghezza (m):24.000	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri
	Progressiva						3125.162
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						39
	Fattore di forma					1.000	
	Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo	32.430					
	Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	40.465					
	Criterio ottico	50.000					
	Criterio ottico		150.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	50.000	150.000				
	Clotoide in normativa	60.000		24.000		1.000	
	Raccordo n°6 - Raggio (m):150.000 - Lunghezza (m):26.916	Raggio Min	Raggio Max	Lung. Min			Parametri
	Progressiva						3149.162
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						34
	Raggio minimo in funzione della velocità	77.196					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente	48.405					
	Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	51.553					
	Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			23.834			
	Valori minimi/massimi da normativa	77.196		23.834			
	Raccordo in normativa	150.000		26.916			
	Rettifilo n°6 - Lunghezza (m):51.553	Lung. Min	Lung. Max				Parametri
	Progressiva						3176.078
	Lunghezza minima (m)	30.000					
	Lunghezza massima (m)		1540.000				
	Valori minimi/massimi da normativa	30.000	1540.000				
	Rettifilo in normativa	51.553					





#### 4.1.2 Elementi Altimetrici

Il profilo longitudinale dell'asse è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, nel pieno rispetto dei criteri di normativa.

Trattandosi di lavori di adeguamento/allargamento di una sede stradale esistente, l'andamento longitudinale di progetto appare molto simile a quello della viabilità esistente, a meno di necessari adeguamenti dovuti a rotazioni della piattaforma richiesti per "assecondare" l'andamento curvilineo di certi tratti del tracciato.

Come deducibile dagli schemi allegati, non sussistono criticità ed i valori dei raccordi altimetrici sono sempre superiori ai minimi di normativa.

Le caratteristiche complete degli elementi altimetrici utilizzati sono riportate negli specifici elaborati grafici (profilo longitudinale); si riportano di seguito le verifiche di rispetto alla normativa DM 05/11/2001.

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*

CONTROLLO NORMATIVA		Pagina Nr. 1	
	<b>Dati generali</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>
	Tipo di strada: D - Urbana di scorrimento 2+2		
	Larghezza semicarreggiata (m)	6.500	
	Velocità progetto (Km/h)	50	70
	<b>Livellotta n°1 - Pendenza (h/b): 1.619%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1788.086</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellotta in normativa</b>	<b>1.619%</b>	
	<b>Parabola n°1 - Raggio (m): 1563.727 - Lunghezza (m): 56.710 - K: 15.637 (Convesso)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1854.241</b>
	Distanza utilizzata		55.081
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		50
	Raggio minimo da visibilità	814.123	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	325.522	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>1563.727</b>	
	<b>Livellotta n°2 - Pendenza (h/b): -2.008%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1910.950</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellotta in normativa</b>	<b>-2.008%</b>	
	<b>Parabola n°2 - Raggio (m): 10000.000 - Lunghezza (m): 305.369 - K: 100.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>1996.427</b>
	Distanza utilizzata		90.201
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		70
	Raggio minimo da visibilità	1961.270	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>10000.000</b>	
	<b>Livellotta n°3 - Pendenza (h/b): 1.046%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2301.796</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellotta in normativa</b>	<b>1.046%</b>	
	<b>Parabola n°3 - Raggio (m): 5000.000 - Lunghezza (m): 93.258 - K: 50.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2355.678</b>
	Distanza utilizzata		92.191
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		70
	Raggio minimo da visibilità	2015.033	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>5000.000</b>	
	<b>Livellotta n°4 - Pendenza (h/b): 2.911%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2448.937</b>
	Pendenza massima (+/- h/b):	6.000%	
	<b>Livellotta in normativa</b>	<b>2.911%</b>	
	<b>Parabola n°4 - Raggio (m): 2185.000 - Lunghezza (m): 107.303 - K: 21.850 (Convesso)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>
	<b>Progressiva</b>		<b>2471.456</b>
	Distanza utilizzata		90.168
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)		70
	Raggio minimo da visibilità	2181.671	
	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	630.144	
	<b>Parabola in normativa</b>	<b>2185.000</b>	
	<b>Livellotta n°5 - Pendenza (h/b): -2.000%</b>	<b>Pend. Max</b>	<b>Parametri</b>



PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*

CONTROLLO NORMATIVA			Pagina Nr.	2
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2578.759</b>
<b>Pendenza massima (+/- h/b):</b>	6.000%			
<b>Livellotta in normativa</b>	-2.000%			
<b>Parabola n°5 - Raggio (m):10000.000 - Lunghezza (m):117.722 - K:100.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2584.870</b>
<b>Distanza utilizzata</b>				91.419
<b>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</b>				70
<b>Raggio minimo da visibilità</b>	1994.154			
<b>Raggio minimo comfort accelerazione verticale</b>	630.144			
<b>Parabola in normativa</b>	<b>10000.000</b>			
<b>Livellotta n°6 - Pendenza (h/b):-0.823%</b>	<b>Pend. Max</b>		<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2702.592</b>
<b>Pendenza massima (+/- h/b):</b>	6.000%			
<b>Livellotta in normativa</b>	-0.823%			
<b>Parabola n°6 - Raggio (m):15000.000 - Lunghezza (m):98.539 - K:150.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2870.261</b>
<b>Distanza utilizzata</b>				90.218
<b>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</b>				70
<b>Raggio minimo da visibilità</b>	1961.725			
<b>Raggio minimo comfort accelerazione verticale</b>	630.144			
<b>Parabola in normativa</b>	<b>15000.000</b>			
<b>Livellotta n°7 - Pendenza (h/b):-0.166%</b>	<b>Pend. Max</b>		<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>2968.799</b>
<b>Pendenza massima (+/- h/b):</b>	6.000%			
<b>Livellotta in normativa</b>	-0.166%			
<b>Parabola n°7 - Raggio (m):15000.000 - Lunghezza (m):78.549 - K:150.000 (Concavo)</b>	<b>Raggio Min</b>	<b>Lung. Min</b>	<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>3123.197</b>
<b>Distanza utilizzata</b>				40.344
<b>Velocità utilizzata per la verifica (km/h)</b>				40
<b>Raggio minimo da visibilità</b>	675.864			
<b>Raggio minimo comfort accelerazione verticale</b>	202.738			
<b>Parabola in normativa</b>	<b>15000.000</b>			
<b>Livellotta n°8 - Pendenza (h/b):0.358%</b>	<b>Pend. Max</b>		<b>Parametri</b>	
<b>Km 1+23</b> <b>Progressiva</b>				<b>3201.746</b>
<b>Pendenza massima (+/- h/b):</b>	6.000%			
<b>Livellotta in normativa</b>	<b>0.358%</b>			

#### 4.1.3 Diagramma delle velocità e di visibilità

Come prescritto dal DM 5/11/01 la correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità, di seguito riportato; dal suo esame si rileva che la velocità si mantiene pari alla Vpmax di 70 km/h per tutto il tracciato, a meno del tratto iniziale e di



Da questa analisi non è emersa la necessità di realizzare degli allontanamenti degli ostacoli alla visuale in entrambe le direzioni.

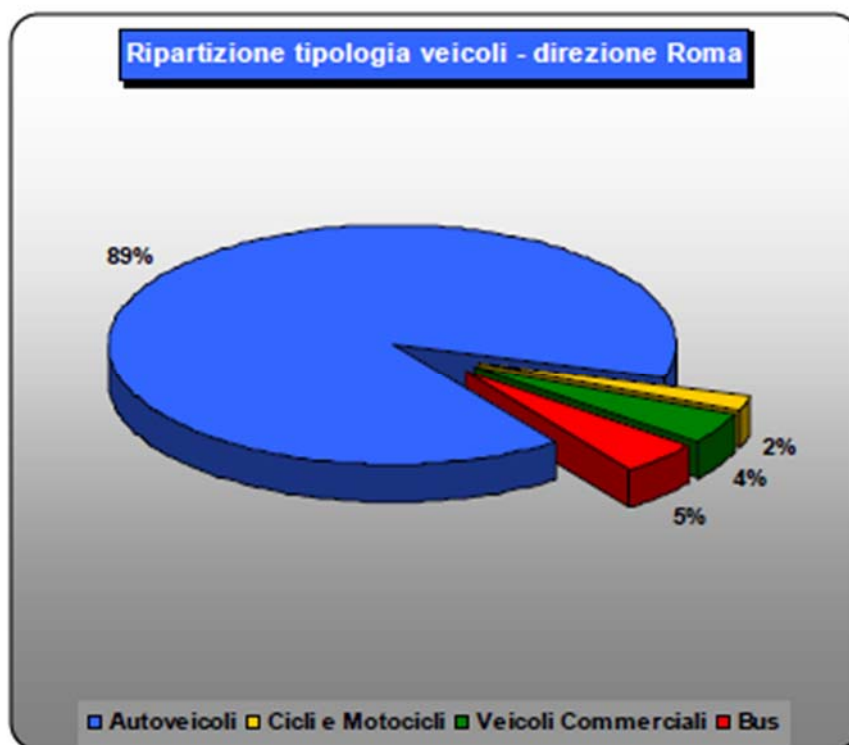
## 5 DISPOSITIVI DI RITENUTA

La tipologia dei dispositivi da adottare è stata individuata secondo quanto previsto dal DM 2367 del 21/06/2004 e s.m.i..

In particolare, partendo dai criteri di scelta dei dispositivi in esso contenuti, si sono individuate le zone da proteggere e le tipologie da adottare.

Si è altresì tenuto conto delle norme EN 1317 recepite dal suddetto DM per definire le caratteristiche prestazionali delle barriere.

Nel caso del progetto in esame, il tipo di traffico dedotto dall'analisi trasportistica (e desumibile dal grafico di seguito riportato) presenta un TGM (Traffico Giornaliero Medio) >1.000, e una percentuale di transito di mezzi pesanti leggermente inferiore al 5%.



Tuttavia considerando che lo studio risale al 2010 e valutando un incremento del traffico pesante dovuto alla successiva apertura di nuovi centri ricettivi commerciali/industriali, si è scelto di prevedere una percentuale compresa tra 5 e 15%, considerando un tipo di traffico di tipo II.

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

Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

La viabilità di progetto, seppur ricadente nell'ambito delle viabilità urbane, presenta una velocità massima di progetto pari a 70 km/h: a seguito di ciò, in sede di C.d.S. con nota prot. 1219/18/LAV, l'ASTRAL ha richiesto l'adozione di apposite barriere di sicurezza a protezione dei marciapiedi di progetto.

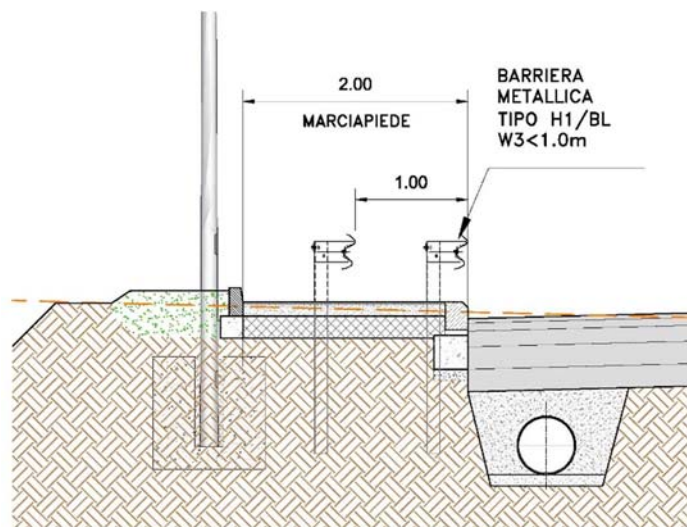
In riferimento alla suddetta categoria di strada ed al tipo di traffico II, la classe minima di livello di contenimento da utilizzare è pari ad H1 bordo laterale.

Considerando le caratteristiche della nuova sezione di progetto e in considerazione della larghezza del marciapiede retrostante la barriera, è stata adottata un elemento di protezione con una Classe di larghezza operativa pari a W3, con una larghezza operativa minore o uguale a 1,0m.

LIVELLI DI LARGHEZZA OPERATIVA - Levels of working width	
Classi di livelli di larghezza operativa <i>Classes of working width levels</i>	Livelli di larghezza operativa (m) <i>Levels of working width (m)</i>
W1	W ≤ 0,6
W2	W ≤ 0,8
W3	W ≤ 1,0
W4	W ≤ 1,3
W5	W ≤ 1,7
W6	W ≤ 2,1
W7	W ≤ 2,5
W8	W ≤ 3,5

Con queste caratteristiche, la massima deformazione del guard rail sarà pari a 1,00m, valore compatibile con la fascia sempre libera da ostacoli a tergo dell'elemento di ritenuta e coincidente con il marciapiede di progetto di larghezza pari a 2.00 m





Il guard rail verrà installato su marciapiede di altezza pari a 15 cm rispetto al piano stradale e avrà un comportamento analogo a quanto previsto nel crash test di omologazione: lo schema statico di funzionamento della barriera infatti non modificherà il comportamento complessivo simulato nelle suddette condizioni di crash test in sede di omologazione.

Infine si fa presente come lungo l'itinerario di progetto sono presenti due tombini scatolari idraulici, lungo i quali è sempre prevista una barriera bordo laterale (e non bordo ponte).

Il loro sviluppo longitudinale è infatti inferiore a 10 m, valore minimo previsto dalla normativa per la collocazione lungo la viabilità di barriere stradali tipo "Bordo Ponte".

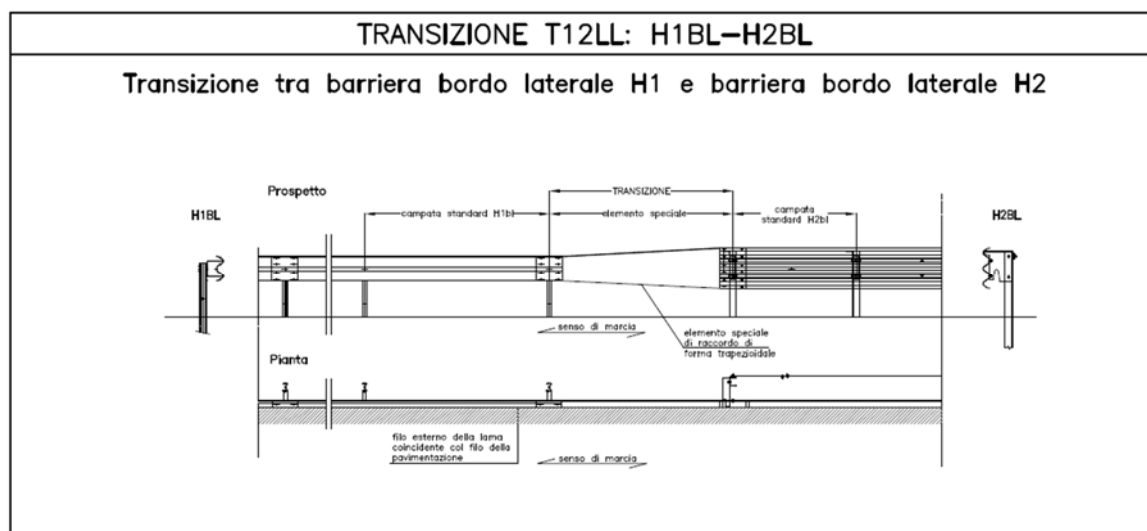
Per maggior chiarezza si riporta quanto scritto nella Circolare n. 62032 del 21/07/2010 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" emanata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: al paragrafo 4 "Tipologia di barriere, destinazione, classe minima richiesta e sviluppi minimi delle barriere" è scritto che *"...la destinazione delle Barriere bordo ponte si riferisce solo ad opere di luce superiore a 10m; per luci minori sono equiparate al bordo laterale, indipendentemente dalla loro altezza sul piano campagna. (.....). Si evidenzia che il criterio definito dalla norma si riferisce alla luce dell'opera e non alla lunghezza dell'eventuale cordolo soprastante, che può interessare anche eventuali muri andatori"*.

Tuttavia, a vantaggio di sicurezza e in ottemperanza con quanto riportato nella suddetta Circolare n. 62032 *"In ogni caso i muri e le opere d'arte, indipendentemente dalla loro luce e dalla loro altezza dal piano campagna, devono essere sempre protetti con barriere*



di classe non inferiore ad H2.”, in corrispondenza dei suddetti tombini è prevista la collocazione di tratti di barriera tipo H2/BL, di lunghezza adeguata almeno pari a quella richiesta per un corretto funzionamento della stessa.

Il passaggio tra le due diverse tipologie di barriere BL (H1 ed H2) avverrà con apposizione di un elemento speciale di raccordo a forma trapezoidale.



In prossimità della rotatoria di fine lotto è presente un tratto di barriera di lunghezza inferiore alla lunghezza minima necessaria per il corretto funzionamento della barriera: tale situazione è dovuta alla presenza di due ingressi a fondi privati collocati ad una distanza tale da non permettere il corretto sviluppo del nastro di sicurezza. Si fa presente tuttavia che essendo nel tratto finale in approccio ad una rotatoria la velocità è inferiore ai 70 km/h richiesti dalla normativa, così come evidenziato nel grafico dell'andamento della velocità riportato nel precedente paragrafo 4.1.3.

La classe H1/BL verrà adottata per le barriere laterali, mentre, così come riportato nella seguente tabella, la classe di contenimento per il profilo redirettivo bifilare previsto al centro dello spartitraffico sarà pari ad H2.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Tipo di traffico</i>	<i>Barriere spartitraffico</i>	<i>Barriere bordo laterale</i>	<i>Barriere bordo ponte (1)</i>
Autostrade (A)	I	H2	H1	H2

PRUSST ASSE TIBURTINO – RADDOPPIO VIA TIBURTINA FINO AL CAR  
ALLARGAMENTO VIA TIBURTINA A 4 CORSIE DA ALBUCCIONE FINO AL CAR  
**PROGETTO ESECUTIVO - 1° LOTTO FUNZIONALE DAL Km 1+788 AL Km 3+227**  
*Relazione specialistica sul progetto stradale*

<i>e strade extraurbane principali (B)</i>	<i>II III</i>	<i>H3 H3-H4 (2)</i>	<i>H2 H2-H3 (2)</i>	<i>H3 H3-H4 (2)</i>
<hr/>				
<b>Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)</b>	<i>I II III</i>	<i>H1 H2 H2</i>	<i>N2 H1 H2</i>	<i>H2 H2 H3</i>
<hr/>				
<i>Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)</i>	<i>I II III</i>	<i>N2 H1 H1</i>	<i>N1 N2 H1</i>	<i>H2 H2 H2</i>

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale.  
(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.

Nei punti di inizio e fine barriera sarà previsto l'utilizzo di idonei dispositivi terminali semplici di tipo P1 (come previsto dalla norma e riportato nella tabella seguente).

<b>Velocità imposta nel sito da proteggere</b>	<b>Classe dei terminali</b>
Con velocità $V \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \text{ km/h} \leq V < 130 \text{ km/h}$	P2
Con velocità $V < 90 \text{ km/h}$	P1

Secondo quanto riportato nel D.M. 21/06/2004, i terminali semplici sono “*normali elementi iniziali e finali di una barriera di sicurezza (...) per i quali non è prevista una prova d’urto*”:

ai sensi dell’art. 7. Lettera b) delle istruzioni tecniche allegate al DM 21/06/2004 essi saranno indicati dal produttore all’atto della richiesta di omologazione.

Il tipo di terminale previsto sarà del tipo “a manina” come da figura sotto riportata.

