

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J64H17000140001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO – MONTELLO

APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO

GA02 – GALLERIA ARTIFICIALE CAVALCAFERROVIA LEUCERIANO

Relazione tecnica descrittiva

SCALA:

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

N B 1 R 0 2 D 2 6 R G GA 0 2 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	E. Gasperini	Lug. 2022	A. Maran	Lug. 2022	M. Berlingieri	Lug. 2022	A. Perego



File: NB1R02D26RGGGA0200001A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	GEOMETRIA DELL'OPERA	6
3.1	GA02 – Galleria artificiale Cavalcaferrovia Leuceriano	6
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
5	MATERIALI	12
5.1	Materiali da costruzioni opere in CA.....	12
5.1.1	Calcestruzzo	12
5.1.2	Acciaio da armatura ordinaria	13
5.2	Parametri geotecnici	13

1 PREMESSA

Lo scopo della presente relazione, nell'ambito del primo Lotto di interventi del progetto definitivo del raddoppio Ponte San Pietro-Bergamo-Montello, è quello di illustrare la variante al raddoppio in prossimità della Cascina Polaresco, situata nel Comune di Bergamo. Tale variante si è resa necessaria in quanto la Verifica di Interesse Culturale sul Ponte pedonale ad arco ubicato nei pressi della Cascina Polaresco, previsto in demolizione per consentire il raddoppio della linea in stretto affiancamento, ha dato esito positivo e quindi l'opera esistente dev'essere conservata.

Nell' "Intesa sulle strategie e sulle modalità per lo sviluppo del SFR passeggeri, del trasporto merci e degli standard qualitativi per l'interscambio modale", sottoscritta tra RFI e Regione Lombardia, è previsto il raddoppio della linea Montello-Bergamo-Ponte S. Pietro, per potenziare i servizi esistenti tra Milano Porta Garibaldi e Bergamo.

Per il raggiungimento di tale obiettivo, RFI ha suddiviso gli interventi in diversi progetti con diversi scenari temporali di realizzazione. Tra questi, i seguenti sono tra i più importanti:

- la realizzazione dell'Apparato Centrale Computerizzato di Bergamo su ferro attuale;
- il raddoppio della tratta Curnò – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro;
- la realizzazione del PRG di Bergamo;
- il raddoppio della tratta Bergamo - Montello.

Nel Marzo del 2020 Italferr ha consegnato ad RFI il progetto definitivo di un Primo Lotto di interventi, che prevedono: la realizzazione dell'ACC di Bergamo su ferro attuale; il raddoppio da Bergamo (e) a Curnò (i) della linea esistente, con inserimento di un bivio per il passaggio da doppio a singolo binario prima della radice ovest di Bergamo; la soppressione dei passaggi a livello (PL) esistenti sulla linea da Bergamo a Curnò, ad eccezione del PL di via Martin Luter King e di via Moroni che saranno a cura di RFI; l'ampliamento della fermata di Bergamo Ospedale, conseguente al raddoppio della linea; la realizzazione della fermata di Curnò e la sistemazione del PRG di Ponte S. Pietro.

	PROGETTO DEFINITIVO RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO – BERGAMO – MONTELLO APPALTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO E RADDOPPIO DELLA LINEA DA CURNO A BERGAMO GA02 – GALLERIA ARTIFICIALE CAVALCAFERROVIA LEUCERIANO					
GA02 - Galleria artificiale cavalcaferrovia Leuceriano Relazione tecnica descrittiva	COMMESSA NB11	LOTTO 02	CODIFICA D26RG	DOCUMENTO GA0200001	REV. A	FOGLIO 4 di 13

L'iter autorizzativo del progetto è stato avviato nel Maggio del 2020, con l'invio da parte di RFI del PD in oggetto a tutti gli Enti coinvolti per il parere di competenza.

Il 24 Marzo 2022 è stato pubblicato il Decreto Ministeriale di Compatibilità Ambientale n.13, con cui veniva espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale sul Progetto Definitivo del Raddoppio in argomento, subordinato al rispetto delle condizioni ambientali definite nei pareri della Commissione Tecnica VIA e VAS e del Ministero della Cultura.

In particolare, il parere tecnico-istruttorio espresso dalla Direzione generale ABAP (MIC) nel procedimento di VIA prot. del 28/01/2022, che costituisce appunto parte integrante del decreto di compatibilità ambientale n. 13 del 24/03/2022, riportava la seguente condizione: *“Nel tratto del raddoppio ferroviario che si affianca al complesso immobiliare della Cascina Polaresco nel Comune di Bergamo, sottoposto a tutela ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/2004, l'intervento dovrà essere maggiormente dettagliato, in relazione alla presenza di tale bene culturale; in tale ambito il ponte che scavalca la ferrovia al km 3+562 e di cui è prevista la demolizione, dovrà essere sottoposto a Verifica dell'interesse culturale ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs 42/2004; in caso di esito positivo, la demolizione del ponte è non ammessa.”*

Il 26 Aprile 2022 il Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia riportava l'esito positivo della verifica dell'interesse culturale espletata sul Ponte pedonale ad arco in prossimità della Cascina Polaresco, nel Comune di Bergamo.

Per tale ragione la Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha espresso il diniego alla demolizione del suddetto Ponte.

Tutto ciò premesso, RFI con nota prot. RFI-DIN-DINO.MI\A0011\P\2022\0000137 ha chiesto ad Italferr di procedere con la rivisitazione del tracciato ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco, in modo da evitare la demolizione del Ponte.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento si inquadra nell'ambito delle opere civili relative alla Progettazione Definitiva degli interventi del progetto del raddoppio Ponte San Pietro-Bergamo-Montello.

In particolare, il presente elaborato ha come oggetto la descrizione dell'opera GA02 per l'attraversamento di via Leucерiano, riportando la descrizione delle opere in progetto, il quadro normativo di riferimento e le caratteristiche dei materiali impiegati per la costruzione e dei terreni interessati dall'opera.

3 GEOMETRIA DELL'OPERA

3.1 GA02 – Galleria artificiale Cavalcaferrovia Leucerinao

L'opera in esame è il manufatto che consente al binario pari del raddoppio ferroviario Ponte San Pietro – Bergamo – Montello di sottoattraversare la circonvallazione Leuceriano, che costituisce l'asse viario di collegamento della tangenziale di Bergamo con i quartieri Longuelo e Loreto, posti a nord della linea ferroviaria oggetto d'intervento.

Lo scatolare, ubicato alla progressiva 3+598 circa, si colloca in continuità, a sud, con l'attuale cavalcaferrovia di via Leuceriano, che scavalca il singolo binario esistente della linea ferroviaria; tale binario manterrà il suo tracciato attuale ed a seguito dell'intervento costituirà il binario dispari del collegamento ferroviario raddoppiato. Il cavalcaferrovia in essere è predisposto per accogliere un secondo binario a 4 m di interasse da quello ora in esercizio, ma la variante di tracciato del binario pari, dettata dal vincolo di interesse culturale posto sul ponticello adiacente la cascina Polaresco, determina la necessità di realizzare una nuova opera di sottoattraversamento della circonvallazione.

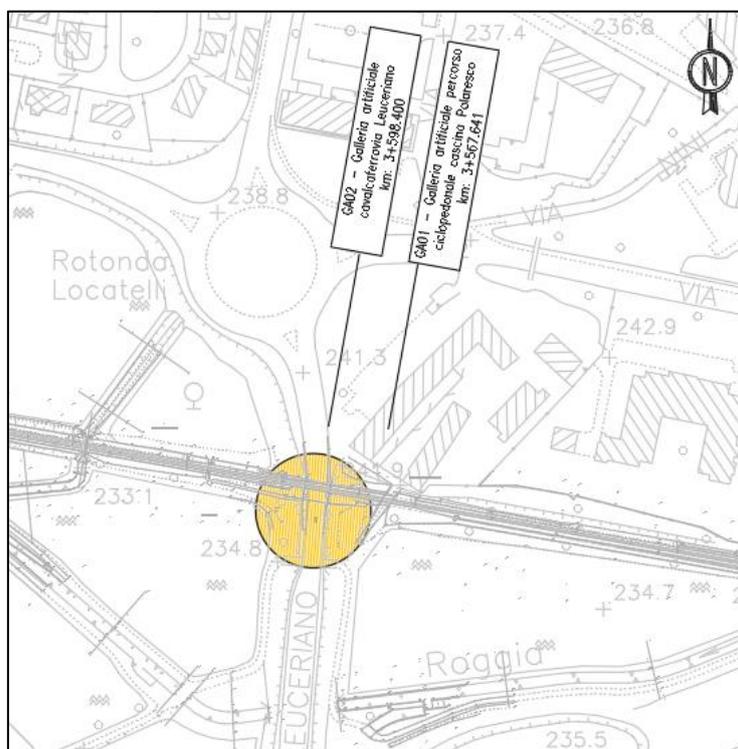


Figura 3.1 – Planimetria e area di intervento

La nuova struttura è uno scatolare in c.a. costruito fuori opera e successivamente spinto nella sua posizione di destinazione in corrispondenza del rilevato di via Leuceriano.

La struttura scatolare ha dimensioni interne B x H = 6.30m x 7.20m. La soletta superiore ha uno spessore previsto di 60cm ed è dotata di ringrossi laterali all'innesto con i piedritti, dove lo spessore cresce fino a 110cm. Lo spessore dei piedritti e della soletta inferiore, invece, è costante e pari, rispettivamente, a 75cm e 90cm. Lo scatolare ha uno sviluppo longitudinale complessivo, parallelamente al binario, di 13m. Il ricoprimento dello scatolare è pari a circa 40cm.

In adiacenza al tratto scatolare saranno realizzati opportuni muri d'imbocco in c.a., con sezione ad U, destinati a sostenere le scarpate del rilevato della circonvallazione. I muri d'imbocco devono necessariamente essere spinti in posizione insieme al monolite, motivo per cui avranno soletta inferiore strutturalmente continua con quella dello scatolare, mentre le elevazioni saranno separate per mezzo di giunti. I muri di imbocco, di altezza variabile, come si evince dall'immagine in pianta, presentano il medesimo spessore di soletta inferiore e piedritti dell'opera in oggetto.

Seguono le sezioni trasversali e longitudinali dell'opera:

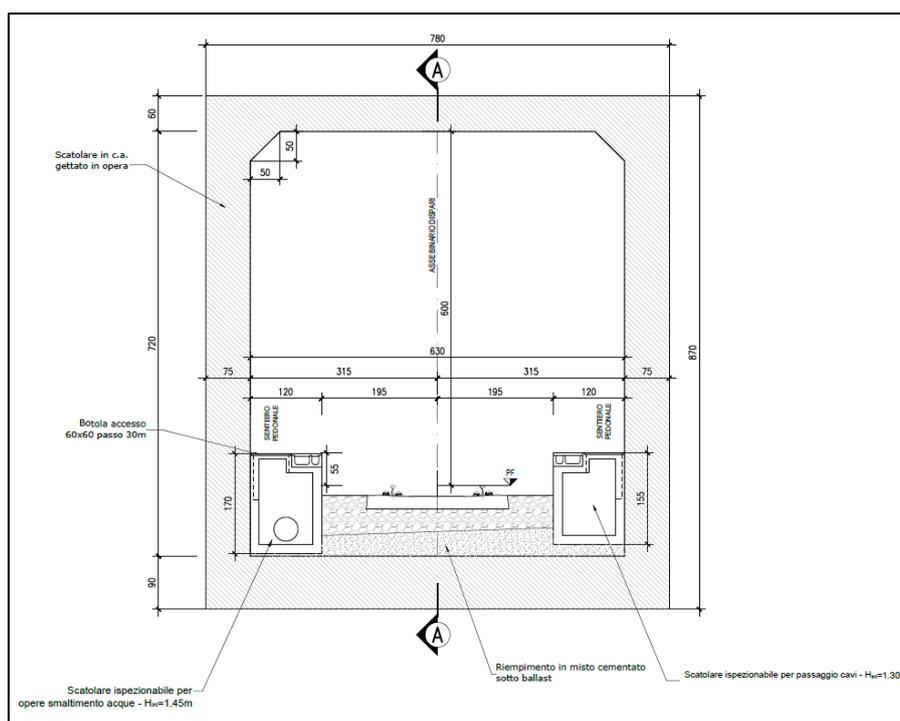


Figura 3.2: Sezione trasversale galleria GA02

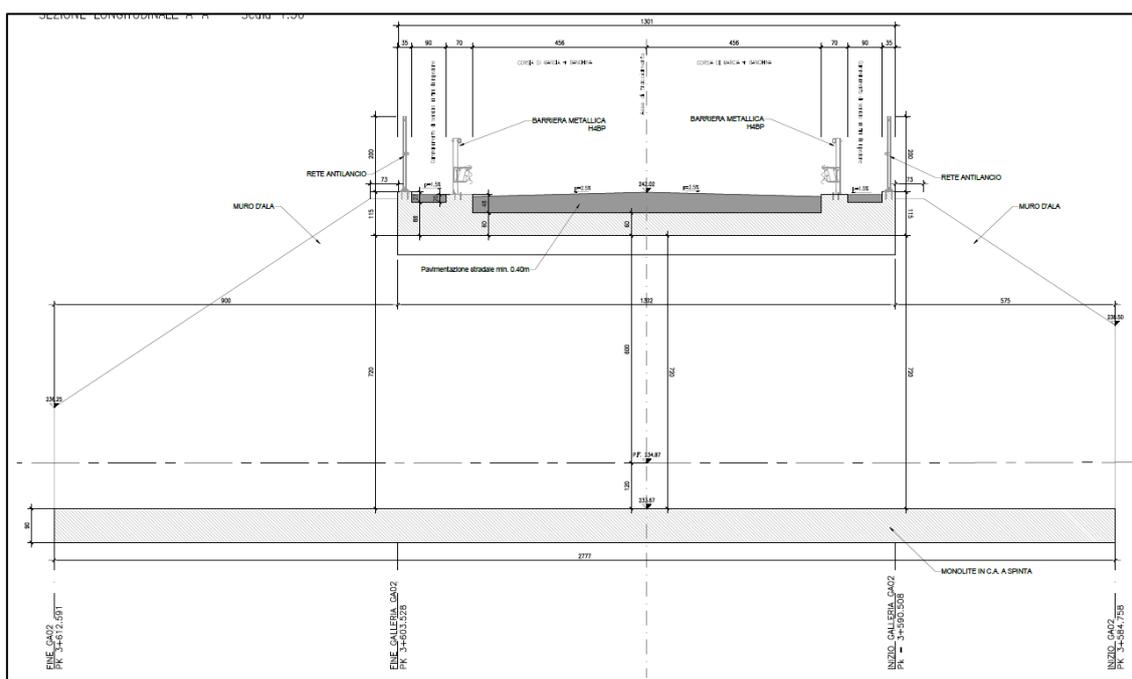


Figura 3.3: Sezione longitudinale galleria GA02

Le fasi esecutive previste per la realizzazione del nuovo sottoattraversamento sono dettate dalla necessità di contenere i tempi di interruzione del traffico veicolare sulla circonvallazione Leuceriano.

Si è previsto, pertanto, di realizzare fuori opera, ad est del rilevato stradale, le strutture del monolite e dei muri d'imbocco e di procedere poi alla spinta delle stesse nella posizione finale, previa demolizione del rilevato di via Leuceriano per la parte interferente, in modo da operare una spinta a vuoto. Ultimato il varo, si procederà al rinfianco del rilevato a tergo del manufatto, operazione agevolata dalla presenza dei muri d'imbocco spinti in uno con il tratto scatolare.

Il getto fuori opera del monolite e dei muri d'imbocco richiede la preventiva realizzazione di una platea di varo in c.a.. La quota d'imposta della platea sarà raggiunta mediante scavo a cielo aperto nell'area ad est del rilevato della viabilità da sottoattraversare; tale zona sarebbe comunque interessata dagli scavi per la realizzazione della galleria GA01 sotto il percorso ciclopedonale diretto a cascina Polaresco, per cui le modalità esecutive descritte consentono l'ottimizzazione dei volumi di terreno scavati per la realizzazione delle due opere in progetto.

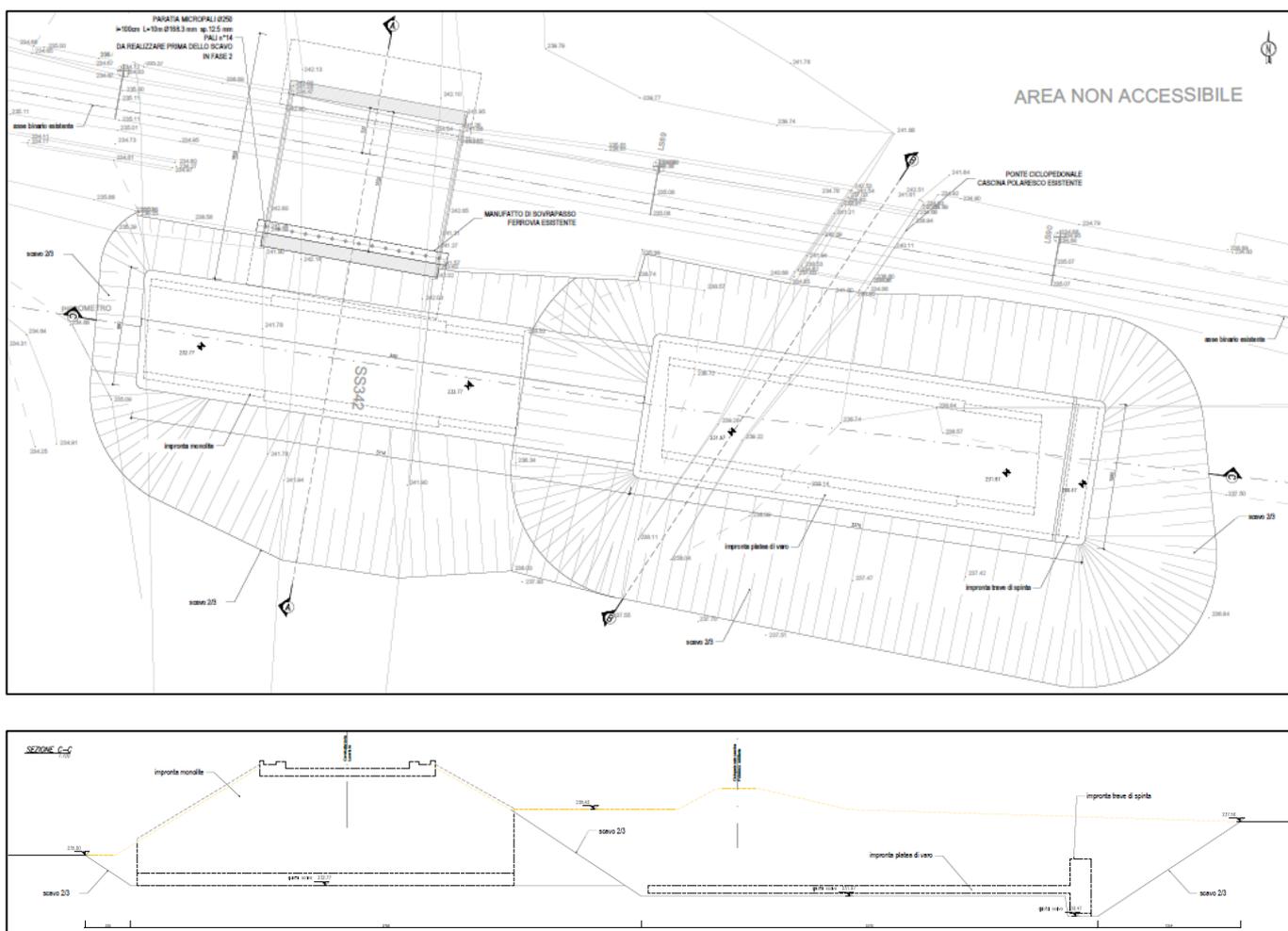


Figura 3.4 – Pianta scavi e opera di varo

In considerazione della vicinanza della nuova opera alla spalla sud del cavalcaferrovia esistente, per dare adeguate garanzie di stabilità alle strutture in essere durante il varo del monolite è prevista la realizzazione di una serie di micropali Ø250 mm di rinforzo della spalla, a passo 1m e lunghi una decina di metri ciascuno. I micropali saranno realizzati nello spessore del plinto di fondazione, a partire dall'interno del fornice del cavalcaferrovia, e saranno collegati superiormente da un cordolo in c.a. adeguatamente ancorato alla mensola di valle del plinto.

GA02 - Galleria artificiale cavalcaferrovia Leuceriano
Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB11	02	D26RG	GA0200001	A	10 di 13

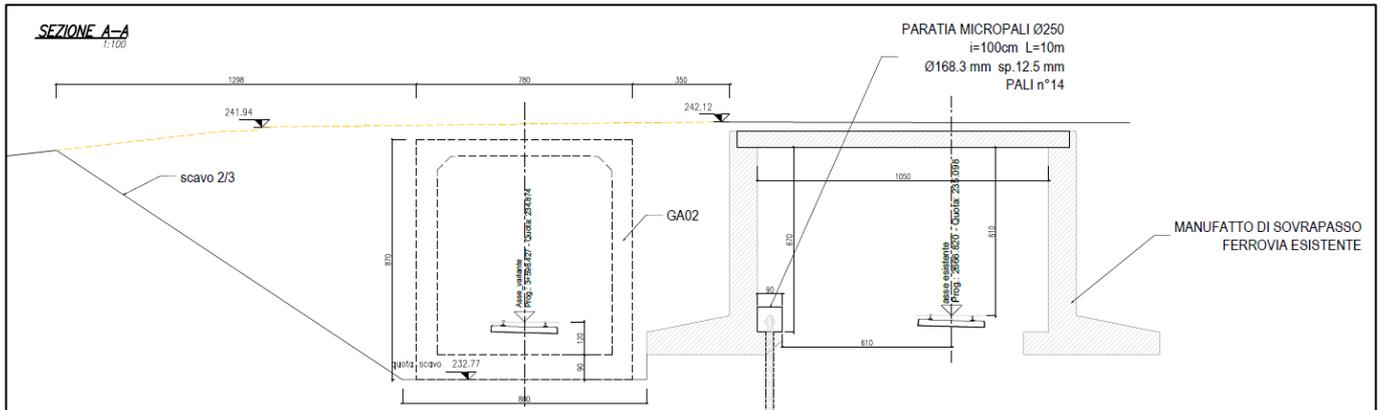


Figura 3.5 – Sezione trasversale GA02 ed opera esistente con micropali

4 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086: *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.*
- D.M. del 17.01.2018 “*Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>*” (G.U. n.42 del 20.02.2018).
- Circolare del 21.01.2019 contenente le istruzioni per le l’applicazione dell’aggiornamento delle “*Nuove norme tecniche per le costruzioni*” di cui al D.M. del 17.01.2018 (G.U. n.35 del 11.02.2019).
- RFI DTC SI CS MA IFS 001 E: “*Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II - sez.2: Ponti e strutture*“ del 31/12/2020.
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 E: *Manuale di progettazione delle opere civili - Parte II - sez.3: Corpo stradale*” del 31/12/2020.
- EN 1991-2 “*Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: carichi da traffico sui ponti*”.
- EN 1992-1 “*Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici*”.
- EN 1992-1 “*Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 2: ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi*”.
- EN 1997-1 “*Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica- Parte 1: Regole generali*”.
- Regolamento (UE) n.1299/2014 del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “*infrastruttura*” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.

5 MATERIALI

5.1 Materiali da costruzioni opere in CA

5.1.1 Calcestruzzo

- SCATOLARE ELEVAZIONE

Classe C32/40

Resistenza a compressione di progetto $f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1.5 = 18.13 \text{ MPa}$

Modulo elastico $E_{cm} = 33 \text{ GPa}$

Classe di esposizione = XC4/XF4

Classe di consistenza min = S4

Rapporto a/c max = 0.45

Copriferro minimo = 50mm

- SCATOLARE FONDAZIONE

Classe C30/37

Resistenza a compressione di progetto $f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1.5 = 17 \text{ MPa}$

Modulo elastico $E_{cm} = 32 \text{ GPa}$

Classe di esposizione = XC2/XF4

Classe di consistenza min = S3

Rapporto a/c max = 0.45

Copriferro minimo = 40 mm

- MAGRONE:

Classe C12/15

Classe di esposizione = X0

5.1.2 Acciaio da armatura ordinaria

Acciaio tipo B450 C

Resistenza di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/1.15 = 391 \text{ MPa}$

Modulo elastico $E_s = 200 \text{ GPa}$

5.2 Parametri geotecnici

Per il materiale di riempimento e ricoprimento dell'opera sono state considerate le seguenti caratteristiche di resistenza:

Angolo di attrito $\varphi' = 40^\circ$

Coesione $c' = 0$

peso unità di volume $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

La falda si attesta alla quota 9m da p.c. e pertanto non interferisce con lo scatolare da realizzare.