

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
VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE**

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 9 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° 420788	11/09/2021


File: IQ0101R09RGVI0900001A.doc

n. Elab.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA</p> <p><i>VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE</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 09 00 001</td> <td>A</td> <td>2 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IQ01	01	R 09 RG	VI 09 00 001	A	2 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IQ01	01	R 09 RG	VI 09 00 001	A	2 di 11								

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.....	11

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA <i>VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE</i>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 3 di 11

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 *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* ubicato in corrispondenza dell'omonimo corso d'acqua *Torrente Curone* dal km 64+382,275 al km 64+800,525 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 *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* in progetto si colloca a valle del *ponte ferroviario* esistente attualmente a servizio dei binari pari e dispari della *Linea Piacenza* in esercizio (cfr. *Figura 1*) e scavalca, con n°6 campate, l'area interessata dalla piena di progetto dal *Torrente Curone*. Il *VIADOTTO* in progetto, a doppio binario, ospiterà i binari pari e dispari della *Linea Milano* in progetto.




Figura 1 – Stato di fatto in corrispondenza del ponte ferroviario (Linea Piacenza) esistente sul Torrente Curone con individuazione dei binari in progetto (Linea Milano): stralcio planimetrico (a sinistra direzione Genova e a destra direzione Milano)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA					
	VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 5 di 11

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.*

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA <i>VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE</i>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 6 di 11

3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI

Per quel che concerne il *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* 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.


	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA					
	VI09 – VIADOTTO <i>sul</i> TORRENTE CURONE					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 7 di 11

4 IPOTESI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Per il dimensionamento del *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* 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


	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA					
	<i>VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE</i>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 8 di 11

5 SCELTE PROGETTUALI E DESCRIZIONE

Il *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* in progetto, ubicato dal km 64+382,275 al km 64+800,525 del *Quadruplicamento* della *Tratta Tortona-Voghera* nell'ambito della *Velocizzazione della Linea Milano-Genova*, in corrispondenza dell'omonimo corso d'acqua *Torrente Curone*.

In sintesi, le scelte effettuate per la progettazione di questo nuovo attraversamento sono state sostanzialmente 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 le luci individuate (cfr. § 5.1.2.3, richiamato dal § 5.2.1.2, “...*Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente...*”) 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...*”) ¹. Inoltre, 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.

In ragione di ciò, il *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* in progetto è costituito da n°6 campate con impalcato, a doppio binario, in semplice appoggio di medesima portata teorica $L_c=68,25m$ (luce *asse pila-asse pila* pari a $L=70,00m$); 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”. Tutte le pile, in c.a. gettato in opera, presentano un fusto avente sezione rettangolare cava costante su tutta l'altezza con le estremità di forma semicircolare; il fusto è poi sormontato da un pulvino, leggermente aggettante rispetto allo stesso, ed anch'esso costante sull'altezza e rettangolare in pianta con le estremità di forma semicircolare. Le spalle, anch'esse in c.a. gettato in opera, presentano un muro frontale caratterizzato da raccordi circolari alle estremità ed un pulvino, leggermente aggettante rispetto allo stesso, di analoghe caratteristiche, richiamando così anche il motivo architettonico delle pile in progetto. In

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA <i>VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE</i>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 9 di 11

relazione alle caratteristiche dei terreni interessati unitamente alle azioni derivanti dalle strutture in elevazione, si è reso necessario prevedere sia per le pile che per le spalle anzidette fondazioni profonde su pali in c.a. di grande diametro.

In corrispondenza delle pile e delle spalle è prevista per il *Torrente Curone* la posa in opera di protezioni di opportuna pezzatura in massi legati in corrispondenza delle pile *P2* e *P3* ed in massi sciolti in corrispondenza delle restanti pile e delle spalle.

Per le spalle è prevista la verniciatura delle superfici "a vista" in elevazione del muro frontale, dei muri andatori e del muro paraghiaia. Per le pile è prevista la verniciatura di tutte le superfici "a vista" in elevazione; in aggiunta, unicamente per i lati lunghi del solo fusto paralleli alla corrente a partire dal termine delle estremità di forma semicircolare, è previsto anche il trattamento "a matrice" (cfr. *Figura 2* e *Figura 3*). La verniciatura sarà di cromatismo analogo a quello previsto per le sottostrutture del *VI06_PONTE sul TORRENTE GRUE* e del *VI07_PONTE sul TORRENTE CALVENZA*.

¹ Nonché con riferimento a quanto richiesto al § 3.7 del *Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale* [6].

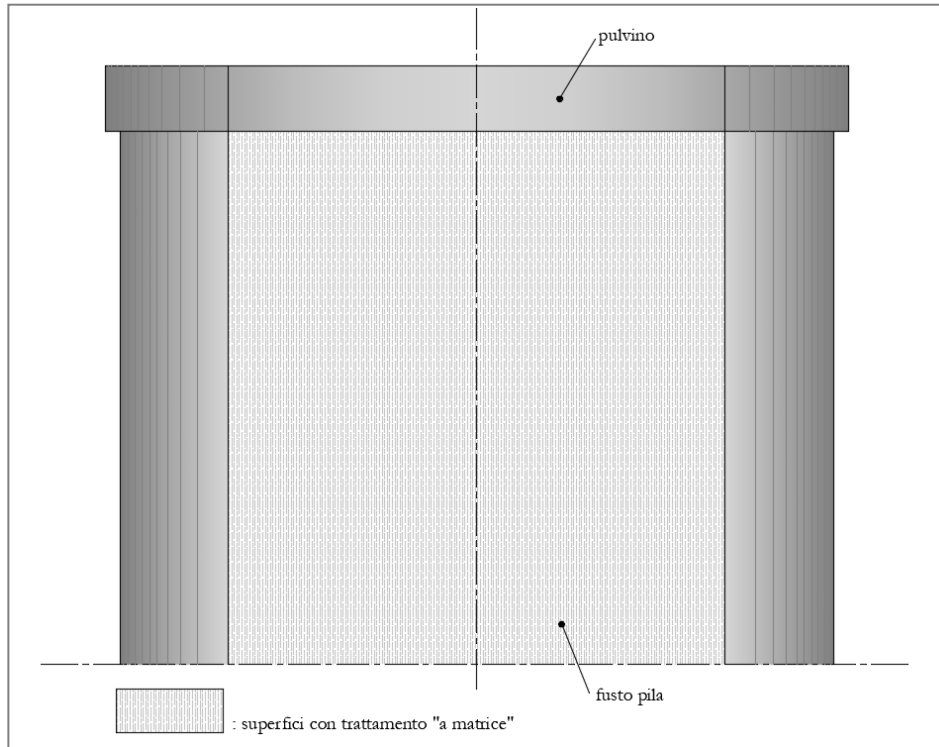


Figura 2 – Schematico pile: individuazione superfici con trattamento “a matrice”

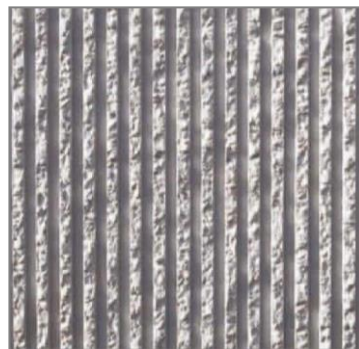



Figura 3 – Tipologia trattamento “a matrice”

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA <i>VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE</i>					
<i>Relazione tecnico-descrittiva delle opere civili</i>	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO VI 09 00 001	REV. A	FOGLIO 11 di 11

6 FASI REALIZZATIVE

Il tratto interessato dal *VI09 – VIADOTTO sul TORRENTE CURONE* in progetto si sviluppa completamente in variante rispetto al sedime ferroviario esistente afferente alla *Linea Piacenza* in esercizio; pertanto, tale *VIADOTTO* potrà essere realizzato, previa risoluzione dell’inferenza con un elettrodotto (TERNA), in unica fase e senza interferire con l’esercizio ferroviario della *Linea Piacenza* che resterà attivo durante tutte le lavorazioni.

La realizzazione delle pile *P2* e *P3* ubicate in prossimità delle sponde del *Torrente Curone* richiederà l’impiego di idonee opere provvisionali e dovrà avvenire non contemporaneamente in quanto subordinata alla necessità di realizzare rilevati provvisori nell’alveo del *Torrente* anzidetto.

L’esecuzione di tutte le lavorazioni interferenti con il corso d’acqua dovranno avvenire nel periodo estivo o comunque nei periodi di magra dello stesso, prevedendo idonei sistemi di allarme per la necessaria interruzione preventiva delle lavorazioni in caso di eventi di piena.