

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

IN - INTERFERENZE VIARIE

IN11 - ADEGUAMENTO SVINCOLO RACCORDO AUTOSTRADALE AL km 5+050,00

SPOSTAMENTO PROVVISORIO DELLO SVINCOLO DI VIA PONTARA SANDRI

- RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELL'OPERA

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Conorzio Iricav Due Ing. Paolo Carmona Data:			-
Ing. Alessio CARRETTUCCI Iscritto all'ordine degli ingegneri di Roma n. A20865 Data:				

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

I	N	1	7	1	2	E	1	2	R	O	I	N	1	1	0	0	0	0	1	B	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing Alberto Levorato 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding 	07/03/23	C.Pinti 	07/03/23	P.Luciani 	07/03/23	
B	REVISIONE PER RDV 734	Coding 	01/09/23	C.Pinti 	01/09/23	P.Luciani 	01/09/23	

CIG. 8377957CD1

CUP: J41E91000000009



File: IN1712EI2ROIN1100001B

Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

TI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	STATO DI FATTO	7
5	STATO DI PROGETTO.....	8
6	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	10
7	VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001	11
7.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO	11
7.1.1	Rettifili.....	11
7.1.2	Curve a raggio costante.....	11
7.1.3	Curve a raggio variabile: clotoide	12
7.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO	13
7.3	PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA.....	15
7.4	VERIFICHE DI VISIBILITÀ.....	15
8	CORSIE SPECIALIZZATE DI INGRESSO E DI USCITA.....	17
8.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	17
8.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE	18
8.3	VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ	18
8.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	19
9	BARRIERE DI SICUREZZA.....	22
10	SEGNALETICA	24
11	FASI REALIZZATIVE	25
12	ALLEGATI	26
12.1	CORSIA DI ACCELERAZIONE	26
12.1.1	Tracciamento planimetrico	26
12.1.2	Tracciamento altimetrico	26
12.1.1	Verifiche planimetriche	29
12.1.1	Verifiche altimetriche.....	29
12.2	CORSIA DI DECELERAZIONE.....	30
12.2.1	Tracciamento planimetrico	30
12.2.1	Tracciamento altimetrico	30
12.2.1	Verifiche planimetriche.....	32

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

12.2.1	Verifiche altimetriche.....	33
12.3	INNESTO SU VIA PONTARA SANDRI	33
12.3.1	Tracciamento planimetrico	33
12.3.1	Tracciamento altimetrico	33

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce all'intero 1° Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza ricompreso tra le progressive pk. 0+000 e pk. 44+250.

Nell'ambito del progetto esecutivo della linea AC Verona-Padova, è previsto il riassetto del reticolo viario limitrofo alla ferrovia attraverso la realizzazione di nuove viabilità o l'adeguamento di quelle esistenti.

Le opere previste, sottovia e cavalcaferrovia, si configurano o come prolungamento di opere esistenti, nei tratti in cui la nuova linea AC si sviluppa in affiancamento alla linea storica, o come opere di nuova realizzazione secondo le categorie previste dalle norme cogenti per la progettazione di nuove strade ed adeguamento di quelle esistenti.

Gli interventi di riconnessione delle viabilità esistenti possono considerarsi come adeguamenti in quanto interessano strade parzialmente esistenti, hanno un'estensione molto ridotta e si devono inserire all'interno di un corridoio molto vincolato. Tali interventi non potranno sempre prevedere il pieno rispetto del D.M. 5/11/2001.

A tal riguardo si evidenzia che per tali tipologie di interventi è cogente il D.M. 22/04/2004 per cui il D.M. 5/11/2001 viene preso a riferimento solamente come linea guida per la scelta degli standard progettuali da adottare. Per l'adeguamento delle strade esistenti, la predetta norma, diventa soltanto un riferimento di supporto per la progettazione, che il progettista cercherà comunque il più possibile di rispettare.

La presente relazione riporta l'analisi dettagliata della progettazione dello SPOSTAMENTO PROVVISORIO DELLO SVINCOLO DI VIA PONTARA SANDRI, il quale ricade nella più ampia WBS ferroviaria denominata "TR03 DAL km 4+530.53 AL km 4+942.53". Tale intervento si rende necessario al fine di consentire la realizzazione della nuova trincea ferroviaria della Linea AV (TR03) in approccio alla galleria GA01, garantendo al tempo stesso la continuità della rete viaria esistente.

Dal punto di vista planimetrico, l'intervento ripropone la medesima configurazione dello svincolo esistente, situato poco più a nord-ovest; dal punto di vista altimetrico invece, per superare l'interferenza con i muri della trincea ferroviaria, le corsie di uscita e di entrata sono costrette ad un innalzamento di quota rispetto alla configurazione attuale.

L'intervento include l'installazione di due ponti Bailey prefabbricati come opere di scavalco della trincea ferroviaria TR03, caratterizzati entrambi da un'unica campata con uno sviluppo complessivo di 21 m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica delle viabilità ricadenti all'interno della WBS in questione.

Gli interventi sulle viabilità sono stati definiti nel rispetto delle normative cogenti e delle condizioni locali esistenti, ambientali, locali, paesaggistiche ed economiche, garantendo sicurezza e funzionalità.

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

- i criteri e le caratteristiche progettuali utilizzati;
- l'inquadramento funzionale e la sezione tipo;
- la definizione della pavimentazione stradale di progetto;
- la definizione della velocità di progetto;
- le caratteristiche più significative del corpo stradale;
- le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica.

In allegato infine si riportano le caratteristiche e le verifiche dell'andamento piano-altimetrico.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della 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”*;
- D.M. 01/04/2019: *“Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”*;
- 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”*;
- RFI – Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001 B

4 STATO DI FATTO

Lo SPOSTAMENTO PROVVISORIO DELLO SVINCOLO DI VIA PONTARA SANDRI prevede, all'interno del Comune di San Martino Buonalbergo, la realizzazione di un uno svincolo temporaneo, in sostituzione di quello che attualmente collega la Tangenziale Est di Verona con la strada di Via Pontara Sandri.

Lo stato dei luoghi in corrispondenza dell'area di progetto ed in cui l'intervento va ad inserirsi è caratterizzato da un contesto prettamente extraurbano ed in particolare dalla presenza de: la Tangenziale Est di Verona (in giallo), definita da una direzione inclinata da nord-ovest a sud-est, nel tratto in cui essa sta per approssicare la rotatoria di Via del Lavoro; due corsie specializzate monodirezionali di uscita e di immissione dal lato della carreggiata direzione Vicenza (in magenta), e dalla strada di Via Pontara Sandri (in verde) che questa zona di pone quasi in affiancamento alla Tangenziale.

In particolare, l'unione delle due corsie specializzate che confluiscono in una viabilità bidirezionale che a sua volta si innesta su Via Pontara Sandri, genera la configurazione dello svincolo nel suo complesso.

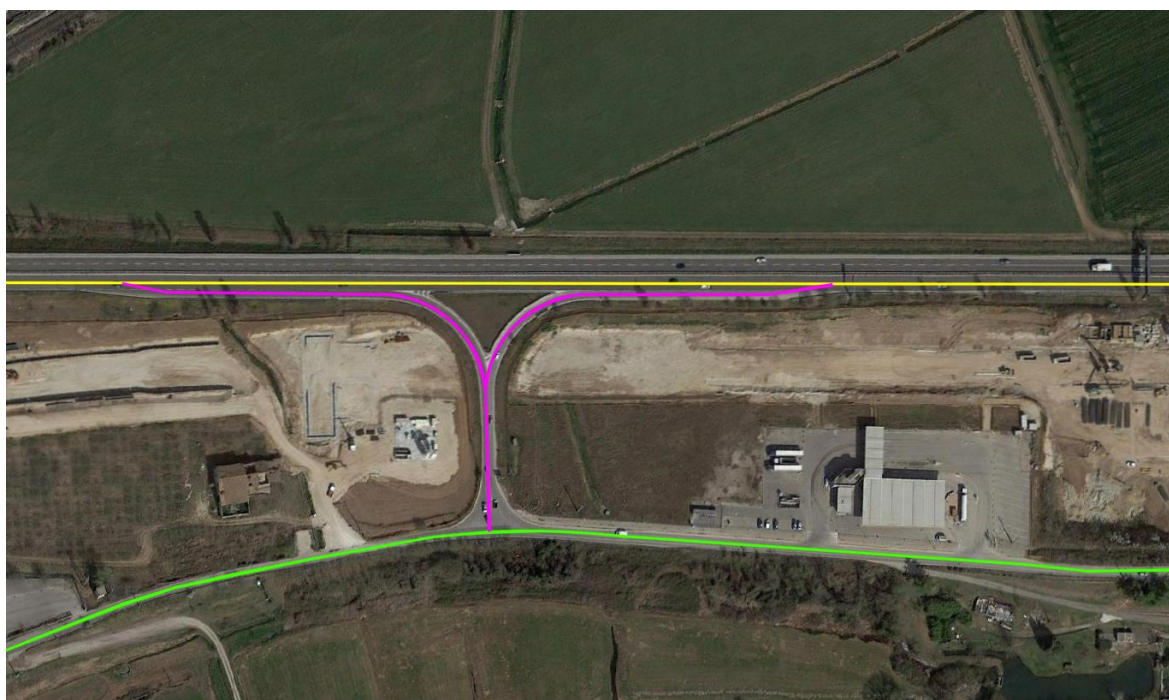



Figura 1: Stato di fatto

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001 B

5 STATO DI PROGETTO

Lo spostamento provvisorio dello svincolo di Via Pontara Sandri è stato previsto al fine di consentire il completamento della realizzazione della nuova trincea ferroviaria della Linea AV (TR03) in appoggio alla galleria GA01, garantendo al tempo stesso la continuità della rete viaria esistente.

In particolare, i conci dal primo al settimo della WBS ricadono in corrispondenza dello svincolo esistente.

Tuttavia, il contesto progettuale in cui l'intervento si inserisce risulta essere fortemente vincolato dalla stretta vicinanza fra la Tangenziale Est di Verona, la trincea ferroviaria TR03 e la viabilità di innesto di Via Pontara Sandri.

Planimetricamente lo svincolo di progetto costituisce una traslazione quasi rigida di quello esistente: è caratterizzato infatti da due corsie specializzate, una di decelerazione ed una di accelerazione, le quali convergono e si uniscono, andandosi ad innestare sulla vicina viabilità di Via Pontara Sandri.

La criticità della soluzione progettuale è legata invece all'aspetto altimetrico: la stretta vicinanza della trincea ferroviaria TR03, realizzata in una fase precedente dal concio 8 in avanti, obbliga le due viabilità a superare i muri ad U di progetto della linea ferroviaria, mantenendosi così ad una quota più alta del piano campagna. Tuttavia, per rendere percorribile questa soluzione, è stato comunque necessario interrompere ad una quota più bassa la realizzazione dei muri, al fine di mantenere la sommità ad una quota compatibile con quella dello scavalco delle due rampe.

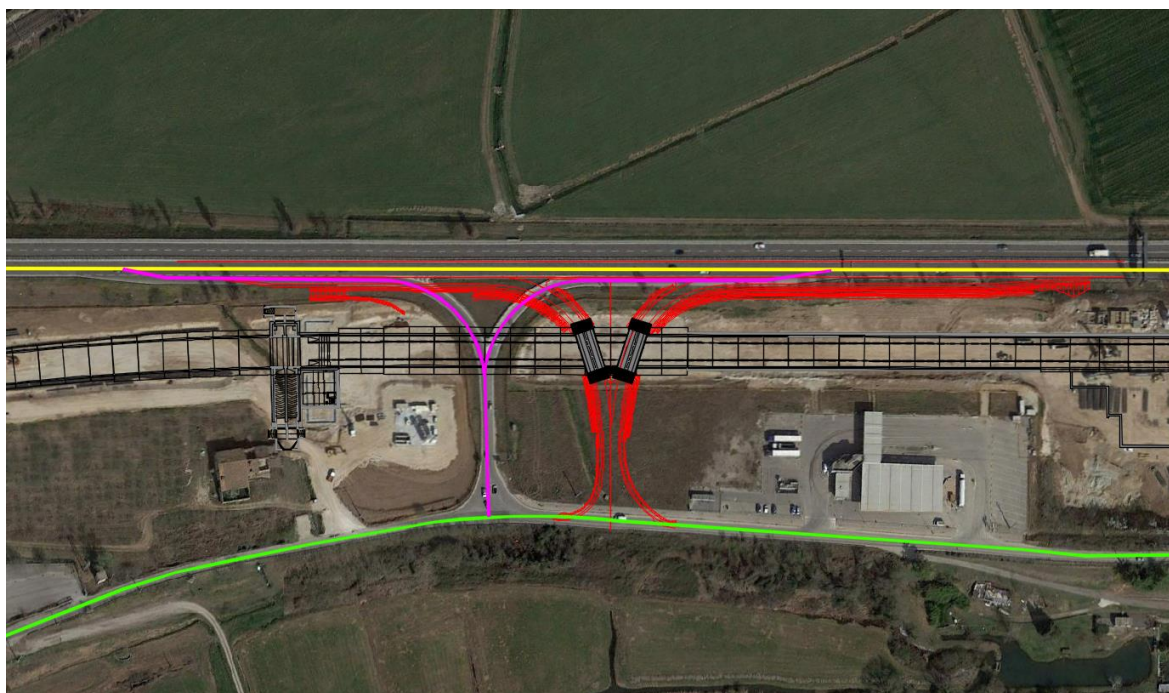


Figura 2: Stato di progetto su ortofoto

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

Lo scavalco della linea ferroviaria avviene mediante l'installazione di due ponti Bailey, caratterizzati da un implacato di lunghezza pari a 21 m: essi sono posti con una pendenza longitudinale pari 0.2 % al fine di agevolare lo scorrimento dell'acqua di piattaforma e una pendenza trasversale pari al 2.5 %. Quest'ultima condizione risulta essere quella limite per le due opere, che per pendenze maggiori presenterebbero problemi di installazione e funzionamento

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

6 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI


Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che “interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.”

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che “le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa.” e del D.M. 19/04/2006 art.2 “nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere”.

Poiché ad oggi non sono state emanate ufficialmente normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare, qualora risulti strettamente necessario, le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità, al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

Stabiliti i criteri generali adottati, l'intervento riferito alla viabilità in oggetto riguarda:

- **Corsia di accelerazione e decelerazione:** geometrizzazione plano-altimetrica di due nuove corsie specializzate per l'immissione e l'uscita dalla Tangenziale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

7 VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001

Le verifiche di normativa sono state eseguite mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "PowerCivil" della Bentley. In particolare il programma consente la verifica, in tempo reale, delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato rispetto ai parametri previsti dalla normativa di riferimento (DM 05/11/2001).

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche effettuate rispetto ai vari criteri presenti in normativa e brevemente descritti di seguito.

7.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

7.1.1 Rettifici

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive dei valori massimi e minimi in funzione della velocità di progetto. In particolare il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. Il valore minimo si pone invece l'obiettivo di garantire la percezione del rettifilo stesso.

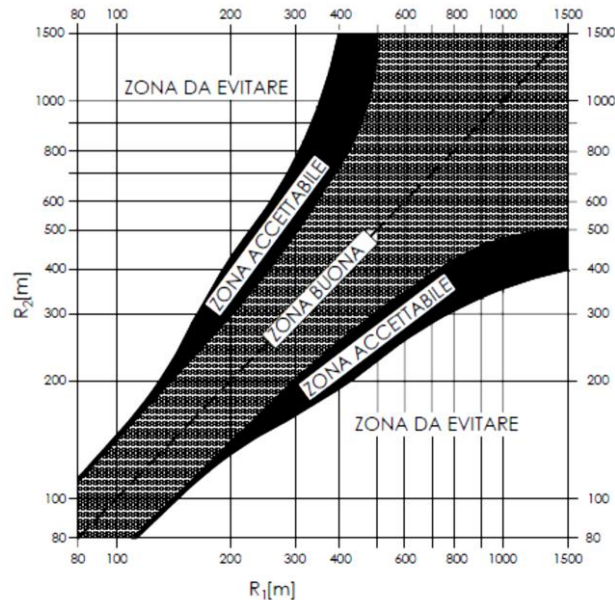
Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

7.1.2 Curve a raggio costante

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio costante è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001;
- Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:
 - per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$
 - per $L \geq 300$ $R \geq 400\text{ m}$.
- Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita sulla scorta del diagramma in calce controllando il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "accettabile".

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B



- Lunghezza minima delle curve circolari: la norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti, deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a $L_{c,min} \geq 2.5 \cdot vP$, con vP in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed $L_{c,min}$ in m.

7.1.3 Curve a raggio variabile: clotoide

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio variabile (clotoidi) è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- **Criterio 1 (Limitazione del contraccollo):** affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

c = contraccollo (m/s³);

v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

q_i = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

q_f = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

g = accelerazione di gravità.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

- **Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata):** nelle sezioni di estremità dell'arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)}$$

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

La somma $q_i + q_f$ viene espressa in valore assoluto.

- **Criterio 3 (Ottico):** per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3 \quad (R_i/3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \leq R$$

7.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

La verifica delle caratteristiche altimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Pendenze longitudinali massime
- Raccordi verticali convessi: in base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:
 - se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

$$R_v = \frac{D^2}{2 \times (h_1 + h_2 + 2 \times \sqrt{h_1 \times h_2})}$$

➤ se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \times 100}{\Delta i} \left[D - 100 \frac{h_1 + h_2 + 2 \times \sqrt{h_1 \times h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m];

D = distanza di visibilità da realizzare [m];

Δi = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento;

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m];

h_2 = altezza dell'ostacolo [m].

Si pone di norma $h_1 = 1,10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0,10$ m.

- Raccordi verticali concavi: in conformità a quanto indicato dalla norma, il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) è determinato come di seguito:

➤ se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha:

$$R_v = \frac{D^2}{2(h + D \sin \vartheta)}$$

➤ se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \times 100}{\Delta i} \left[D - \frac{100}{\Delta i} (h + D \times \sin \theta) \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m];

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m];

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento;

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale;

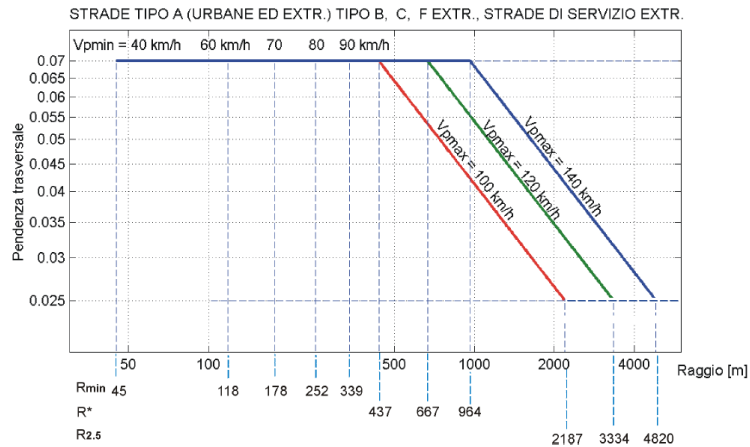
ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo. Si pone di norma $h = 0.5$ m e $\vartheta = 1^\circ$.

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche di normativa, che sono sempre soddisfatte.


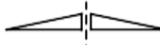
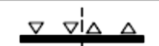
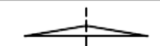
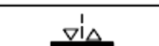
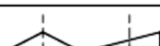
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

7.3 PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, sintetizzati nel diagramma seguente:



A questo proposito si rammenta che la piattaforma in rettilineo è a "schiena d'asino", con pendenza di ciascuna falda pari al -2.50%, come previsto e consentito dalla normativa:

STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per carreggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

Tuttavia, come già premesso nei paragrafi precedenti, nel caso specifico delle due corsie specializzate in uscita e in entrata dalla Tangenziale, la pendenza trasversale della piattaforma risulta essere vincolata dalla necessità di installare i due Ponti Bailey.

7.4 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

La presenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. La distanza di visuale libera è definita dalla normativa come la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico e dalle condizioni atmosferiche e di illuminazione. Nel caso specifico la distanza di visuale libera deve essere confrontata con:

- la distanza di visibilità per l'arresto, definita come lo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo improvviso.

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto. Ai fini delle verifiche, la posizione del conducente deve essere sempre considerata al centro della corsia da lui impegnata, con un'altezza del suo occhio a 1,10 m dal piano viario, mentre la posizione dell'ostacolo va considerata a 0,10 m dal piano viario e lungo l'asse della corsia per il calcolo della distanza di arresto.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

Tali verifiche vengono esplicate nelle tabelle in allegato alla presente relazione.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

8 CORSIE SPECIALIZZATE DI INGRESSO E DI USCITA

8.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

I due tracciati stradali sono stati inquadrati come “Corsie specializzate di ingresso e di uscita negli incroci a raso”, ricadendo pertanto nella categoria definita dal “D.M. 16/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

Le sezioni tipo che le caratterizzano sono di due tipologie, a seconda che il tracciato si trovi nel tratto in affiancamento alla piattaforma stradale esistente piuttosto che in quello di raccordo verso l’innesto con Via Pontara Sandri.

Nel primo caso, ossia quello di affiancamento, la sezione è composta da:

- una corsia a senso unico di marcia, di larghezza pari a 3,50 m;
- banchina laterale esterna di larghezza pari a 1,00 m.

Esternamente alla banchina la pavimentazione stradale viene prolungata per 1 m, a tergo del quale è prevista l’installazione di 70 cm di calcestruzzo: entrambe queste integrazioni sono necessarie al fine di consentire il corretto funzionamento della barriera new jersey.

La sezione stradale è sagomata a monofalda con una pendenza pari a quella della sede stradale esistente, di circa il 2.5%, per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato l’elemento marginale è costituito da arginelli erbosi, di larghezza pari a 0,50 m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

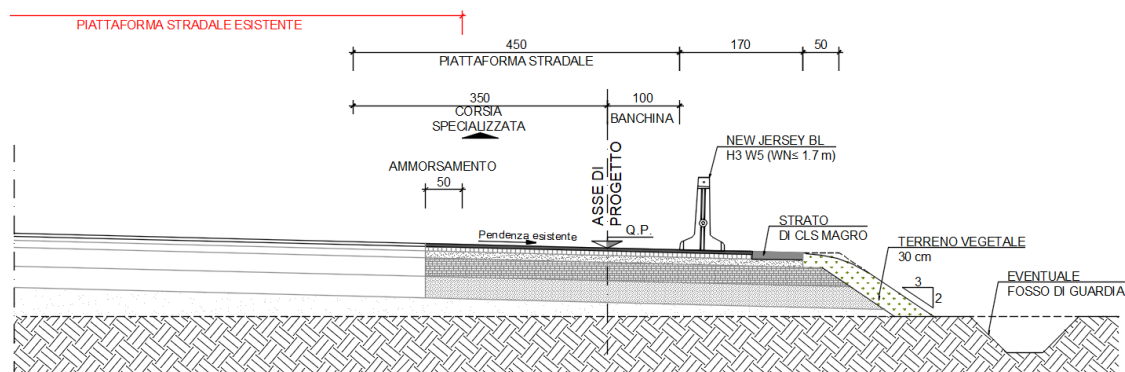




Figura 3: Sezione tipo corsie specializzate in allargamento

Nel caso in cui il tracciato si discosta dal sedime stradale esistente, la piattaforma di progetto si allarga, definendo una sezione composta da:

- una corsia a senso unico di marcia, di larghezza pari a 4,00 m;
- banchine laterali esterne di larghezza pari a 1,00 m ciascuna.

Anche in questo caso, esternamente alle banchine la pavimentazione stradale viene prolungata per 1 m, a tergo del quale è prevista l’installazione di 70 cm di calcestruzzo: entrambe queste integrazioni sono necessarie al fine di consentire il corretto funzionamento della barriera new jersey.

La sezione stradale è sagomata a monofalda con una pendenza del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIN1100001</p>	<p>B</p>

In rilevato l'elemento marginale è costituito da arginelli erbosi, di larghezza pari a 0,50 m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

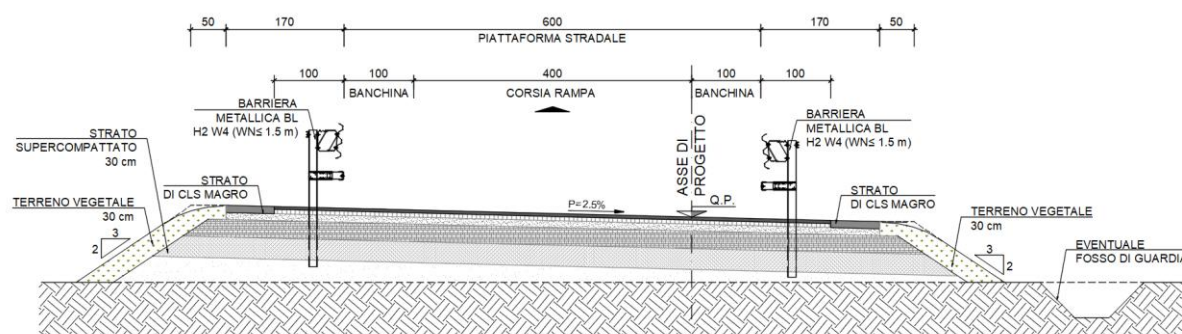


Figura 4: Sezione tipo corsie specializzate

8.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.

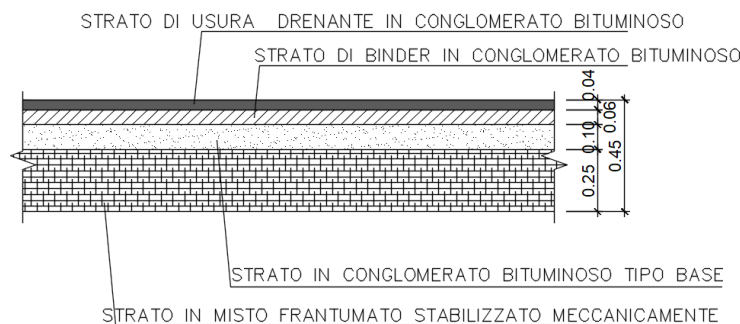


Figura 5: Pacchetto pavimentazione

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specifica.

Al di sotto del pacchetto della pavimentazione è prevista la stesa di uno strato di supercompattato per uno spessore minimo pari a 30 cm.

8.3 VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ

Per entrambe le viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stata definita una velocità di progetto pari a 40 km/h, compatibile con il raggio della curva di raccordo con la viabilità esistente. Tale velocità in approccio all'intersezione su Via Pontara Sandri è stata poi impostata par a 30 km/h.

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità. Esso costituisce la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale.

Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

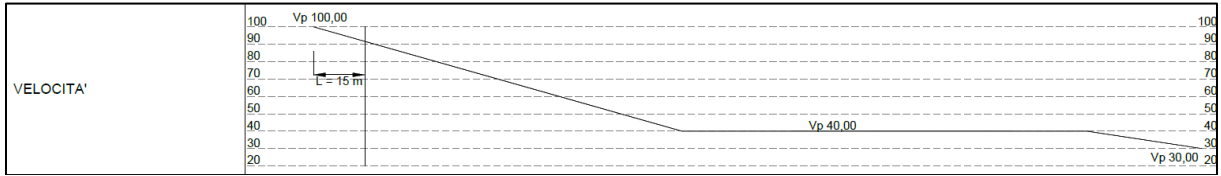


Figura 6: Diagramma di velocità corsia di decelerazione

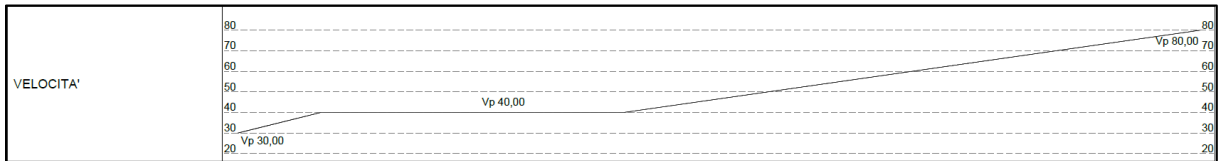


Figura 7: Diagramma di velocità corsia di accelerazione

8.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

La determinazione dei tratti di accelerazione e decelerazione è stata effettuata in base alle indicazioni del paragrafo 4.2 del DM 19/04/06 con corsie parallele.

In particolare, le due corsie oggetto di intervento sono state in quadrate come corsie specializzate negli incroci a raso.

Si riportano di seguito gli schemi con la simbologia adottata per il dimensionamento.

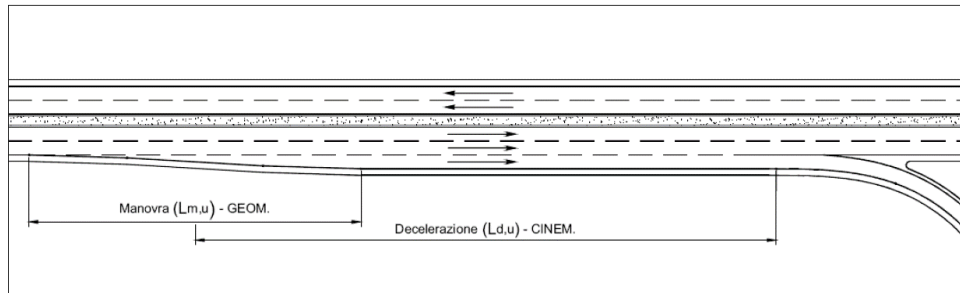


Figura 8: Corsia di uscita parallela

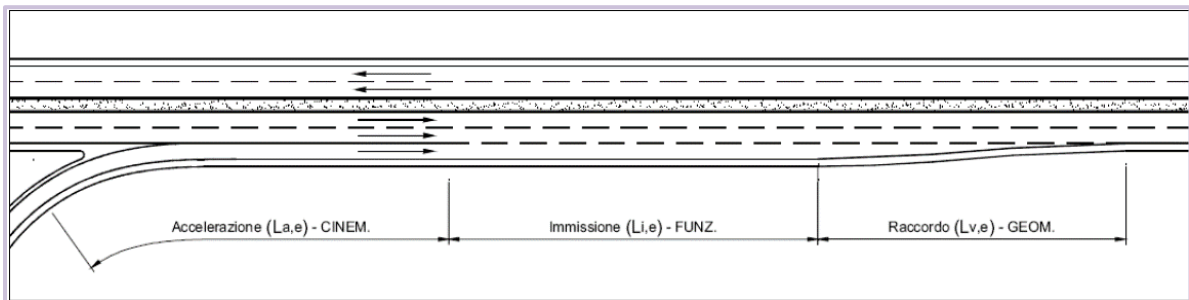


Figura 9: Corsia di uscita parallela

In particolare, la **corsia di uscita** risulta composta dai seguenti elementi:

- Tratto di manovra ($L_{m,u}$), il quale costituisce un "invito" per passare dalla corsia di marcia principale al tratto in parallelo;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

- Tratto di decelerazione ($L_{d,u}$), comprendente metà della lunghezza del tratto di manovra, poiché si assume che i veicoli comincino a decelerare subito dopo aver percorso la prima porzione del tratto di manovra $L_{m,u}$, calcolato secondo la seguente espressione:

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

dove:

L (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

v_1 (m/s) è la velocità di progetto del tratto di strada da cui provengono i veicoli in uscita;

v_2 (m/s) è la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione verso la l'altra strada;

a (m/s²) è la decelerazione assunta per la manovra e pari a 2 m/s².

Nel caso specifico, si riporta di seguito l'esito di tale dimensionamento:

$$L = \frac{100^2 - 40^2}{2 \times 2} = 108 \text{ m}$$

La **corsia di entrata** invece è composta dai seguenti elementi:

- Tratto di accelerazione ($L_{a,u}$), calcolato secondo la seguente espressione:

$$L = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$$

dove:

L (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

v_1 (m/s) è la velocità di progetto della rampa nel punto di inizio del tratto di accelerazione della corsia di entrata;

v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tratto di accelerazione che si assume pari all'80% della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette.



a (m/s²) è l'accelerazione assunta per la manovra e pari a 1 m/s².

Nel caso specifico, si riporta di seguito l'esito di tale dimensionamento:

$$L = \frac{80^2 - 40^2}{2 \times 1} = 96.3 \text{ m}$$

- Tratto di immissione ($L_{i,e}$) è legato alla probabilità che i veicoli in immissione abbiano a disposizione un intervallo critico T per potersi inserire sull'asse principale. Nel caso della viabilità di progetto, nonostante la valenza temporanea della viabilità, è stato cautelativamente previsto un tratto di immissione aggiuntivo.



- Tratto di raccordo ($L_{v,e}$).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

In base a quanto definito finora, di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche relative alla composizione planimetrica delle due corsie:

Corsia di uscita		
V asse principale	v_1	100 km/h
V curva di raccordo	v_2	40 km/h
Tratto di manovra	$L_{m,u}$	30 m
Tratto parallelo		93 m
Tratto di decelerazione	$L_{d,u}$	108 m

Corsia di ingresso		
V asse principale	v_2	80 km/h
V curva di raccordo	v_1	40 km/h
Tratto di accelerazione	$L_{a,e}$	96.3 m
Tratto parallelo		110.3 m
Tratto di immissione	$L_{i,e}$	40 m
Tratto di raccordo	$L_{v,e}$	50 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

9 BARRIERE DI SICUREZZA

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte sulle viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. In particolare, è stata redatta una specifica relazione incentrata su questa tematica: è opportuno quindi fare riferimento a quest'ultima per un'analisi di dettaglio.

Di seguito vengono riportate comunque i principali criteri che hanno definito la scelta progettuale delle barriere di sicurezza.

Il posizionamento dei dispositivi di ritenuta tiene conto delle caratteristiche geometriche della sede stradale e della loro compatibilità con gli spazi disponibili e gli altri vincoli esistenti.

In particolare, le barriere sono state previste nei seguenti casi:

- Sui margini di tutte le opere d'arte all'aperto, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale;
- Sul margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1.00 m;
- Nei tratti in cui la vicinanza fra la viabilità stradale ed il cantiere ferroviario costituisce un pericolo per l'utenza

Si evidenzia che la scelta delle barriere di sicurezza deve essere comunque eseguita considerando soltanto i dispositivi che risultano essere stati sottoposti a prove di crash-test secondo le norme UNI EN 1317.

Le tipologie di barriere sono state definite secondo i parametri indicati nella normativa nazionale:

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

Tipo-di strade	Traffico	Destinazione barriere			
		barriere spartitraffico a ⁽¹⁾	barriere bordo laterale b	barriere bordo ponte c ⁽²⁾	attenuatori d
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2	TC1 o TC2 secondo velocità ≤ oppure > di 80 Km/h (art. 6)
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (3)	H2-H3(3)	H4	
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2	
	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
Strade urbane di quartiere (E) e Strade locali (F)	I	N2	N1	H2	
	II	H1	N2	H2	
	III	H1	H1	H2	














Si ritiene corretto e ammissibile prevedere l'installazione dei seguenti dispositivi di ritenuta:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

- Barriera di sicurezza metallica bordo laterale di classe H2 e larghezza operativa W4 ($WN \leq 1.3$) a protezione dei tratti in rilevato con andamento curvilineo;
- Barriera di sicurezza New Jersey bordo laterale di classe H2 e larghezza operativa W5 ($WN \leq 1.7$) a protezione dei tratti in rilevato.

In aggiunta ai dispositivi sopraelencati, in corrispondenza dei due ponte Bailey sono presenti delle barriere metalliche già solidati con l'opera; il progetto prevede di dare continuità a questi dispositivi mediante il dimensionamento di apposite transizioni.

Si riporta sotto una sintesi dei dispositivi di sicurezza di progetto, con relative caratteristiche prestazionali:

	BARRIERA NEW JERSEY H2 BL W5 ($WN \leq 1,7$ m)		PAVIMENTAZIONE ESISTENTE
	BARRIERA METALLICA H2 BL W4 ($WN \leq 1,3$ m)		NUOVA PAVIMENTAZIONE
	BARRIERA PONTE BAILEY		STRATO DI CLS MAGRO
	BARRIERA METALLICA ESISTENTE		ATTENUATORE D'URTO (CLASSE 80)
	TRANSIZIONE BARRIERA METALLICA CON BARRIERA NEW JERSEY		ELEMENTO TERMINALE A BECCO DI FLAUTO
	TRANSIZIONE BARRIERA METALLICA ESISTENTE CON BARRIERA NEW JERSEY DI PROGETTO		
	TRANSIZIONE BARRIERA METALLICA CON BARRIERA PONTE BAILEY		
	TRANSIZIONE BARRIERA NEW JERSEY CON BARRIERA PONTE BAILEY		

Si rimanda poi agli elaborati specifici di dettaglio (planimetrie, relazione, elaborati grafici di dettaglio...) per un maggiore approfondimento della tematica.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

10 SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e succ. mod. e int.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. Per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

11 FASI REALIZZATIVE

Un'opportuna definizione delle fasi realizzative è volte a mantenere il collegamento complessivo della rete viaria esistente.

La sequenza delle fasi di seguito descritta è rappresentata graficamente nella specifica tavola di progetto alle quali si rimanda per maggiori dettagli.

In particolare, nell'ambito della WBS TRO3, queste fanno riferimento esclusivamente alla realizzazione del nuovo svincolo stradale e hanno inizio a valle del completamento delle opere legate alla Linea AV, in particolare dal concio 8 in avanti.

FASE 1:

In questa prima fase hanno inizio le lavorazioni che ricadono al di fuori del sedime stradale esistente.

Vengono quindi installati i due ponti Bailey, e sono realizzati i rilevati della due rampe monodirezionali di progetto.

In questa fase la gestione dei flussi di traffico viene mantenuta inalterata rispetto allo stato attuale.

FASE 2:

Al fine di portare a termine le lavorazioni relative alla nuova rampa di accelerazione, occorre procedere con l'ampliamento del rilevato stradale della Tangenziale.

L'immissione dei veicoli sulla Tangenziale avviene attraverso la corsia di accelerazione esistente ma con la banchina ristretta: tale condizione viene gestita mediante l'installazione di una adeguata segnaletica provvisoria.

In questa fase è quindi previsto il completamento della nuova corsia di accelerazione come anche del nuovo innesto su Via Pontara Sandri.

FASE 3:

A valle di quanto completato nella fase precedente, è ora possibile per i veicoli che si immettono sulla Tangenziale utilizzare la nuova rampa e la nuova corsia di accelerazione.

In considerazione di ciò, possono essere realizzate le lavorazioni che insistono sulla rampa di ingresso esistente e sull'area interclusa fra le due rampe.



Si realizzano anche gli interventi di ampliamento del rilevato stradale della Tangenziale in corrispondenza della corsia di decelerazione esistente.

Al fine di consentire l'esecuzione dei lavori, la banchina della corsia di accelerazione viene temporaneamente ristretta.

FASE 4:

Si procede con il completamento delle opere in progetto (segnaletica orizzontale e verticale, barriere, etc.) e apertura definitiva della nuova WBS.

È possibile quindi proseguire con la realizzazione dei conci mancanti della trincea ferroviaria.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2ROIN1100001	B

12 ALLEGATI

12.1 CORSIA DI ACCELERAZIONE

12.1.1 Tracciamento planimetrico

Elemento	Tipo di punto	Progressiva (km)	EST	NORD	Raggio (m)	Lunghezza (m)	A
Rettifilo	Inizio	0	820667,328	146725,79		25,834	
Rettifilo	Fine	25,834	820684,085	146745,452			
Clotoide	Inizio	25,834	820684,085	146745,452			
	Vertice		820691,784	146754,485		17,8	53,367
Clotoide	Fine	43,634	820695,879	146758,781			
Curva	Inizio	43,634	820695,879	146758,781			
Curva	Vertice	57,722	820705,599	146768,979	160	28,104	
Curva	Fine	71,738	820716,952	146777,321			
Clotoide	Inizio	71,738	820716,952	146777,321			
	Vertice		820726,363	146784,236		19,574	35,007
Clotoide	Fine	91,311	820733,877	146787,022			
Curva	Inizio	91,311	820733,877	146787,022			
Curva	Vertice	109,283	820750,729	146793,27	45	34,198	
Curva	Fine	125,509	820767,248	146786,191			
Clotoide	Inizio	125,509	820767,248	146786,191			
	Vertice		820775,592	146782,615		27	34,857
Clotoide	Fine	152,509	820789,367	146770,896			
Rettifilo	Inizio	152,509	820789,367	146770,896		110,355	
Rettifilo	Fine	262,864	820873,422	146699,391			
Rettifilo	Inizio	262,864	820873,422	146699,391		50,122	
Rettifilo	Fine	312,986	820913,774	146669,66			

12.1.2 Tracciamento altimetrico

	Progressiva	Quota
Elemento: Livelletta		
InizioTr	1,459	48,139
Pendenza Tangenti:	-0,62%	
Lunghezza Tangenti:	15,766	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	17,225	48,042
Vert_Alt	26,851	47,982
Fi_Cu_Alt	36,473	48,232
Minimo	20,924	48,03
R:	-600	
Lunghezza:	19,248	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001 B

	Progressiva	Quota
Pendenza Ingresso:	-0,62%	
Pendenza Uscita:	2,59%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	2,59%	
Lunghezza Tangenti:	12,811	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	49,284	48,564
Vert_Alt	58,849	48,812
Fi_Cu_Alt	68,417	48,831
R:	800	
Lunghezza:	19,133	
Pendenza Ingresso:	2,59%	
Pendenza Uscita:	0,20%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0,20%	
Lunghezza Tangenti:	27,282	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	95,699	48,886
Vert_Alt	102,898	48,9
Fi_Cu_Alt	110,096	49,044
R:	-800	
Lunghezza:	14,397	
Pendenza Ingresso:	0,20%	
Pendenza Uscita:	2,00%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	2,00%	
Lunghezza Tangenti:	0,047	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	110,143	49,045
Vert_Alt	118,957	49,221
Fi_Cu_Alt	127,774	49,242
R:	1000	
Lunghezza:	17,631	
Pendenza Ingresso:	2,00%	
Pendenza Uscita:	0,24%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0,24%	
Lunghezza Tangenti:	6,291	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	134,065	49,257
Vert_Alt	142,151	49,276
Fi_Cu_Alt	150,237	49,252

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001 B

	Progressiva	Quota
Massimo	141,159	49,265
R:	3000	
Lunghezza:	16,172	
Pendenza Ingresso:	0,24%	
Pendenza Uscita:	-0,30%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0,30%	
Lunghezza Tangenti:	70,918	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	221,155	49,037
Vert_Alt	223,839	49,029
Fi_Cu_Alt	226,522	49,028
R:	-2000	
Lunghezza:	5,367	
Pendenza Ingresso:	-0,30%	
Pendenza Uscita:	-0,03%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0,03%	
Lunghezza Tangenti:	12,383	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	238,905	49,024
Vert_Alt	241,173	49,023
Fi_Cu_Alt	243,442	49,027
Minimo	239,59	49,024
R:	-2000	
Lunghezza:	4,536	
Pendenza Ingresso:	-0,03%	
Pendenza Uscita:	0,19%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0,19%	
Lunghezza Tangenti:	15,249	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	258,691	49,057
Vert_Alt	261,26	49,062
Fi_Cu_Alt	263,829	49,053
Massimo	260,617	49,059
R:	1000	
Lunghezza:	5,138	
Pendenza Ingresso:	0,19%	
Pendenza Uscita:	-0,32%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0,32%	

GENERAL  IRICAV2	CONTRACTOR	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2ROIN1100001	B



	Progressiva	Quota
Lunghezza Tangenti:	5,76	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	269,589	49,035
Vert_Alt	273,514	49,022
Fi_Cu_Alt	277,439	49,025
Minimo	276,013	49,025
R:	-2000	
Lunghezza:	7,85	
Pendenza Ingresso:	-0,32%	
Pendenza Uscita:	0,07%	
Elemento: Livelletta		
FineTr	312,986	49,05
Pendenza Tangenti:	0,07%	
Lunghezza Tangenti:	35,547	

12.1.1 Verifiche planimetriche

Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R
Rettifilo	0	25,834		37,653	25,834					30	828				
Clotoide	25,834	43,634		40	17,8	53,367						53,333	32,995	0	Verificato
Circonf.	43,634	71,738	160	40	28,104		2,529	2,5	Verif.						
Clotoide	71,738	91,311		40	19,574	35,007						53,333	32,995	0	Non verificato
Circonf.	91,311	125,509	45	40	34,198		3,078	2,5	Verif.						
Clotoide	125,509	152,509		40	27	34,857						15	32,995	0	Verificato
Rettifilo	152,509	262,864		60,77	110,355						1337				
Rettifilo	262,864	312,986		70,2	50,122					30	1544				

12.1.1 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	Pend. In	Pend. Out	Pend. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	Verso Marcia	R Ottico	R Din
Concavo	-2,592	0,617	-0,988	-600	17,225	36,473	40	3,209	37,154	Inverso	85,128	
Convesso	-0,2	-2,592	-1,396	800	49,284	68,417	40	2,392	37,226	Inverso		205,761
Concavo	-2	-0,2	-1,1	-800	95,699	110,096	40	1,8	37,174	Inverso		205,761
Convesso	-0,236	-2	-1,118	1000	110,143	127,774	40	1,764	37,177	Inverso		205,761
Convesso	0,236	-0,303	-0,033	3000	134,065	150,237	40	0,539	36,989	Diretto		205,761
Concavo	-0,303	-0,034	-0,168	-2000	221,155	226,522	53,93	0,268	37,012	Diretto		373,989
Concavo	-0,193	0,034	-0,079	-2000	238,905	243,442	57,11	0,227	36,997	Inverso		419,451
Convesso	0,193	-0,321	-0,064	1000	258,691	263,829	60,95	0,514	36,994	Diretto		477,695
Concavo	-0,321	0,071	-0,125	-2000	269,589	277,439	63,51	0,392	37,005	Diretto		518,684

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B


12.2 CORSIA DI DECELERAZIONE

12.2.1 Tracciamento planimetrico

Elemento	Tipo di punto	Progressiva (km)	EST	NORD	Raggio (m)	Lunghezza (m)	A
Rettifilo	Inizio	0	820616,235	146918,177		93	
Rettifilo	Fine	93	820687,071	146857,917			
Clotoide	Inizio	93	820687,071	146857,917			
	Vertice		820700,847	146846,199		27	34,857
Clotoide	Fine	120	820705,714	146838,536			
Curva	Inizio	120	820705,714	146838,536			
Curva	Vertice	138,044	820715,389	146823,305	45	34,322	
Curva	Fine	154,322	820711,861	146805,609			
Clotoide	Inizio	154,322	820711,861	146805,609			
	Vertice		820710,294	146797,749		19,574	35,007
Clotoide	Fine	173,896	820704,948	146787,366			
Curva	Inizio	173,896	820704,948	146787,366			
Curva	Vertice	187,91	820698,533	146774,905	160	27,959	
Curva	Fine	201,854	820690,049	146763,75			
Clotoide	Inizio	201,854	820690,049	146763,75			
	Vertice		820686,456	146759,026		17,8	53,367
Clotoide	Fine	219,654	820678,757	146749,993			
Rettifilo	Inizio	219,654	820678,757	146749,993		25,834	
Rettifilo	Fine	245,488	820662	146730,331			

12.2.1 Tracciamento altimetrico

	Progressiva	Quota
Elemento: Livelletta		
InizioTr	0	51,366
Pendenza Tangenti:	-2,47%	
Lunghezza Tangenti:	26,416	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	26,416	50,714
Vert_Alt	29,639	50,634
Fi_Cu_Alt	32,861	50,565
R:	-2000	
Lunghezza	6,445	
Pendenza Ingresso	-2,47%	
Pendenza Uscita	-2,15%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-2,15%	
Lunghezza Tangenti:	12,243	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001 B

	Progressiva	Quota
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	45,105	50,302
Vert_Alt	48,639	50,226
Fi_Cu_Alt	52,173	50,175
R:	-1000	
Lunghezza	7,068	
Pendenza Ingresso	-2,15%	
Pendenza Uscita	-1,44%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-1,44%	
Lunghezza Tangenti:	23,746	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	75,92	49,833
Vert_Alt	79,806	49,777
Fi_Cu_Alt	83,692	49,752
R:	-1000	
Lunghezza	7,772	
Pendenza Ingresso	-1,44%	
Pendenza Uscita	-0,66%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0,66%	
Lunghezza Tangenti:	18,992	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	102,684	49,626
Vert_Alt	109,685	49,579
Fi_Cu_Alt	116,684	49,435
R:	1000	
Lunghezza	14	
Pendenza Ingresso	-0,66%	
Pendenza Uscita	-2,06%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-2,06%	
Lunghezza Tangenti:	18,504	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	135,188	49,053
Vert_Alt	142,639	48,9
Fi_Cu_Alt	150,091	48,885
R:	-800	
Lunghezza	14,902	
Pendenza Ingresso	-2,06%	
Pendenza Uscita	-0,20%	
Elemento: Livelletta		

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

	Progressiva	Quota
Pendenza Tangenti:	-0,20%	
Lunghezza Tangenti:	26,987	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	177,078	48,831
Vert_Alt	186,639	48,812
Fi_Cu_Alt	196,197	48,564
R:	800	
Lunghezza	19,119	
Pendenza Ingresso	-0,20%	
Pendenza Uscita	-2,59%	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-2,59%	
Lunghezza Tangenti:	12,825	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	209,022	48,232
Vert_Alt	218,639	47,982
Fi_Cu_Alt	228,259	48,042
Minimo	224,561	48,03
R:	-600	
Lunghezza	19,237	
Pendenza Ingresso	-2,59%	
Pendenza Uscita	0,62%	
Elemento: Livelletta		
FineTr	244,029	48,139
Pendenza Tangenti:	0,62%	
Lunghezza Tangenti:	15,771	

12.2.1 Verifiche planimetriche

Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R
Rettifilo	0	93		59,40	93					30	1307				
Clotoide	93	120		40	27	34,857						15	32,995	0	Verif.
Circonf.	120	154,322	45	40	34,322		3,089	2,5	Verif.						
Clotoide	154,322	173,896		40	19,574	35,007						15	32,995	0	Verif.
Circonf.	173,896	201,854	160	40	27,959		2,516	2,5	Verif.						
Clotoide	201,854	219,654		40	17,8	53,367						53,333	32,995	0	Verif.
Rettifilo	219,654	245,488		37,653	25,834					30	1320				

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIN1100001	B

12.2.1 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	Verso Marcia	R Ottico	R Din
Concavo	-2,47	-2,147	-2,309	-2000	26,416	32,861	53,89	0,323	37,391	Diretto		373,474
Concavo	-2,147	-1,44	-1,794	-1000	45,105	52,173	49,99	0,707	37,298	Diretto		321,392
Concavo	-1,44	-0,663	-1,052	-1000	75,92	83,692	43,56	0,777	37,165	Diretto		244,052
Convesso	-0,663	-2,063	-1,363	1000	102,684	116,684	40	1,4	37,22	Diretto		205,761
Concavo	-2,063	-0,2	-1,132	-800	135,188	150,091	40	1,863	37,179	Diretto		205,761
Convesso	-0,2	-2,591	-1,395	800	177,078	196,197	40	2,391	37,226	Diretto		205,761
Concavo	-2,591	0,616	-0,987	-600	209,022	228,259	40	3,207	37,154	Diretto	83,801	205,761

12.3 INNESTO SU VIA PONTARA SANDRI

12.3.1 Tracciamento planimetrico

Elemento	Tipo di punto	Progressiva (km)	EST	NORD	Lunghezza (m)
Rettifilo	Inizio	0	820662,214	146725,186	119,519
Rettifilo	Fine	119,519	820739,741	146816,15	

12.3.1 Tracciamento altimetrico

	Progressiva	Quota
Elemento: Livelletta		
InizioTr	0	48,3
Pendenza Tangenti:	-0,75%	
Lunghezza Tangenti:	20,562	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	20,562	48,145
Vert_Alt	30,626	48,07
Fi_Cu_Alt	40,687	48,331
Minimo	25,078	48,128
R:	-600	
Lunghezza:	20,125	
Pendenza Ingresso:	-0,75%	
Pendenza Uscita:	2,60%	
Elemento: Livelletta		
FineTr	46,766	48,49
Pendenza Tangenti:	2,60%	
Lunghezza Tangenti:	6,079	