

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01  
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA  
Lotto Funzionale Brescia-Verona  
PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA A.C.**

**ROTONDA DI CUCITURA PK 111+826**

**Relazione generale**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

**saipem spa**  
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23768 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione civile e ambientale d) dell'informazione

Tel. 02.52020511 Fax: 02.52020309  
CF. e P.IVA: 00823700137

IL PROGETTISTA

**saipem spa**  
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23768 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione civile e ambientale d) dell'informazione

Tel. 02.52020511 Fax: 02.52020309  
CF. e P.IVA: 00823700137

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

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

I N 0 5    0 0    D    E 2    R O    G A 0 7 0 0    0 0 2    0

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio <b>Cepav due</b> Project Director (Ing. F. Lombardi)
0	31.03.14	Emissione per CdS	M.T.	31.03.14	ADN DO	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

Data: \_\_\_\_\_

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 31.03.14

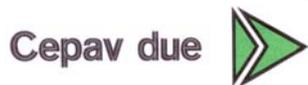
Doc. N.: 24600\_02.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001

Rev.  
0

Foglio  
2 di 14

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>GEOMETRIA DI TRACCIAMENTO .....</b>	<b>7</b>
1.1	TRACCIATO CON CARATTERISTICHE TIPO F2 .....	7
1.1.1	<i>Verifiche del tracciato del ramo 1 .....</i>	<i>7</i>
1.1.2	<i>Distanza di visibilità .....</i>	<i>8</i>
1.1.3	<i>Diagramma delle velocità .....</i>	<i>8</i>
1.2	TRACCIATO CON CARATTERISTICHE TIPO STRADA PODERALE .....	8
<b>6</b>	<b>TABULATI DI TRACCIAMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>PAVIMENTAZIONE STRADALE .....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>INTERSEZIONI .....</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>ASPETTI IDRAULICI .....</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>BARRIERE STRADALI .....</b>	<b>14</b>

**NB: TUTTI GLI ELABORATI DI RIFERIMENTO CITATI ALL'INTERNO DEL DOCUMENTO SONO DA INTENDERSI CON IL CODICE COMMESSA "IN05" IN LUOGO DI "A202"**

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001

Rev.  
0

Foglio  
3 di 14

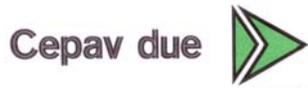
## 1 GENERALITÀ

Oggetto della presente relazione è il progetto definitivo relativo al collegamento stradale previsto nel comune di Desenzano del Garda in provincia di Brescia, nell'ambito delle sistemazioni extralinea delle viabilità connesse alla realizzazione della linea ferroviaria Torino – Venezia, tratta Milano – Verona.

Il tracciato in progetto è composto da 3 rami di viabilità, con caratteristiche di strada locale e podereale, e da una rotatoria; tale tracciato presenta una lunghezza complessiva pari a 583 m circa ed ha origine in corrispondenza della strada comunale Via Grezze.

La strada in oggetto ha andamento prevalentemente Est - Ovest.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001Rev.  
0Foglio  
4 di 14

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

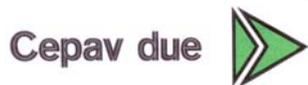
DESCRIZIONE ELABORATO	CODICE ELABORATO
AC - ROTONDA DI CUCITURA PK 111+826- Planimetria	A20200DE2 P7 GA07 0 0 001
AC - ROTONDA DI CUCITURA PK 111+826- Profilo longitudinale	A20200DE2 F7 GA07 0 0 001
AC - ROTONDA DI CUCITURA PK 111+826- SEZIONI TRASVERSALI 1/2	A20200DE2 WZ GA07 0 0 001
AC - ROTONDA DI CUCITURA PK 111+826- SEZIONI TRASVERSALI 2/2	A20200DE2 WZ GA07 0 0 002
AC - TIPOLOGICO SOTTOPASSI PER STRADA PODERALE - SEZIONI TIPO	A20200DE2 WB SL00 0 0 001
A.C. - STUDIO GEOLOGICO - IDROGEOLOGICO DI DETTAGLIO - GALLERIA DI LONATO	A20200DE2 RG GE00 0 1 004
AC - GALLERIA LONATO EST - FASI COSTRUTTIVE 1/2	A20200DE2 P7 GA07 0 0 003
AC - GALLERIA LONATO EST - FASI COSTRUTTIVE 2/2	A20200DE2 P7 GA07 0 0 004

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si elencano di seguito, a titolo indicativo e non esaustivo, alcune delle disposizioni di legge vigenti:

- D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285– Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell’articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.
- D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- L. 1 agosto 2002 n. 168 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – modifiche ed integrazioni al codice della strada
- L. 1 agosto 2003 n. 214 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada
- D.m. 18 febbraio 1992, n. 223 (G.U. n. 139 del 16.6.95) – barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223
- Circolare 9 giugno 1995, n. 2595 (G.U. n. 139 del 16.6.95) – barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223.
- D.M. 15 ottobre 1996 (G.U. n. 283 del 3.12.96) – Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza
- D. M. Min. LL. PP. del 3 giugno 1998 – Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell’omologazione
- D. M. Min. LL. PP. del 11 giugno 1999 – Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante “Aggiornamenti delle istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza “
- D.M. 2 agosto 2001 (G.U. n. 301 del 29.12.01) – Proroga dei termini previsti dall’art. 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001

Rev.  
0

Foglio  
6 di 14

#### 4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La strada presenta caratteristiche geometriche e di sezione equivalenti alle strade extraurbane secondarie Tipo F2 per il ramo 1, secondo quanto previsto dalle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade D.M. 05.11.2001, alla luce del nuovo codice stradale.

Secondo tale Norme per le strade di tipo F2, l'intervallo di velocità progetto impiegato, è fissato pari a 40-100 Km/h.

In base al limitato sviluppo del tratto di strada in oggetto, si stabilisce che la velocità massima, alla quale i veicoli possono procedere nel suddetto tratto, è pari a 50 km/h.

La piattaforma stradale è caratterizzata da due corsie da m. 3.25 più la banchina in dx e sx da 1.00m.

Il ramo 1 si sviluppa in parte in rilevato con altezze inferiori a 1.50m e per il restante in trincea.

La pendenza delle scarpate laterali del rilevato, per il ramo 1, è pari a 1 su 2 poiché le altezze dell'asse sono inferiori a 1.50 m, mentre sono previste pari a 2/3 per le restanti sezioni in trincea.

Il ramo individuato come 2, presenta caratteristiche equivalenti a strada locale, ed è di collegamento alla viabilità esistente, presentandone le stesse caratteristiche geometriche.

Nello specifico, per tale breve tratto, si è adottato una piattaforma stradale caratterizzata da due corsie da m 2,50 più la banchina in dx e sx da m 1,25.

La pendenza delle scarpate laterali del rilevato, è pari a 1 su 2 (analogamente a quanto previsto per il ramo precedente).

Il ramo individuato come ramo 3 presenta caratteristiche equivalenti a strade di tipo podereale; il D.M. 05.11.2001 fa presente, al p.to 3.5 che le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dalla velocità di progetto, non sono applicabili. In particolare le dimensioni della piattaforma vanno riferite all'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito.

Nello specifico si è adottata una piattaforma stradale caratterizzata da due corsie da m. 2.00 più la banchina in dx e sx da m. 0.55.

La pendenza delle scarpate laterali, sia per sezioni in rilevato sia per sezioni in trincea, sono pari a 2/3.

## 5 GEOMETRIA DI TRACCIAMENTO

### 1.1 Tracciato con caratteristiche tipo F2

Il tracciato del ramo 1 presenta un andamento plano-altimetrico in rettilineo. La pendenza massima delle livellette, consentita dal D.M. 05.11.2001 per strade di tipo F (extraurbane secondarie), è pari al 10.00%. La pendenza massima adottata nel nostro caso è stata del 2.00%.

La pendenza trasversale  $i$  della piattaforma è 2.50%, con sagomatura a tetto.

L'altimetria del ramo 1 risulta in parte in rilevato ed in parte in trincea; l'altezza dal piano campagna è compresa tra -0.74 e 0.56 m ca.

L'andamento altimetrico è realizzato con pendenze comprese nell'intervallo -1.38% e 2.00%.

#### 1.1.1 Verifiche del tracciato del ramo 1

Le verifiche del tracciato sono state svolte, ove possibile, per l'analisi di congruenza delle caratteristiche di composizione planimetrica ed altimetrica dell'asse e dell'organizzazione delle sezioni trasversali tipo, secondo le normative di riferimento "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" D.M. 05.11.2001.

#### Verifica caratteristiche planimetriche

La verifica delle caratteristiche planimetriche è stata eseguita controllando, in relazione alla tipologia F2, le seguenti condizioni:

##### Rettilineo.

Per evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna è opportuno che la lunghezza dei rettilinei sia contenuta entro:

$$L_r = 22 \times V_{pMax} = 2200m$$

Un rettilineo inoltre, per essere correttamente percepito come tale dall'utente, deve avere una lunghezza non inferiore ai valori riportati nella tabella seguente.

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

Nel nostro caso si ha che la lunghezza del ramo 1 è circa 200 m, quindi risultano soddisfatti i criteri precedentemente esposti.

Sono omesse tutte le altre verifiche planimetriche riferite ai tratti in curva poiché assenti sul ramo in oggetto; in particolare:

- Raggio minimo delle curve planimetriche.
- Verifica delle Curve circolari;
- Elementi dell'asse a curvatura variabile;
- Elementi dell'asse a curvatura costante.

**Verifica delle caratteristiche altimetriche****Pendenze longitudinali massime**

La pendenza massima delle livellette, consentita dal D.M. 05.11.2001 per strade di tipo F (extraurbane secondarie), è pari al 10.00%.

La pendenza massima adottata nel nostro caso è stata del 2.00%.

Sono omesse tutte le altre verifiche altimetriche, riferite ai tratti in curva poiché assenti sul ramo in oggetto; in particolare:

- Raccordi verticali convessi (dossi)
- Raccordi verticali concavi (sacche).

**1.1.2 Distanza di visibilità**

La distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata in base al grafico riportato nella figura 5.1.2.c del D.M. 05.11.2001, ottenendo nel nostro caso valori massimi pari a circa 170 m per il tratto in rettilineo.

**1.1.3 Diagramma delle velocità**

Si omette il diagramma delle velocità poiché: essendo lo scopo di tale diagramma quello di soddisfare a determinate condizioni, quale la verifica globale sulle scelte puntuali dei vari elementi di tracciato, come ad esempio il passaggio da rettilineo a curva, queste declinano essendo il tracciato del ramo 1 solo in rettilineo.

**1.2 Tracciato con caratteristiche tipo strada poderal**

Il tracciato del ramo 2 presenta un andamento plano-altimetrico in rettilineo con pendenza della livelletta del 2.00%.

Le pendenze trasversali *i* della piattaforma è del 2.50%, con sagomatura a tetto.

Il tracciato del ramo 3 presenta un andamento plano-altimetrico dove il raggio di curvatura minimo è pari a 100 m e la pendenza più accentuata è del 5.66%.

Le pendenze trasversali *i* della piattaforma variano da 2.50% in rettilineo, con sagomatura a tetto, a massimo 4.0% in curva con pendenza unidirezionale verso l'interno della curva stessa.

L'altimetria del ramo 3 risulta in parte in rilevato ed in parte in trincea; l'altezza dal piano campagna è compresa tra -0.70 e 2.46 m ca.

L'andamento altimetrico è realizzato con pendenze comprese nell'intervallo -1.35% e 5.66%.

## 6 TABULATI DI TRACCIAMENTO

Nell'ambito della nuova viabilità, sono previsti i seguenti assi di tracciamento di cui si riportano i tabulati di tracciamento:

Ramo "1" rappresenta l'asse principale e ha progr. tra 0+000 e 0+229.15

Il tracciato è stato progettato per una velocità compresa nell'intervallo 40 – 100Km/h.

VERTICE	31
Est	3503333.300
Nord	6499141.020
Az	73.5832

VERTICE	32
Est	3503543.000
Nord	6499233.400

Ramo "2" rappresenta l'asse secondario e ha progr. tra 0+000 e 0+039.14

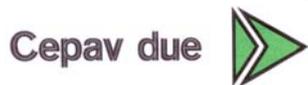
Il tracciato è stato progettato per una velocità 25 Km/h.

VERTICE	41
Est	3503552.760
Nord	6499271.300
Az	216.0456

Ramo "3" rappresenta l'asse secondario e ha progr. tra 0+000 e 0+312.52.

Il tracciato è stato progettato per una velocità 25 Km/h.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05Lotto  
00Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001Rev.  
0Foglio  
10 di 14

VERTICE	52	53
Est	3503719.280	3503580.890
Nord	6499119.410	6499203.560
Az	334.7803	342.4692
R (m)	100.00	230.00
Alfa	39.2449	7.6889
T (m)	31.838	13.906
Sv (m)	61.646	27.779
Lc (m)	0.000	0.000
A	0.000	0.000
W (m)	0.00	0.00
V (km/h)	25	25

VERTICE	51
Est	3503760.700
Nord	6499023.590
Az	374.0252

## LEGENDA

Az	azimut
R	raggio della curva circolare
Alfa	Angolo al centro
T	tangente totale
Sv	lunghezza totale della curva
Lc	lunghezza del raccordo clotoideale
A	parametro della clotoide
W	Allargamento
V	velocità di progetto

## 7 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Come già indicato nei paragrafi precedenti, la nuova viabilità presenta una piattaforma dell'asse principale dimensionata secondo la tipologia F2 con larghezza pavimentata di 8.50 m più due banchine non pavimentate laterali da 1.00 m.

La composizione del pacchetto stradale è conforme a quanto riportato nella tabella seguente.

Strato	Spessore
Manto di usura in conglomerato bituminoso chiuso	cm 3
Strato di binder in conglomerato bituminoso semiaperto	cm 4
Strato di base in misto bitumato in conglomerato bituminoso aperto	cm 8
Strato di fondazione (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati)	cm 30

La piattaforma dell'asse principale ramo 2, come collegamento alla viabilità esistente, ha larghezza pavimentata di 5,00 m più due banchine non pavimentate laterali di 1,25 m.

La composizione del pacchetto stradale, è conforme a quanto visto per il precedente ramo 1.

La piattaforma dell'asse secondario ramo 3, equivalente a strada di tipo poderale, ha larghezza di 4.00 m più due banchine non pavimentate laterali da 0.55 m.

La composizione del pacchetto stradale, secondo quanto riportato anche nelle sezioni tipo allegate al presente progetto, è conforme a quanto riportato nella tabella seguente.

Strato	Spessore
Strato di binder in conglomerato bituminoso chiuso	cm 0
Misto granulare stabilizzato	cm 25

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001

Rev.  
0

Foglio  
12 di 14

## 8 INTERSEZIONI

Lungo il tracciato della viabilità di tipo F2 (ramo 1) è presente un'intersezione con una strada poderale ad ovest (ramo 3), nonché con una strada locale ad est (in carico alla galleria di Lonato Est). Tale intersezione è stata risolta mediante inserimento di una rotatoria che si sviluppa in parte in rilevato ed in parte in trincea.

La soluzione adottata prevede una rotatoria con due corsie da 3.50 m, con banchina di 0.55 m.

La pendenza trasversale è del 2.00%, esterna alla carreggiata stessa.

Il raggio interno della rotatoria è di 15 m.

La pendenza delle scarpate laterali sono pari a 1 su 2 per le sezioni in rilevato, mentre sono previste pari a 2/3 per le sezioni in trincea.

## 9 ASPETTI IDRAULICI

Il terreno è sostanzialmente pianeggiante con leggero declivio da nord a sud. Nella zona in cui è previsto l'intervento sono presenti alcuni corsi d'acqua; le acque superficiali sono attualmente regimate mediante scoline e fossi di secondaria importanza.

Lo smaltimento delle acque di piattaforma avviene tramite embrici, posti ad intervallo di 25 m, che convogliano le acque meteoriche nei fossi di guardia, posti parallelamente al piede del rilevato dopo un piano di riposo di 50 cm, con recapito alle scoline esistenti.

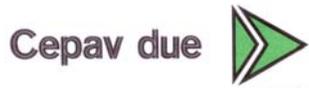
Le dimensioni delle cunette sono:

- la larghezza di fondo è minimo pari a 0.50 (m);
- inclinazione delle scarpate 1:1.

Le pendenze longitudinali delle cunette, variabili in relazione alla tratta considerata.

Per l'attraversamento della sede stradale cat. F2, in prossimità dell'innesto da via Grezze, è impiegato un tombino circolare DN1000, realizzato mediante tubi autoportanti; medesima dimensione del tubo è previsto per l'attraversamento della sede stradale poderale ad est.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N 24600\_02

Progetto  
IN05

Lotto  
00

Codifica Documento  
D-E2-RO-GA0700-001

Rev.  
0

Foglio  
14 di 14

## 10 BARRIERE STRADALI

Con riferimento alla vigente normativa, per la strada in progetto non è necessario predisporre barriere laterali di protezione, considerato che il ramo 1 è caratterizzato per un breve tratto da un basso rilevato, alto meno di 0.50m da piano campagna e per il quale è stata adottata un'inclinazione delle scarpate pari a 1/2, ed il restante si sviluppa in trincea.