

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J71H92000020011

S.O. OPERE CIVILI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA  
QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA

OPERE PRINCIPALI – PONTI E VIADOTTI  
VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA

*Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili*

SCALA:

-

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

I Q 0 1    0 1    R    0 9    R G    V I 0 7 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	Data
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi 	Sett. 2021	T. Alberini 	Sett. 2021	M. Berlingieri 	Sett. 2021	Ing. Vitozzi Dott. Ing. Angelo Vitozzi Ingegnere della Provincia di Roma N° A20758	10/09/2021

File: IQ0101R09RGVI0700001A

n. Elab.

	<p>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA  QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</p> <p><i>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</i></p>												
<p><i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IQ01</td> <td>01</td> <td>R 09 RG</td> <td>VI 07 00 001</td> <td>A</td> <td>2 di 10</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IQ01	01	R 09 RG	VI 07 00 001	A	2 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IQ01	01	R 09 RG	VI 07 00 001	A	2 di 10								

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	5
3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI.....	6
4	IPOSTESI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO.....	7
5	SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE .....	8
6	FASI REALIZZATIVE.....	10

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA          QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</b>					
	<b>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</b>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA <b>IQ01</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>R 09 RG</b>	DOCUMENTO <b>VI 07 00 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>3 di 10</b>

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito della *Velocizzazione della Linea Milano – Genova* si inserisce il *Quadruplicamento* della *Tratta Tortona – Voghera* oggetto di progettazione di fattibilità tecnica ed economica.

Nel presente documento vengono descritte le ipotesi ed i criteri alla base della progettazione del *VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA* ubicato in corrispondenza dell'omonimo corso d'acqua *Torrente Calvenza* al km 60+462,875 della *Tratta Tortona – Voghera*, nonché le scelte effettuate. Tali scelte progettuali sono state compiute cercando di ottimizzare ed uniformare le tipologie strutturali impiegate per l'attraversamento dei corsi d'acqua maggiori presenti nell'ambito della *Tratta* in progetto e questo compatibilmente con le condizioni al contorno intese come compatibilità idraulica ed ambientale, morfologia del territorio, esercizio ferroviario etc., nonché cercando di adottare, per quanto possibile, una architettura rispettosa dell'architettura propria delle tipologie strutturali ferroviarie storiche trattandosi di un *Quadruplicamento* in affiancamento.

Il *VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA* in progetto si colloca a valle del *ponte ferroviario* esistente e dei due *manufatti*<sup>1</sup> ad esso adiacenti, anche essi esistenti, attualmente a servizio dei binari pari e dispari della *Linea Piacenza* in esercizio (cfr. *Figura 1*) e scavalca, con una unica campata, l'intera sezione d'alveo del *Torrente Calvenza* interessata dal deflusso della piena di progetto afferente all'attraversamento principale (*ponte*) ed ai due attraversamenti laterali (*manufatti*) a quello principale. Il *PONTE* in progetto, a doppio binario, ospiterà i binari pari e dispari della *Linea Milano* in progetto.

<sup>1</sup> Probabilmente realizzati successivamente rispetto al *ponte ferroviario* per aumentarne l'officiosità idraulica in caso di eventi estremi.



	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA          QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</b>					
	<i>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</i>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA <b>IQ01</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>R 09 RG</b>	DOCUMENTO <b>VI 07 00 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>5 di 10</b>

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le principali normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento per la progettazione in oggetto sono le seguenti:

- [1] *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;*
- [2] *Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018;*
- [3] *D.g.r. 30 Novembre 2011 - n. IX/2616 – Bollettino ufficiale della Regione Lombardia;*
- [4] *D.d.u.o. 21 Novembre 2003 - n. 19904 – Bollettino ufficiale della Regione Lombardia;*
- [5] *RFI DTC SI PS MA IFS 001 E - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture (31 Dicembre 2020);*
- [6] *RFI DTC SI CS MA IFS 001 E - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale (31 Dicembre 2020);*
- [7] *Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 Maggio 2019.*

	<p>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA  QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</p> <p><i>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</i></p>												
<p><i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IQ01</td> <td>01</td> <td>R 09 RG</td> <td>VI 07 00 001</td> <td>A</td> <td>6 di 10</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IQ01	01	R 09 RG	VI 07 00 001	A	6 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IQ01	01	R 09 RG	VI 07 00 001	A	6 di 10								

### 3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI

Per quel che concerne il *VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA* oggetto del presente documento, si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento per gli aspetti di interesse sia per quel che concerne la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati ed i livelli (andamento) di falda, sia per quel che concerne gli aspetti idraulici.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA          QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</b>					
	<b>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</b>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA <b>IQ01</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>R 09 RG</b>	DOCUMENTO <b>VI 07 00 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>7 di 10</b>

#### 4 IPOTESI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Per il dimensionamento del *VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA* in progetto, in accordo con quanto indicato al § 2.5.1.1 del *Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture* [5], viene fatto riferimento ad:

- ✓ una vita nominale  $V_N$  pari a 75 anni ritenendo l'opera d'arte di linea anzidetta, afferente ai binari del *Quadruplicamento (Linea Milano)*, inquadrabile in "altre opere nuove a velocità  $v \leq 250$  km/h";
- ✓ una classe d'uso C III, a cui corrisponde un coefficiente d'uso  $c_u = 1,5$ , ritenendo l'opera d'arte di linea anzidetta ricadente in "opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria" in quanto il *Quadruplicamento* della *Tratta Tortona-Voghera (Linea Milano)* è inquadrabile come parte integrante della *Linea Milano-Genova*. La *Tratta Tortona-Voghera* viene, pertanto, ritenuta classificabile come le *Tratte*, afferenti alla *Linea Milano-Genova*, che la precedono e la seguono e che attualmente sono incluse nell'elenco di cui all'*Allegato 5 – Elenco delle linee e delle tratte ferroviarie facenti parte del "sistema di grande viabilità ferroviaria" ai sensi dell'OPCM n.3274 del 2003*.

Pertanto, la vita di riferimento  $V_R$  adottata, definita come prodotto della vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $c_u$ , è pari a  $V_R = 75 \cdot 1,5 = 112,5$  anni

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA          QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</b>					
	<b>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</b>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA <b>IQ01</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>R 09 RG</b>	DOCUMENTO <b>VI 07 00 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>8 di 10</b>

## 5 SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE

Il VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA in progetto, ubicato al km 60+462,875 del *Quadruplicamento* della Tratta Tortona-Voghera nell’ambito della *Velocizzazione della Linea Milano-Genova*, in corrispondenza dell’omonimo corso d’acqua *Torrente Calvenza*.

In sintesi, le scelte effettuate per la progettazione di questo nuovo attraversamento sono state dettate dalla necessità di rispettare quanto prescritto dal *DM 17 Gennaio 2018* [1], e relativa *Circolare* [2], in termini di compatibilità idraulica sia per quel che concerne la luce individuata (cfr. § 5.1.2.3, richiamato dal § 5.2.1.2, “...Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d’acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali...”) che il franco idraulico (cfr. § 5.1.2.3, richiamato dal § 5.2.1.2, “...Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l’intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l’intradosso delle strutture e il fondo alveo...”) <sup>2</sup>. A ciò si è aggiunta anche la necessità, come premesso (cfr. § 1), di scavalcare l’intera sezione d’alveo del *Torrente Calvenza* interessata dal deflusso della piena di progetto afferente all’attraversamento principale (*ponte*) ed ai due attraversamenti laterali (*manufatti*) a quello principale. In ultimo, sempre come premesso (cfr. § 1), le scelte effettuate sono state anche condotte, per quanto possibile, nel rispetto dell’architettura propria delle tipologie strutturali ferroviarie storiche trattandosi di un *Quadruplicamento* in affiancamento.

<sup>2</sup> Nonché con riferimento a quanto richiesto al § 3.7 del *Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale* [6].

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA  QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</b>  <b><i>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</i></b>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	<b>COMMESSA</b> <b>IQ01</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>R 09 RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI 07 00 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>9 di 10</b>

In ragione di ciò, il *VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA* in progetto è costituito da una singola campata con impalcato, a doppio binario, in semplice appoggio di portata teorica  $L_c=68,25\text{m}$  (luce *asse spalla-asse spalla* pari a  $L=70,00\text{m}$ ); l'impalcato è metallico a via inferiore (con vasca portaballast) avente struttura reticolare, ad altezza variabile, chiusa superiormente e caratterizzata da pareti "a maglia triangolare". Le spalle sono in c.a. gettato in opera e sono ubicate completamente al di fuori della sezione di deflusso del *Torrente Calvenza* anzidetto; presentano un muro frontale caratterizzato da raccordi circolari alle estremità e da un pulvino leggermente aggettante rispetto a quest'ultimo. In relazione alle caratteristiche dei terreni interessati unitamente alle azioni derivanti dalle strutture in elevazione, si è reso necessario prevedere per le spalle anzidette fondazioni profonde su pali in c.a. di grande diametro.

In corrispondenza del *PONTE* in progetto è prevista per il *Torrente Calvenza* la posa in opera di protezioni di opportuna pezzatura in massi sciolti per le sponde e per il fondo alveo del canale principale, mentre per i due canali/fossi laterali a quello principale è previsto, previa riprofilatura, il rivestimento in pietrame/massi intasati con malta ai fini di un deflusso controllato delle acque al di sotto del *PONTE* anzidetto.

Per le spalle è prevista la verniciatura delle superfici "a vista" in elevazione del muro frontale, dei muri andatori e del muro paraghiaia, di cromatismo analogo a quello previsto per le sottostrutture del *VI06\_PONTE sul TORRENTE GRUE* e del *VI09\_VIADOTTO sul TORRENTE CURONE*.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA  QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</b>  <b>VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA</b>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	<b>COMMESSA</b> <b>IQ01</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>R 09 RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI 07 00 001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>10 di 10</b>

## 6 FASI REALIZZATIVE

In relazione alle distanze previste fra il sedime ferroviario esistente afferente alla *Linea Piacenza* in esercizio ed il sedime ferroviario in progetto (*Linea Milano, scavalco e futuro sviluppo infrastrutturale*) nel tratto di interesse, il *VI07 – PONTE sul TORRENTE CALVENZA* potrà essere realizzato in unica fase e senza interferire con l'esercizio ferroviario della *Linea Piacenza* che resterà attivo durante tutte le lavorazioni.

Per la realizzazione di entrambe le spalle, che potrà avvenire contemporaneamente previa risoluzione in corrispondenza della *Spalla B* dell'inferenza con una condotta del gas ad alta pressione (SNAM), è prevista la realizzazione preventiva di idonee opere provvisorie a presidio del sedime ferroviario esistente in esercizio.