

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**SOTTOPASSO FERROVIARIO BRETTELLA A7/A26 KM 44+191.450**

**Relazione di tracciamento deviazioni autostradali**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. P.P. Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R O	G A 1 N 0 X	0 0 6	B

Progettazione:								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A00	Prima Emissione	D. Fanti	12/07/2013	S. Fuoco	16/07/2013	A. Palomba	18/07/2013	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Abilio Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00		D. Fanti	13/09/2013	S. Fuoco	16/09/2013	A. Palomba	18/09/2013	

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-B00.DOCX
-----------	---

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-B00  
Relazione di tracciamento deviazioni autostradali

Foglio  
2 di 13

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-A00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali</p> <p style="text-align: right;">Foglio 3 di 13</p>

## INDICE

INDICE.....		3
1.     PREMESSA .....		5
2.     NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....		5
3.     IL TRACCIATO .....		6
3.1.   Sezione tipo e parametri di progetto.....		6
3.2.   Descrizione tracciato stradale.....		6
3.2.1.   Deviazione 1 .....		6
3.2.2.   Deviazione 2 .....		7
4.     VERIFICHE SECONDO IL D.M. 5/11/2001 .....		7
4.1.   Verifiche planimetriche .....		7
4.2.   Verifiche altimetriche .....		11
4.3.   Verifiche di visibilità .....		13
4.4.   Barriere di sicurezza .....		13

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-A00

Relazione di tracciamento deviazioni autostradali

Foglio

4 di 13

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-A00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 13</p>

## 1. PREMESSA

La presente relazione riguarda il tracciato stradale delle due deviazioni sull'autostrada A26 Milano-Genova necessarie alla realizzazione del sottopasso a doppio binario sulla linea ferroviaria Milano-Genova alla progressiva Km 44+191,50.

Per la necessità di ridurre al minimo i disagi degli utenti dell'autostrada A26 la struttura sarà gettata in opera per fasi successive deviando provvisoriamente il traffico autostradale su carreggiate ridotte, ma sempre con almeno due corsie per senso di marcia di larghezza 3.50 m, in funzione delle fasi di lavorazione.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente progetto si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- DM 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22/04/2004 "Modifiche al D.M. 5/11/2001";
- D.M. 19/4/2006. "Intersezioni. norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali";
- D.LGS 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- Anas S.p.a. ottobre 2009, "Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali secondo la normativa vigente";

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-B00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali
	Foglio 6 di 13

### 3. IL TRACCIATO

#### 3.1. Sezione tipo e parametri di progetto

Il tracciato delle deviazioni stradali, incluse quelle autostradali, non rientrano nel novero delle strade cui è obbligatorio il rispetto delle norma vigente per la progettazione e costruzione di esse (nel DM del 05/11/2001). Nel presente progetto di deviazioni, si è tenuto conto in particolar modo di due aspetti:

1. Riduzione dell'estensione del tratto d'intervento per limitare i disagi e i costi;
2. Laddove possibile, rispettare i principi che sono alla base della normativa vigente;

L'intervallo di velocità di progetto per un'autostrada, così come previsto dal NCdS, è pari a 90-140 Km/h, ma in questo progetto si è ritenuto opportuno ridurlo, per il punto 1 sopraelencato, a 60Km/h, velocità per la quale sono state eseguite le verifiche geometriche e di visibilità.

Per le due deviazioni in progetto la sezione tipo prevista è rappresentata in Figura 2: due corsie per senso di marcia da 3.50 m, banchina in destra da 0.50 m e in sinistra da 1.75 m, spartitraffico da 2.75 m. Sono previste delle barriere di sicurezza stradale New Jersey utilizzate come spartitraffico e sui margini esterni della sede stradale.

Il tronco di raccordo tra l'esistente e la deviazione è di lunghezza pari a 50 m: in questo tratto le due corsie per senso di marcia si restringono da 3.75 m a 3.50 m; analogamente è previsto a fine deviazione un tratto di 50 m per l'allargamento delle corsie da 3.50 m a 3.75 m, con ritorno sull'esistente.

Circa 200 m prima del tronco di raccordo è previsto il restringimento, in un tratto di 100 m, della corsia di emergenza; la corsia di emergenza si restringe a banchina di 0.50 m in destra e 1.75 m in sinistra.

Questi tratti di riduzione di sezione stradale e di deviazione planimetrica rispetto all'esistente sono opportunamente segnalati facendo ricorso alla segnaletica temporanea di cantiere (vedi elaborati progettuali specifici).

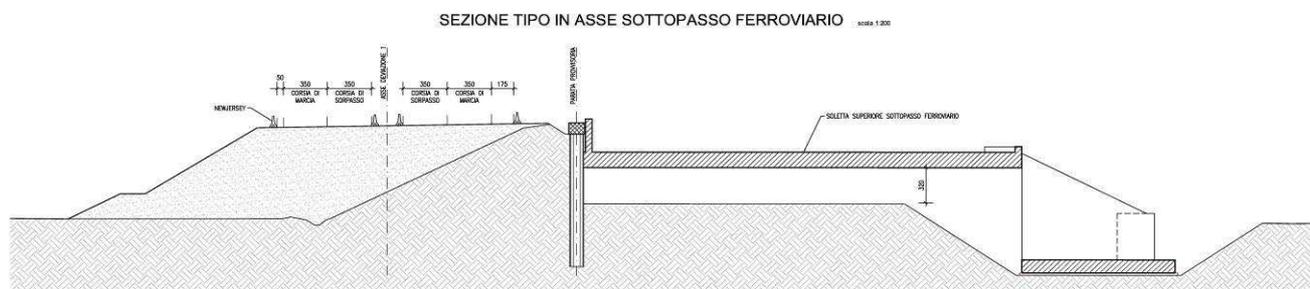


Figura 1 Caratteristiche geometriche della sezione tipo in configurazione di deviazione

#### 3.2. Descrizione tracciato stradale

##### 3.2.1. Deviazione 1

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-A00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali</p> <p style="text-align: right;">Foglio 7 di 13</p>

La deviazione 1 viene realizzata per permettere la realizzazione del nuovo sottopasso ferroviario lato nord. Planimetricamente il tracciato è costituito da un doppio flesso con curve da 300 m di raggio, con l'inserimento di clotoidi con parametro  $A=100$ ; per la deviazione 1 si prevede la realizzazione di un rilevato provvisorio in adiacenza all'autostrada esistente (vedi tavole specifiche delle fasi).

Per quanto riguarda l'altimetria, il profilo ricalca quello esistente e si mantiene, nel nuovo tratto di realizzazione, circa alla stessa quota.

### 3.2.2. Deviazione 2

La deviazione 2 si rende necessaria per rendere possibile il completamento del sottopasso ferroviario lato sud. La planimetria ed il profilo non si discostano molto dall'esistente, ripercorrendolo quasi in maniera identica.

## 4. VERIFICHE SECONDO IL D.M. 5/11/2001

### 4.1. Verifiche planimetriche

Le verifiche planimetriche dell'asse principale in riferimento al DM 05/11/2001 sono riportate nella tabella sottostante:

### Verifiche planimetriche deviazione 1

TipoElemento	Prog In	Prog Fin	Raggio	Vel. Mas-sima	Vel. Te-orica	Lungh.	A	qi	qf	B	Di	t. (sec)	t. perc.	L. Max Rett.	L. Min Rett.	Rapporto L Ret/Raggio	A ot-tico	A contr. rid.	A contr. compl.	A sovr. long.	
Rettifilo	0	82.881		60		82.881								1320	50	L<300	R>Lr	82.881			
Clotoide	82.881	116.214		60		33.333	100	0.014	0.031	8.26	0.421264						100	75.6	67.222	67.082	
Circonfenza	116.214	174.086	300	60	60	57.872						3.472	2.5								
Clotoide	174.086	207.419		60		33.333	100	0.031	0.002	8.261	0.718714						100	75.6	61.791	57.446	
Clotoide	207.419	240.753		60		33.334	100	0.002	0.031	8.261	0.718692						100	75.6	61.791	57.446	
Circonfenza	240.753	356.954	-300	60	60	116.201						6.972	2.5								
Clotoide	356.954	390.287		60		33.333	100	0.03	0.002	8.261	0.693930						100	75.6	62.261	56.569	
Clotoide	390.287	423.62		60		33.333	100	0.002	0.031	8.261	0.718714						100	75.6	61.791	57.446	
Circonfenza	423.62	467.541	300	60	60	43.921						2.635	2.5								
Clotoide	467.541	500.874		60		33.333	100	0.031	0.016	8.26	0.371703						100	75.6	68.085	68.557	
Rettifilo	500.874	607.44		60		106.566								1320	50	L<300	R>Lr	106.566			

### Verifiche planimetriche deviazione 2

Tipo Elemento	Prog In	Prog Fin	Raggio	Vel. Mas-sima	Vel. Te-orica	Lungh.	A	qi	qf	B	Di	t. (sec)	t. perc.	L. Max Rett.	L. Min Rett.	Rapporto L Ret/Raggio	A ottico	A contr. rid.	A contr. compl.	A sovr. long.	
Circonfenza	0	56.8	3000	60	60	56.8						3.408	2.5								
Clotoide	56.8	390.133		60		333.333	100	0.014	0.016	8.26	0.004956						1000	75.6	65.906	173.205	
Rettifilo	390.133	602.447		60		212.314								1320	50	L<300	R>Lr	212.314			

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-B00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali
	Foglio 9 di 13

Dove:

- **Tipo Elemento:** tipo di tratto di strada: rettilineo, circonferenza (cioè curva circolare secondo la definizione al punto 5.2.2 del DM 05/11/2001) o clotoide (cioè curva a raggio variabile secondo la definizione al punto 5.2.2 del DM 05/11/2001);
- **Prog In:** progressiva iniziale dell'elemento;
- **Prog Fin:** progressiva finale dell'elemento;
- **Raggio:** raggio della circonferenza, specificato solo per l'elemento circonferenza: devono essere verificati il **raggio minimo** di 339 m per una strada tipo A corrispondente alla velocità minima di progetto di 90 km/h secondo il punto 5.2.4 del DM 05/11/2001 e il **Rapporto L Rett/Raggio** per la verifica richiesta al punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001);
- **Vel. Massima:** velocità da diagramma delle velocità (punto 5.4 del DM 05/11/2001);
- **Vel. Teorica:** velocità massima permessa dall'elemento (specificato solo per l'elemento circonferenza) (punto 5.2.4 del DM 05/11/2001);
- **Lungh.:** lunghezza dell'elemento; per l'elemento rettilineo è opportuno sia **Lungh.  $\leq$  L. MaxRett.** e deve essere **Lungh  $\geq$  L. MinRett.** per le verifiche richieste al punto 5.2.2 – rettilineo del DM 05/11/2001);
- **A:** parametro di scala della clotoide, specificato solo per l'elemento clotoide: deve essere **A  $\geq$  Max(A ottico, A contr. Rid., A contr. Compl., A sovr. long.)** per le verifiche richieste al punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **qi:** pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **qf:** pendenza trasversale nel punto finale della clotoide, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **B:** distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **Di:** sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano Bi dall'asse di rotazione, specificato solo per l'elemento clotoide (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **t. (sec):** tempo di percorrenza dell'elemento con velocità pari alla velocità massima, specificato solo per l'elemento circonferenza: deve essere **t. (sec)  $\geq$  t.perc.** per la verifica richiesta al punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001);
- **t. perc.:** tempo di percorrenza minimo (specificato solo per l'elemento circonferenza) (punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001);
- **L. MaxRett.:** opportuna lunghezza massima del rettilineo (specificato solo per l'elemento rettilineo) (punto 5.2.2 – rettilineo del DM 05/11/2001);

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-A00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali
	Foglio 10 di 13

- **L. MinRett.:** lunghezza minima del rettifilo (specificato solo per l'elemento rettifilo) (punto 5.2.2 – rettifili del DM 05/11/2001);
- **Rapporto L Rett/Raggio:** elementi della relazione fra un rettifilo di lunghezza  $L_r$  ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettifilo stesso  $R$  (punto 5.2.2 – curve circolari del DM 05/11/2001);
- **A ottico:** valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 3 (Ottico) (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **A contr. Rid.:** valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 1 (Limitazione del contraccollo) nella formulazione semplificata (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **A contr. Compl.:** valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 1 (Limitazione del contraccollo) nella formulazione completa (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001);
- **A sovr. long.:** valore minimo del parametro di clotoide secondo il Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata) (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001).

Le verifiche planimetriche riportate in tabella risultano soddisfatte sia per la deviazione 1 che per la deviazione 2.

Oltre alle verifiche riportate in tabella è stata fatta anche la seguente verifica per il flesso della deviazione 1.

**Flessi:** oltre alle verifiche già descritte nella tabella precedente, i parametri di clotoide devono rispettare la seguente relazione (punto 5.2.5 del DM 05/11/2001):

$$0.667 \leq A1/A2 \leq 1.5$$

dove:

**A1** è il parametro di clotoide della curva precedente

**A2** è il parametro di clotoide della curva precedente

Le verifiche sono riportate nelle due tabelle seguenti, dove:

- **Tipo Elemento:** tipo di tratto di strada: rettifilo, circonferenza (cioè curva circolare secondo la definizione al punto 5.2.2 del DM 05/11/2001) o clotoide (cioè curva a raggio variabile secondo la definizione al punto 5.2.2 del DM 05/11/2001);
- **Prog In:** progressiva iniziale dell'elemento;
- **Prog Fin:** progressiva finale dell'elemento;
- **Raggio:** raggio della circonferenza, specificato solo per l'elemento circonferenza;
- **A:** parametro di scala della clotoide;

Tipo Elemento	Prog In	Prog Fin	Raggio	A	A1/A2
Circonferenza	116.214	174.086	300		
Clotoide	174.086	207.419		100	
Clotoide	207.419	240.753		100	1
Circonferenza	240.753	356.954	-300		
Clotoide	356.954	390.287		100	
Clotoide	390.287	423.62		100	1
Circonferenza	423.62	467.541	300		

#### 4.2. Verifiche altimetriche

Le verifiche planimetriche delle due deviazioni in riferimento al DM 05/11/2001 sono riportate in tabella:

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-GA1N-0-X-006-B00 Relazione di tracciamento deviazioni autostradali
	Foglio 12 di 13

### Verifiche altimetriche deviazione 1

TipoRacc.	P. In	P. Fin	P media	Raggio	Prog In	Prog Fin	V max	Delta P	DistArr	DistSorp	Dist C.c.	R ottico	R din
Convesso	1.22	0.24	-0.73	5000	117.906	167.01	60	0.98	61.95362061			Qualsiasi	463
Convesso	0.24	-0.44	-0.1	10000	477.581	545.498	60	0.68	61.67029566			Qualsiasi	463

### Verifiche altimetriche deviazione 2

TipoRacc.	P. In	P. Fin	P media	Raggio	Prog In	Prog Fin	V max	Delta P	DistArr	DistSorp	Dist C.c.	R ottico	R din
Convesso	1.22	0.58	-0.9	10000	103.771	168.169	60	0.64	62.03118257			Qualsiasi	463
Convesso	0.58	0.06	-0.32	10000	235.622	287.306	60	0.52	61.76850656			Qualsiasi	463
Convesso	0.06	-0.46	-0.2	10000	502.367	554.612	60	0.52	61.71484106			Qualsiasi	463

dove:

- **Tipo Racc.:** tipo di raccordo verticale: convesso (dosso) o concavo (sacca) secondo la definizione al punto 5.3.3 del DM 05/11/2001;
- **P. In:** pendenza della livelletta precedente;
- **P. Fin:** pendenza della livelletta successiva;
- **P media:** pendenza media fra le due livellette;
- **Raggio:** raggio del cerchio osculatore nel vertice della parabola che definisce il raccordo verticale: deve essere verificato  $Raggio \geq \text{Max}(R \text{ ottico}, R \text{ din})$  per le verifiche richieste al punto 5.3.2 e 5.3.3 del DM 05/11/2001;
- **Prog In:** progressiva iniziale del raccordo;
- **Prog Fin:** progressiva finale del raccordo;
- **V max:** velocità da diagramma delle velocità (punto 5.4 del DM 05/11/2001);
- **Delta P:** variazione di pendenza fra le due livellette;
- **DistArr:** distanza di visibilità per l'arresto (punto 5.3.3 del DM 05/11/2001);
- **R ottico:** raggio minimo in funzione della visuale libera per l'arresto (punto 5.3.3 del DM 05/11/2001);
- **R din:** raggio minimo in funzione dell'accelerazione verticale massima per il confort (punto 5.3.2 del DM 05/11/2001).

#### 4.3. Verifiche di visibilità

Le verifiche di visibilità sono state eseguite per entrambe le deviazioni e per entrambe le corsie per ogni senso di marcia: diretta per la carreggiata direzione est e inversa per quella direzione ovest.

Tutti i diagrammi di visibilità sono riportati all'interno dell'elaborato IG51-02-E-CV-D7-GA1N-0-X-001-A00.

#### 4.4. Barriere di sicurezza

Le barriere di sicurezza adottate durante le lavorazioni, sia per la deviazione 1 che per la deviazione 2, sono del tipo New Jersey in calcestruzzo di classe H3, sia per i margini esterni che per lo spartitraffico. Nella fase definitiva, le barriere di sicurezza saranno in acciaio e di classe H3 sia spartitraffico che margini laterali, così come prescritto dal D.M. 18.02.1992 e s.m.i.

Il dettaglio delle barriere è riportato negli elaborati specifici:

- IG51-02-E-CV-P7-GA1N-0-X-001-B00 per la fase definitiva;
- IG51-02-E-CV-P7-GA1N-0-X-002-A00 per la deviazione 1;
- IG51-02-E-CV-P7-GA1N-0-X-003-A00 per la deviazione 2.