

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.

CUP: J14H20000440001

### U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

### PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

### GALLERIE ARTIFICIALI

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA  
GA01 – Galleria Artificiale – EUROPA 1

SCALA:

-

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

I N 1 0 1 0 D 2 6 R G G A 0 1 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Tipo di Emissione	P. Cucino	Sett. 2021	M. Rigo	Sett. 2021	C. Mazzocchi	Sett. 2021	A. Perego Sett. 2021



File: IN1010D26RGGGA0100001A

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA .....	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	6
3.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	6
3.2	FASI DI COSTRUZIONE .....	10
4	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	13
4.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	13

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva delle opere strutturali della Galleria Artificiale Europa 1 – GA01 - relative all’Ingresso Ovest al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Brescia-Verona.

L’intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l’intersezione con l’Autostrada del Brennero A22 e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Nuova, per una estensione di circa 10km. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Brescia Est – Verona.

Il progetto prevede la rilocazione della Linea Storica leggermente più a nord al fine di lasciare spazio all’inserimento dei binari della Linea AV/AC. Viene anche prevista la realizzazione di una ulteriore linea denominata “indipendente merci” per il collegamento con la Linea Brennero.

Sono previsti interventi di potenziamento e riconfigurazione della stazione di Verona Porta Nuova e realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica con conseguenti interventi tecnologici per la gestione delle modifiche.

Il progetto comprende tutte le opere atte a consentire l’allaccio e l’interfaccia con le linee storiche esistenti e la risoluzione delle interferenze tra la parte di progetto stesso e l’esistente (viabilità, idrografia, ecc).



**Figura 1 - Individuazione area d’intervento**

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D 26 RG	GA 01 00 001	A	4 di 13

## 2 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

L'area oggetto di studio è ubicata dalla stazione di Verona in direzione Ovest fino allo svincolo della A22, Autostrada del Brennero .

Il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa in affiancamento alla linea storica per una lunghezza di 5.430 m circa. In Figura 2 si riporta una foto aerea con indicazione dell'area oggetto di studio.



**Figura 2 - Inquadramento dell'area oggetto di studio su foto aerea**

Il tracciato ferroviario di progetto si colloca in un territorio caratterizzato da morfologie regolari, sub pianeggiante debolmente degradante verso sud-est.

Le quote topografiche vanno dagli 85 m circa s.l.m. in corrispondenza della svincolo della A22, Autostrada del Brennero ai 60 m s.l.m. circa delle aree limitrofe alla stazione di Verona.

L'aspetto morfologico attuale del territorio veronese è fortemente legato all'evoluzione tardo pleistocenica e olocenica dei fiumi alpini Adige, Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta. Essi hanno infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie. Si sono così formati sistemi sedimentari allungati fino al mare di notevole estensione areale (Figura 3) caratterizzati da una notevole selezione granulometrica dei sedimenti che da monte a valle passano da ghiaie a sabbie a limi e infine argille. Esaminando la Figura 3 si evince che l'area di studio è caratterizzata dall'unità deposizionale del fiume Adige.

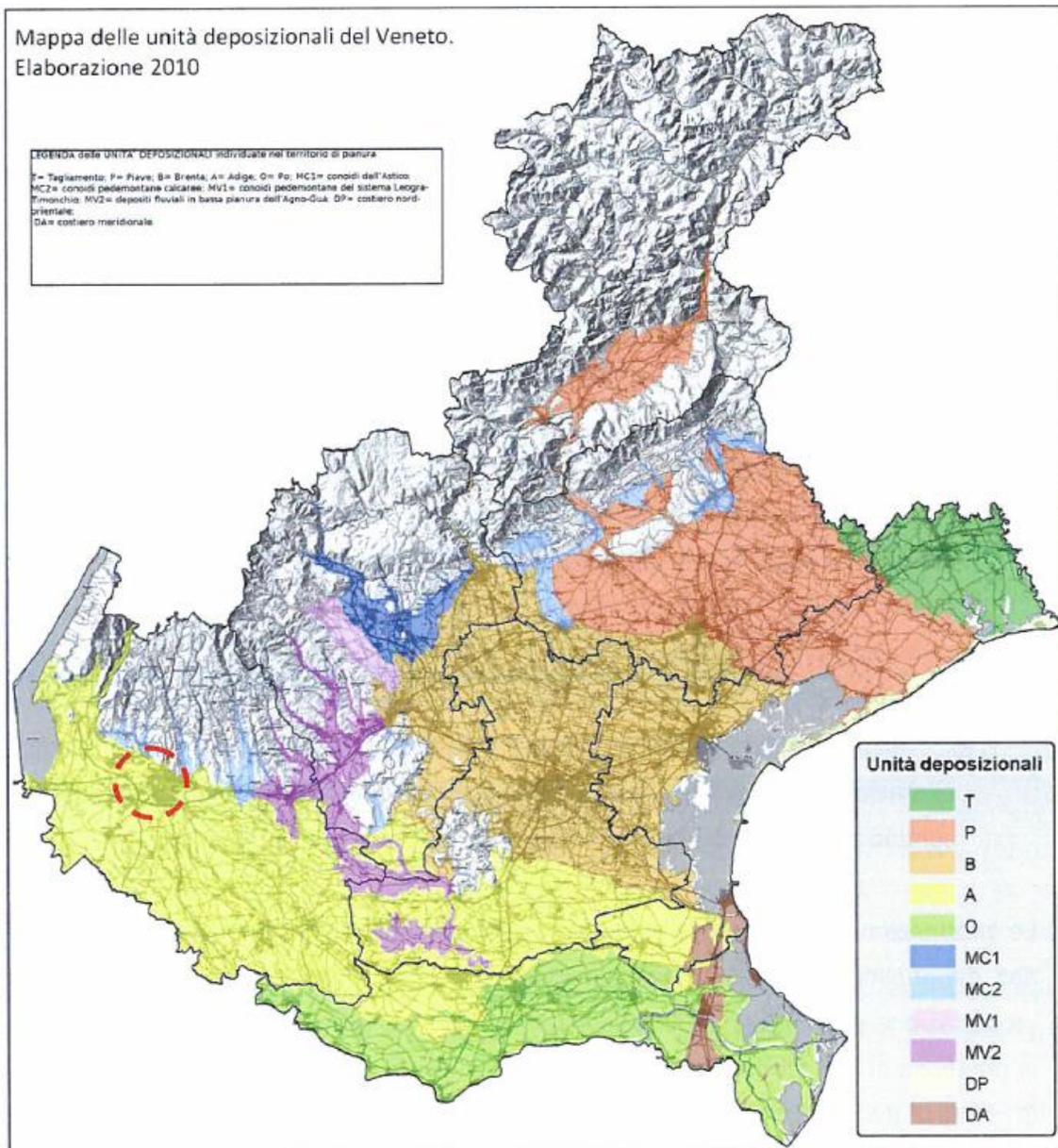


Figura 3 - Collocazione geografica dell'area in esame (base topografica IGM 1:50.000, scala grafica).

### 3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

#### 3.1 Descrizione dell'opera

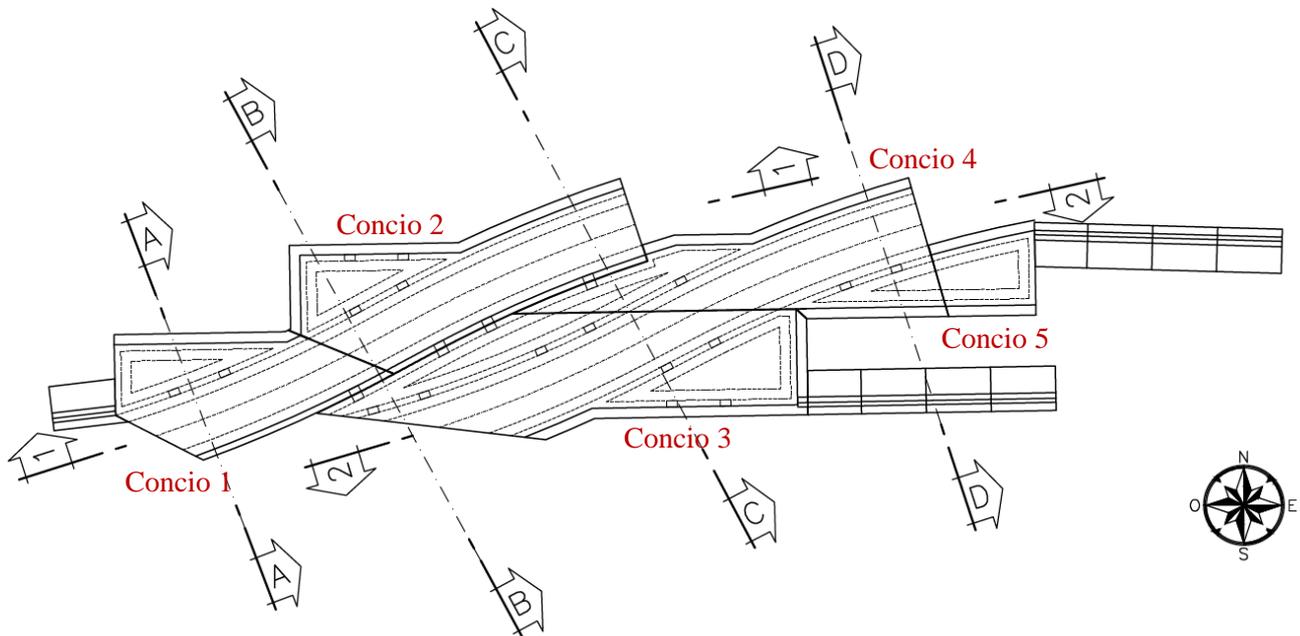
Attualmente nella zona interessata dall'intervento sono presenti i due binari della linea storica ed i due della linea merci che raccorda il quadrante Europa, ubicato nella zona a sud, con Bologna e Verona Porta Nuova. La linea si trova in rilevato basso rispetto al piano di campagna.

La galleria artificiale oggetto della presente relazione è disposta in corrispondenza dell'interferenza del tracciato delle linee ferroviarie storica e AC con la linea indipendente merci e la linea merci QE- Verona P.N. Il progetto di sistemazione del nodo AV/AC di Verona prevede di spostare il tracciato attuale della linea MI-VE e di inserire in questo tratto i nuovi binari ed i nuovi merci, rispettivamente a sud ed a nord della nuova linea storica. E' inoltre previsto nell'ambito di un altro progetto il passaggio dello scalo merci da Verona PN a Verona QE: si rende dunque necessario un intervento che consenta di raccordare la linea indipendente merci con la linea di collegamento al Quadrante Europa. I tracciati della nuova direttrice ad alta capacità e della nuova linea storica hanno direzione ovest-est e sono pressoché paralleli. Attraversano il tratto di raccordo, inclinato di circa 26° rispetto alla linea storica attuale, con un doppio manufatto di sottopasso ferroviario.



**Figura 4 - Vista aerea dalla zona e localizzazione dell'intervento**

La costruzione della galleria artificiale è accompagnata dalla costruzione di due rilevati, posti rispettivamente ad Est e a Ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno ottenuti prolungando le pareti della galleria.



**Figura 5 - Stralcio planimetrico**

Si prevede di realizzare la galleria in cemento armato gettato in opera. L'intervento è collocato tra le progressive chilometriche 1+945.00 e 2+050.25 della linea storica (galleria nord) e tra le progressive chilometriche 142+602.11 e 142+702.96 della linea AV/AC (galleria sud). Lo sviluppo in asse della galleria nord è pari a 97.85m e quello della galleria sud è pari a 97.83m. Essendo la struttura della galleria fortemente inclinata rispetto alle due linee soprastanti, a monte e a valle della stessa sono state previste strutture antisghembo al fine di rendere perpendicolare all'asse ferroviario il passaggio dalla struttura in cemento armato a quella del rilevato in terre. Come previsto da Manuale di Progettazione RFI, a ridosso dei manufatti scatolari sarà realizzata la zona di transizione rilevato-opere d'arte tale da presentare una rigidità del sottofondo crescente nel passaggio dal rilevato all'opera stessa.

I cavedi laterali alle gallerie saranno dotati di aperture per consentire le attività di ispezione e manutenzione da parte del personale autorizzato.

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D 26 RG	GA 01 00 001	A	8 di 13

L'ingombro massimo in pianta della struttura è di circa 170x50m, mentre la larghezza netta di ciascuna galleria va da 6.65m a 12.00m. L'altezza complessiva è pari a 9.90m, l'altezza interna netta tra il piano del ferro e l'intradosso della soletta superiore è, nel punto di minimo, pari a 6.40m, lo spessore della soletta superiore è pari a 1.10m mentre quella dei piedritti è pari a 1.20m e la struttura si fonda su una suola in c.a. di spessore 1.30m con piano di posa a -2.40m da quello di campagna, disposta su pali  $\phi 800$  lunghi 20m.

La struttura è composta da 5 segmenti. (Vedi Figura 5 per il layout del segmento).

	INCIDENZE			VOLUME
	Soletta Superiore	Piedritti	Soletta Inferiore	
CONCIO 1	350 kg/m <sup>3</sup>	380 kg/m <sup>3</sup>	390 kg/m <sup>3</sup>	2484.47 m <sup>3</sup>
CONCIO 2	350 kg/m <sup>3</sup>	380 kg/m <sup>3</sup>	390 kg/m <sup>3</sup>	3442.81 m <sup>3</sup>
CONCIO 3	380 kg/m <sup>3</sup>	360 kg/m <sup>3</sup>	390 kg/m <sup>3</sup>	4479.65 m <sup>3</sup>
CONCIO 4	380 kg/m <sup>3</sup>	360 kg/m <sup>3</sup>	390 kg/m <sup>3</sup>	3354.09 m <sup>3</sup>
CONCIO 5	330 kg/m <sup>3</sup>	340 kg/m <sup>3</sup>	370 kg/m <sup>3</sup>	935.55 m <sup>3</sup>

La struttura scatolare è in calcestruzzo gettato in opera ed è rappresentata dalla sezioni tipo in Figura 6 e in Figura 7.

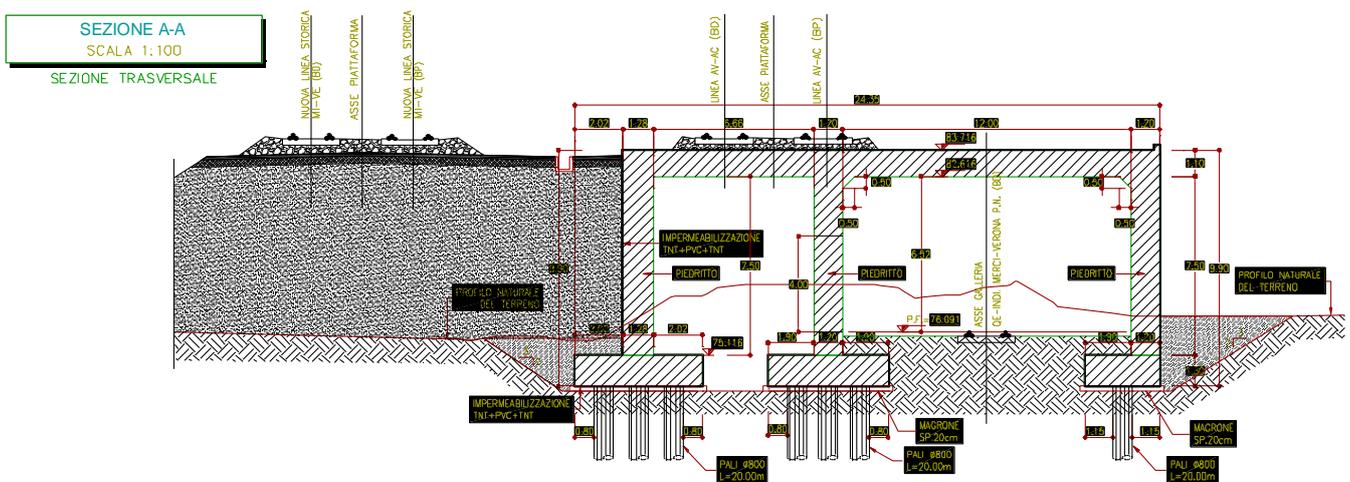


Figura 6 - Sezione trasversale A-A



	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA <b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST</b>					
	Relazione tecnica descrittiva	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO GA 01 00 001	REV. A

### 3.2 Fasi di costruzione

Si riporta di seguito la descrizione delle fasi per la realizzazione dell'opere. Si veda anche la **Figura 9**.

#### FASE A:

- Il tratto di manufatto a nord rispetto all'attuale sede della Linea Storica Milano-Venezia dovrà essere realizzato, fuori esercizio ferroviario, in Fase 0 dell'Armamento.
- Realizzazione delle opere provvisionali a sostegno della Linea Storica MI-VE.
- Esecuzione delle demolizioni propedeutiche e realizzazione degli scavi.
- Realizzazione dei pali di fondazione dei concetti 2 - 4 - 5

#### FASE B:

- Realizzazione delle carpenterie in elevazione dei concetti 2 - 4 - 5.
- Realizzazione dei rilevati di approccio, con le relative zone di transizione rilevato-scatolare, e delle sedi ferroviarie delle Linee Nuova Linea Storica MI-VE e Indipendente Merci così come previsto nella Fase 1 dell'Armamento, e attivate mediante allacci provvisori e definitivi.

#### FASE C:

- Alla fine della Fase 1 e durante la Fase 2 dell'Armamento sarà possibile procedere alla realizzazione dei concetti 1 e 3.
- Si procederà agli scavi necessari per la realizzazione dei pali su cui poggerà la fondazione della struttura.

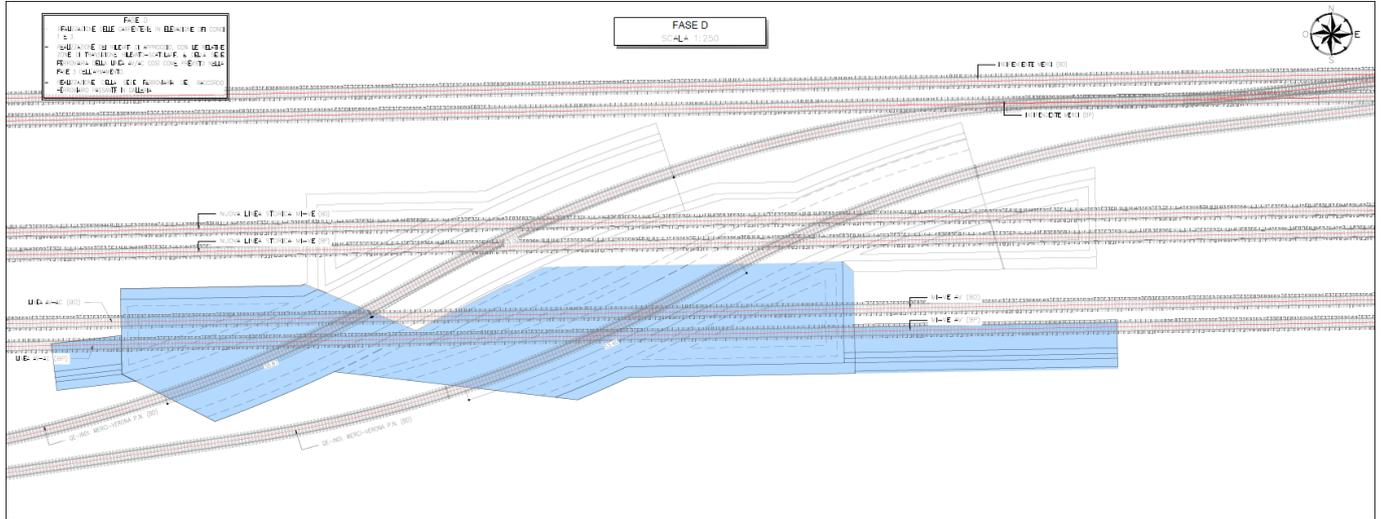
#### FASE D:

- Realizzazione delle carpenterie in elevazione dei concetti 1 e 3.
- Realizzazione dei rilevati di approccio, con le relative zone di transizione rilevato-scatolare, e della sede ferroviaria della Linea AV/AC così come previsto nella Fase 3 dell'Armamento.
- Realizzazione della sede ferroviaria del raccordo ferroviario passante in galleria.



Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D 26 RG	GA 01 00 001	A	12 di 13



**Figura 9 - Fasi progettuali**

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	<b>LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA</b> <b>NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST</b>					
Relazione tecnica descrittiva	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D 26 RG	GA 01 00 001	A	13 di 13

## 4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 4.1 Normative di riferimento

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni»
- [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, CIRCOLARE 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] Istruzione RFI DTC SI MA IFS 001 E - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- [4] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- [5] 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
- [6] UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici.
- [7] UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti.
- [8] UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [9] DECRETO 31 luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici.