

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

GENIE CIVIL – OPERE CIVILI

INSERTION A BUSSOLENO – INNESTO BUSSOLENO

INFRASTRUCTURE FERROVIAIRE – GENERALITES
INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - ELABORATI GENERALI

RAPPORT GEOTECHNIQUE-SISMIQUE – RELAZIONE GEOTECNICA-SISMICA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	25/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	G. VERGNANO (St. Quaranta)	M.RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	08/02/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	G. VERGNANO (St. Quaranta)	M.RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	3	A	T	S	3	8	4	1	1	A
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	68	00	00	10	02
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-

 **Technimont**
Civil Construction
Dott. Ing. Aldo Mancarella
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4 79 68 56 50 – Fax : +33 (0)4 79 68 56 75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	3
1. INTRODUZIONE	4
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3. INQUADRAMENTO DEL CONTESTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	4
4. CARATTERIZZAZIONE E PARAMETRI GEOTECNICI.	5
5. PARAMETRI SISMICI	7
5.1 OPERE DEFINITIVE	8
5.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	12

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Parametri geomeccanici attribuiti ai calcemicascisti e i paragneiss del Complesso Meana – M.te Muretto.....	6
---	---

RESUME/RIASSUNTO

Dans cette note de calcul on indique les paramètres géotechniques relatifs au secteur de Bussoleno concerné par les ouvrages de la Nouvelle Ligne Ferroviaire Lyon – Turin, où seront les ouvrages à l'air libre nécessaires à la réalisation de l'insertion de la NLLT (voies d'interconnexion) sur la Ligne Historique Turin-Modane.

Le modèle géotechnique a été défini sur la base des investigations géologiques-géotechniques exécutées dans le secteur et des données disponibles répertoriées des administrations locales (PRGC), de la réalisation de la ligne ferroviaire historique (galerie Tanze), de la SITAF (galerie Prapontin) et de la base de données de l'Arpa Piemonte.

Les paramètres géotechniques contenus dans le présent document ont été évalués comme extrapolation de données tirées des essais et analyses menées dans d'autres secteurs, même si voisins, en limitant la fiabilité.

La réalisation de reconnaissances complémentaires permettra l'éventuelle mise à jour du modèle géologique-géotechnique, en augmentant la fiabilité des prévisions.

Les paramètres utilisés pour l'étude sismique ont été définis avec référence aux Normes Techniques pour la construction 2008.

En termes de procédures de contrôle et gestion des activités de l'urbanisme et de la construction afin de la prévention du risque sismique, la zone de Bussoleno est située dans la zone sismique 3 (D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010).

In questa nota vengono indicati i parametri geotecnici relativi al settore di Bussoleno, interessato dalle opere della Nuova Linea Ferroviaria Torino – Lione e che corrisponde al tratto in cui saranno realizzate le opere all'aperto per la realizzazione dell'innesto della NLLT (rami di interconnessione) sulla Linea Storica Torino-Modane.

Il modello geotecnico deriva dai risultati delle indagini geologico-geotecniche realizzate nel settore e dai dati pregressi desunti dalle Amministrazioni Comunali (PRGC), dalla realizzazione della linea ferroviaria storica (galleria Tanze), dalla SITAF (Galleria Prapontin) e derivanti dalla banca dati Arpa Piemonte.

I parametri geotecnici presentati nel presente documento sono valutati da estrapolazione di dati ricavati da prove e analisi eseguite in altri settori seppur limitrofi, limitandone l'affidabilità.

La realizzazione di indagini complementari permetterà l'aggiornamento eventuale del modello geologico – geotecnico aumentandone l'affidabilità delle previsioni.

I parametri utilizzati per il dimensionamento sismico sono stati definiti in riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008.

In termini di procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, l'area di Bussoleno è classificata come zona sismica 3 (D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010).

1. Introduzione

La presente relazione riassume i parametri di progetto ricavati dal Modello Geotecnico del settore di Bussoleno, contenuto nella “Relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica della Piana di Susa” (Rif. PD2_C3B_0032) e, per le zone in roccia, nella corrispondente relazione relativa al Tunnel di Interconnessione -. Zona Bussoleno (Rif. PD2_C3B_0137) adottati per il dimensionamento strutturale delle opere a cielo aperto connesse alla Nuova Linea Torino-Lione ed ubicate tra l'imbocco est del Tunnel di Interconnessione e la stazione di Bussoleno.

Nella presente sono inoltre riportati i parametri sismici adottati nella progettazione definitiva delle opere ricadenti nell'area in questione, ricavati sulla base della caratterizzazione riportata nella relazione di cui sopra e della normativa vigente.

2. Documenti di riferimento

PD2_C3B_0032_50-01-01_10-01_Relazione geologica Piana di Susa
PD2_C3B_0137_65-10-01_10-01_Geologia_INT_Bussoleno
Fabbricato antincendio: PD2_C3A_5786_65-70-30_10-01_Relazione di calcolo edificio
PD2_C3A_8524_68-10-00_10-01_Relazione di calcolo scatolare Bussoleno
PD2_C3A_8525_68-10-00_10-02_Relazione di calcolo scatolare a setti Bussoleno
PD2_C3A_8539_68-10-00_10-03_Relazione di calcolo muri rampe sottopassi Bussoleno -
1 di 3
PD2_C3A_8540_68-10-00_10-04_Relazione di calcolo muri rampe sottopassi Bussoleno -
2 di 3
PD2_C3A_8541_68-10-00_10-05_Relazione di calcolo muri rampe sottopassi Bussoleno -
3 di 3
PD2_C3A_8528_68-70-01_10-01_Sottopasso sp024 - Relazione di calcolo
PD2_C3A_8542_68-70-01_10-02_Muri sottopasso sp024 - Relazione di calcolo

3. Inquadramento del contesto geologico e geotecnico

L'area di studio attraversa la valle di Susa ad ovest dell'abitato di Bussoleno, dall'imbocco est del Tunnel di Interconnessione, ubicato in prossimità dell'imbocco di valle della galleria Tanze della Linea Storica Torino - Modane ed in destra orografica, allo scalo ferroviario di Bussoleno, ubicato nella piana alluvionale in sinistra orografica.

Oltre l'imbocco verso Bussoleno, il tracciato dell'interconnessione prevede la realizzazione di un ponte sulla Dora Riparia e di un rilevato fino all'attuale stazione ferroviaria di Bussoleno.

La galleria d'interconnessione consiste di due canne con tracciato non parallelo che si sviluppano per circa due chilometri tra le località Traduerivi (Comune di Susa) e l'imbocco di valle della galleria ferroviaria Tanze (verso Bussoleno); la geologia dei due tracciati è omogenea e prevede lo scavo nei calcemicascisti dell'unità Dora Maira (Complesso di Meana – Monte Muretto).

Dal punto di vista geomorfologico l'area dell'imbocco, fino alla sponda destra della Dora, costituisce un settore roccioso rilevato rispetto al fondovalle fino ad un massimo di 40 m, caratterizzato dalla presenza di rocce montonate.

L'assetto geomorfologico generale dell'area, definito anche attraverso la fotointerpretazione e la distribuzione dei depositi glaciali nelle zone esterne alla galleria in progetto, confermano la presenza di spillway channel parzialmente sepolti da una coltre di depositi glaciali, fluvioglaciali e colluviali.

I depositi glaciali e fluvioglaciali quaternari, consistono in sabbie limose e limi sabbiosi con trovanti plurimetrici rappresentati prevalentemente da calcescisti.

I depositi detritico-colluviali sono presenti in maniera ubiquitaria lungo il versante dell'area di imbocco. La loro formazione è legata al rimaneggiamento, dovuto all'azione dei processi morfo-climatici, di depositi sciolti preesistenti, quali ad esempio i depositi quaternari, e dalla disaggregazione e alterazione delle rocce del substrato affiorante.

Nel settore di fondovalle, in corrispondenza dei ponti ferroviari esistenti l'alveo attivo della Dora Riparia presenta una larghezza di circa 50 m con sponde naturali che raggiungono un'altezza di 4 m circa e soggette a modesti fenomeni di erosione spondale. Lungo la riva destra, 50 m circa a monte del ponte ferroviario, confluisce nella Dora Riparia il canale di restituzione della centrale idroelettrica di Coldimosso.

I terreni della piana, in sinistra orografica, sono costituiti principalmente da depositi alluvionali non coesivi; la facies dominante è rappresentata da ghiaie sabbioso - limose e da ghiaie ciottolose con sabbie.

All'interno del settore di Bussoleno non è disponibile alcun dato geologico-geotecnico derivante da indagini dirette, tuttavia procedendo lungo la Valle di Susa, da monte verso valle, è osservabile una generale riduzione della granulometria dei sedimenti legata all'evoluzione stratigrafica del settore. Per questo motivo, in assenza di dati e per mantenere nell'incertezza un approccio cautelativo, è stata fatta l'assunzione che i depositi alluvionali del settore di Bussoleno siano caratterizzati da una percentuale maggiore di porzione fine rispetto ai depositi alluvionali presenti nel settore di Susa.

Per quanto riguarda l'area in sponda orografica destra della Dora, la profondità del basamento al di sotto dei depositi quaternari, può essere assunta analoga a quella riscontrata nella Piana di Susa, dove i sondaggi più profondi si sono spinti fino a 130 metri di profondità senza incontrare il basamento roccioso.

Dal punto di vista idrogeologico, si assumono valori di conducibilità idraulica analoghi a quelli della Piana di SUSA, circa $1E-5$ m/s, ed una quota del livello di falda non interessante le opere di fondazione (profondità >13 m).

4. Caratterizzazione e parametri geotecnici.

La caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso in corrispondenza dell'imbocco, estesa per tutti gli affioramenti rocciosi in destra orografica, è stata definita sulla base dei parametri delle stazioni geomeccaniche. Sulla base delle misure eseguite sulle superfici delle discontinuità, i valori di UCS (resistenza alla compressione uniassiale) variano tra 50 e 60 MPa. Questo è in linea con quanto verificato durante lo scavo della galleria Tanze per il quale il range di UCS varia tra circa 45 e 120 MPa (1).

Unità geomeccanica	Litologia	UCS (MPa)			GSI			Copertura (m)			RQD			RMR		
		med.	min	MAX	med.	min	MAX	med.	min	MAX	med.	min	MAX	med.	min	MAX
UGD	TCS Calcemicascisti	72.4	42.8	117.5	61	52	69	82.4	0	165	-	-	-	60	52	67

Unità geomeccanica	Litologia	g (kN/m ³)		E _i (GPa) *		E _m (GPa) *		C (MPa) *		F (°) *		Res. a trazione (MPa)		mi *
		min	MAX	min	MAX	min	MAX	min	MAX	min	MAX	min	MAX	
UGD	TCS Calcemicascisti	27.6	28.5	10.7	29.4	3.7	21	0.4	3.5	61	50	2.5	16.2	7

Tabella 1 – Parametri geomeccanici attribuiti ai calcemicascisti e i paragneiss del Complesso Meana – M.te Muretto.

Per quanto concerne i terreni oggetto di caratterizzazione si rimanda al modello geotecnico di riferimento esposto nella relazione geotecnica della Piana di Susa (elaborato C3B-TS30098B-APNOT).

Qui di seguito vengono riassunte le unità geotecniche dei terreni individuati nella zona di imbocco e nella Piana di Bussoleno:

- Depositi di origine antropica (Kr) corrispondenti ai depositi indicati come *ant* nel profilo geologico;
- Depositi alluvionali grossolani (Kb1) corrispondenti ai depositi definiti come *af* nel profilo geologico;
- Depositi alluvionali più fini (Kb2) definiti come *af* nel profilo geologico;
- Depositi di conoide (Kd) indicati come *ac* nel profilo geologico;
- Depositi glaciali (Kg) indicati come *gl* nel profilo geologico;
- Coltre colluviale-detritica (Kc) indicati come *cd* nel profilo geologico.

(Rif.:PD2_C3B_0035_50-01-01_10-01_Profilo geologico geotecnico)

In fase di progettazione strutturale è stata inoltre individuata una ulteriore “unità” rappresentata dai rilevati di nuova realizzazione e previsti per la realizzazione delle nuove opere della NLTL che, in particolare nei piazzali di imbocco e nell’area tecnica rappresentano il materiale presente immediatamente al di sotto del piano di fondazione delle strutture.

I depositi alluvionali che affiorano nel fondovalle del Fiume Dora Riparia sono prevalentemente costituiti da ciottoli da centimetrici a pluridecimetrici immersi in una matrice sabbioso-limosa presente in percentuale variabile. Pertanto, per le aree in sinistra orografica, si è ritenuto operare una distinzione tra terreno superficiale (depositi fluviali più recenti e “puliti”) e terreno profondo, con maggior o più probabile presenza di materiale fine.

Nel seguito si riportano quindi i parametri geotecnici adottati per il calcolo strutturale:

- Terreno naturale nella zona in sinistra orografica (strati superficiali assunti analoghi all’unità Kb1):
 - $\gamma = 19,8 \text{ kN/m}^3$ peso di volume del terreno
 - $\varphi = 32^\circ$ angolo di attrito interno
 - $K_{\text{winkler}} = 20000 \text{ kN/m}^3$ costante di sottofondo
- Terreno naturale profondo in sinistra orografica (spalla sinistra dei ponti ferroviari sulla Dora), unità Kb2:

- $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$ peso di volume del terreno
 - $\varphi = 30^\circ$ angolo di attrito interno
 - $K_{\text{winkler}} = 20000 \text{ kN/m}^3$ costante di sottofondo
- Rilevati di nuova realizzazione (materiale gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 posato e compattato per strati):
- $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ peso di volume del terreno
 - $\varphi = 35^\circ$ angolo di attrito interno
 - $K_{\text{winkler}} = 30000 \text{ kN/m}^3$ costante di sottofondo
- Nel

I terreni dell'unità Kr, depositi e livelli di origine antropica non selezionati o rimaneggiati, non sono stati presi in considerazione in quanto, ove presenti, intesi come sostituiti da nuovo rilevato.

Sulla base dei dati a disposizione la quota di falda è stata considerata a profondità pari o maggiore di -13m da P.C., e quindi, date anche le caratteristiche di permeabilità del materiale presente, non influente sul comportamento del terreno interessato dalle opere di fondazione.

5. PARAMETRI SISMICI

In mancanza di misure dirette eseguite in corrispondenza dei singoli siti delle opere previste, sono state fornite valutazione di carattere complessivo per l'intera area di studio e che considerano i valori i valori delle prove SPT realizzate.

I dati ottenuti dalle prove SPT che non hanno raggiunto il rifiuto e realizzate nei sondaggi del settore della Piana di Susa, sono stati interpretati e corretti in base a quanto previsto dalle NTC 2008: i terreni attraversati sono caratterizzati da una valore di NSPT30 (30 metri dal p.c.) pari a circa 43 e pertanto cautelativamente tali terreni ricadono nella categoria di suolo di tipo C ovvero "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti".

Nel prosieguo della progettazione geotecnica e sismica delle opere risulta comunque necessario caratterizzare i siti delle singole opere previste con l'esecuzione di prove conformi a quanto prescritto dalle NTC 2008.

Non strettamente legato alla progettazione, quanto alle svolgimento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico, si segnala come, ai sensi della normativa regionale (D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010) la piana di Susa è classificata come zona sismica 3.

I parametri delle azioni sismiche sono ricavati attraverso il foglio di lavoro Excel SPETTRI-NTC ver 1.03, pubblicato sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ai sensi del DM 14 gennaio 2008, per quanto concerne la piana di Bussoleno, sponda orografica sinistra, la verifica a liquefazione potrebbe essere omessa in quanto soddisfatta la condizione magnitudo M inferiore a 5, tuttavia l'individuazione locale di presenza della falda ad una profondità di circa 13m, unitamente all'assenza di parametri geotecnici ed idraulici diretti e ripartiti su tutta l'area di intervento, comporta la necessità di operare valutazioni più approfondite successivamente al completamento delle campagne geognostiche necessarie.

La posizione delle opere rispetto ai vertici del reticolo NTC e la sostanziale uniformità dei valori di accelerazione dei vertici comporta, per opere omogenee in termini di classificazione d'uso e di vita, variazioni apprezzabili alla quarta decimale.

Si riportano quindi nel seguito parametri sismici adottati per la progettazione delle strutture.

5.1 OPERE DEFINITIVE

1) Classe d'uso e Periodo di riferimento

Si distingue tra edifici tecnici ferroviari ed opere di linea o stradali

Edifici

La vita nominale prevista è $V_N = 50$ anni e l'opera risulta classificata in classe d'uso IV; ne deriva un coefficiente d'uso $C_u = 2.0$ ed un valore del periodo di riferimento di $V_R = 100$ anni.

Opere di linea e stradali

La vita nominale prevista è $V_N = 100$ anni e l'opera risulta classificata in classe d'uso III; ne deriva un coefficiente d'uso $C_U = 1.5$ ed un valore del periodo di riferimento di $V_R = 150$ anni.

2) Coefficienti sismici

I coefficienti sismici adottati sono quelli delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008

Categoria suolo : terreno = C
Roccia = A

Zona 3

Condizioni topografiche = T1

La condizione topografica T1 è scelta in quanto anche le opere ubicate sul versante orografico destro sono posizionate su terrazzi orografici comunque (edificio antincendio) al piede del versante.

OPERA	Latitudine	Longitudine
EDIFICIO ANTINCENDIO	45.1302°	7.1260°

Categoria suolo C, categoria topografica T1.

Per l'edificio antincendio, considerata l'incertezza sussistente sul terreno di posa della fondazione (possibile presenza di canali in roccia colmati da detrito) e considerato il ritombamento operato con materiale sciolto, si adotta cautelativamente la categoria di suolo C in luogo della categoria A.

SPETTRI DI RISPOSTA ORIZZONTALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
C_c	1.707	C_c	1.676	C_c	1.615	C_c	1.597
a_g	0.058	a_g	0.074	a_g	0.168	a_g	0.205
S	1.500	S	1.500	S	1.449	S	1.388
F_O	2.420	F_O	2.416	F_O	2.490	F_O	2.533
T_B	0.130	T_B	0.135	T_B	0.146	T_B	0.149
T_C	0.391	T_C	0.406	T_C	0.438	T_C	0.448
T_D	1.831	T_D	1.895	T_D	2.271	T_D	2.420

SPETTRI DI RISPOSTA VERTICALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
a_g	0.058	a_g	0.074	a_g	0.168	a_g	0.205
S	1.000	S	1.000	S	1.000	S	1.000
F_V	0.785	F_V	0.886	F_V	1.376	F_V	1.548
T_B	0.050	T_B	0.050	T_B	0.050	T_B	0.050
T_C	0.150	T_C	0.150	T_C	0.150	T_C	0.150
T_D	1.000	T_D	1.000	T_D	1.000	T_D	1.000

OPERA	Latitudine	Longitudine
INNESTO A BUSSOLENO - SOTTOPASSO SS24	45.1327°	7.1267°

Categoria suolo A, categoria topografica T1.

SPETTRI DI RISPOSTA ORIZZONTALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
C_C	1.000	C_C	1.000	C_C	1.000	C_C	1.000
a_g	0.070	a_g	0.087	a_g	0.188	a_g	0.219
S	1.000	S	1.000	S	1.000	S	1.000
F_O	2.420	F_O	2.427	F_O	2.513	F_O	2.547
T_B	0.079	T_B	0.082	T_B	0.091	T_B	0.093
T_C	0.237	T_C	0.247	T_C	0.274	T_C	0.280
T_D	1.879	T_D	1.950	T_D	2.351	T_D	2.476

SPETTRI DI RISPOSTA VERTICALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
a_g	0.070	a_g	0.087	a_g	0.188	a_g	0.219
S	1.000	S	1.000	S	1.000	S	1.000
F_V	0.863	F_V	0.969	F_V	1.470	F_V	1.608
T_B	0.050	T_B	0.050	T_B	0.050	T_B	0.050
T_C	0.150	T_C	0.150	T_C	0.150	T_C	0.150
T_D	1.000	T_D	1.000	T_D	1.000	T_D	1.000

OPERA
INNESTO A BUSSOLENO - SOTTOPASSO 1
INNESTO A BUSSOLENO - SOTTOPASSO 2
INNESTO A BUSSOLENO - MURI

Si prende per il gruppo omogeneo di strutture (vita nominale 100 anni, classe d'uso III) un'unica coordinata di riferimento :

Lat 45.1347°, Long 7.1274°

Corrispondente alle coordinate del Sottopasso 2

categoria suolo C, categoria topografica T1.

SPETTRI DI RISPOSTA ORIZZONTALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
C_C	1.689	C_C	1.666	C_C	1.610	C_C	1.598
a_g	0.070	a_g	0.087	a_g	0.188	a_g	0.219
S	1.500	S	1.500	S	1.417	S	1.366
F_O	2.420	F_O	2.426	F_O	2.513	F_O	2.546
T_B	0.133	T_B	0.137	T_B	0.147	T_B	0.149
T_C	0.400	T_C	0.412	T_C	0.441	T_C	0.447
T_D	1.879	T_D	1.950	T_D	2.351	T_D	2.475

SPETTRI DI RISPOSTA VERTICALI							
SLO		SLD		SLV		SLC	
a_g	0.070	a_g	0.087	a_g	0.188	a_g	0.219
S	1.000	S	1.000	S	1.000	S	1.000
F_V	0.862	F_V	0.968	F_V	1.469	F_V	1.608
T_B	0.050	T_B	0.050	T_B	0.050	T_B	0.050
T_C	0.150	T_C	0.150	T_C	0.150	T_C	0.150
T_D	1.000	T_D	1.000	T_D	1.000	T_D	1.000

5.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- **RFI DTC INC PO SP IFS 001 A** - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- **DM 14/01/08** - Norme tecniche per le costruzioni
- **Circolare n.617 del 02/02/2009** – Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/01/08

Laddove la normativa vigente non fornisce indicazioni specifiche si è fatto riferimento alle disposizioni riportate dagli Eurocodici e dal Model Code 1990 CEB-FIP

- **Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo**
 - UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
 - UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi
- **Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio**
 - UNI EN 1993-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
 - UNI EN 1993-1-5:2007 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
 - UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
 - UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica
 - UNI EN 1993-2:2007 Parte 2: Ponti di acciaio
- **Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo**
 - UNI EN 1994-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
 - UNI EN 1994-2:2006 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti
- **Model Code 1990 CEB-FIP**