

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

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

GENIE CIVIL – OPERE CIVILI

SITES DE DÉPÔT – SITI DI DEPOSITO SITES DE DÉPÔT CÔTÉ ITALIE – SITI DI DEPOSITO LATO ITALIA TORRAZZA PIEMONTE - RACCORD FERROVIAIRE – TORRAZZA PIEMONTE - RACCORDO FERROVIARIO

NOTE DE CALCUL PASSAGE SUPERIEUR – RELAZIONE DI CALCOLO CAVALCAVIA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	31/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	C. SALOT (BG) F. HENKE (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	08/02/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	C. SALOT (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	3	A	T	S	3	5	5	5	3	A	A	P	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero				Indice	Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	30	03	51	10	02
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-

Tecnimont
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
2.1 Documenti di progetto	4
2.2 Normativa	4
3. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	4
3.1 Descrizione dell'opera.....	4
3.1.1 Generalità.....	4
3.1.2 Legami costitutivi dei materiali	4
3.2 Sintesi della caratterizzazione geotecnica	6
4. DIMENSIONAMENTO DELL'OPERA.....	6
4.1 Generalità.....	6
4.2 Definizione dei carichi.....	7
4.3 Combinazioni considerate nella fase di primo dimensionamento	8
4.4 Risultati e verifiche.....	9
4.4.1 Primo dimensionamento dell'impalcato.....	9
4.4.2 Primo dimensionamento delle fondazioni	9

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Legame costitutivo del calcestruzzo.....	5
Figura 2 – Legame costitutivo dell'acciaio.....	5
Figura 3 – Schema planimetrico del manufatto e dei binari sottopassanti.....	7
Figura 4 – Schema in sezione retta	7

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Valori caratteristici dei parametri geotecnici	6
---	---

RESUME/RIASSUNTO

Le présent rapport constitue la note de calcul de la vérification structurelle du passage supérieure routier sur le raccord ferroviaire au km 0+717 du raccord.	La presente relazione costituisce una nota di calcolo di primo dimensionamento del sovrappasso stradale a una luce sul raccordo ferroviario al km 0+717 del raccordo.
L'ouvrage est constitué de deux parois et une dalle en béton armé et une fondation sur semelles.	La struttura è costituita da due muri e una soletta in calcestruzzo armato e una fondazione con travi rovesce.
Le dimensionnement a été vérifié à l'ELU sur la base des normes actuelles.	Il dimensionamento è stato verificato allo SLU sulla base della normativa vigente.
Les vérifications ont permis de confirmer la solution prévue.	Le verifiche hanno permesso di confermare la soluzione prevista.

1. Introduzione

L'obiettivo della presente relazione è la verifica strutturale e geotecnica di primo dimensionamento del sovrappasso stradale a una luce sul raccordo ferroviario al km 0+717 del raccordo.

Si tratta di un'opera provvisoria utilizzata in fase di costruzione.

2. Documenti di riferimento

2.1 Documenti di progetto

Il documento di riferimento principale è la relazione illustrativa PD2-C3A-TSE3-5501, a cui si rimanda inoltre per tutti gli elaborati ad essa connessi.

2.2 Normativa

Il quadro normativo di riferimento è trattato all'interno del documento PD2-C3A-TSE3-1113 "Soumission 44 - Normes Techniques - Cadre réglementaire".

3. Inquadramento dell'intervento

3.1 Descrizione dell'opera

3.1.1 Generalità

L'organismo strutturale è costituito da "Strutture a pareti in calcestruzzo armato" della tipologia strutturale "Edifici a pareti accoppiate o miste telaio-pareti" in classe di duttilità bassa, riguardo la regolarità l'edificio è del tipo "Edifici NON regolari in altezza".

La struttura è costituita da diversi elementi distinti, in base alla loro funzione, in

- Fondazione in calcestruzzo armato costituita da: travi rovesce
- Muri in calcestruzzo armato
- Soletta in calcestruzzo armato

3.1.2 Legami costitutivi dei materiali

Il legame costitutivo impiegato per i materiali strutturali è riportato nelle seguenti figure.

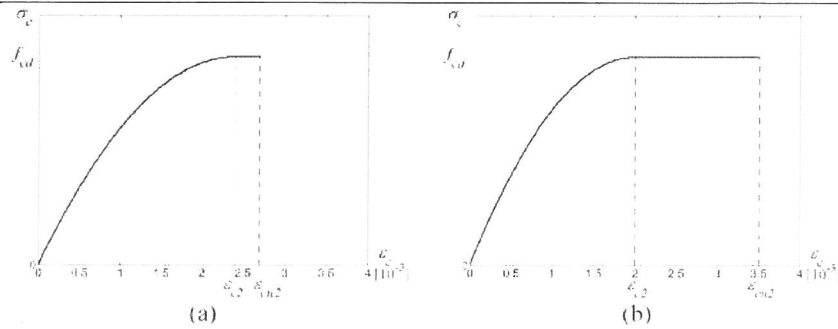


Figura 1 – Legame costitutivo del calcestruzzo

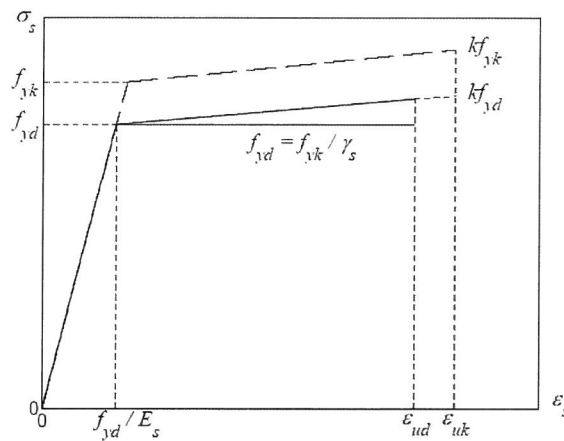


Figura 2 – Legame costitutivo dell'acciaio

I valori di riferimento delle tensioni e delle deformazioni di progetto, sono riportati nelle tabelle relative ai criteri di progetto per ciascuna tipologia di elemento strutturale.

Criteri di progetto

Criterio di progetto: T. ALTE E FONDAZIONI		
Dati generali		
f_{ck}	kg/cmq	300
f_{yk}	kg/cmq	4400
$\epsilon_{c0} * 10^3$		2
$\epsilon_{cu} * 10^3$		3.5
$\epsilon_{fu} * 10^3$		10
Modulo E acciaio	kg/cmq	2E+06
Copriferro di calcolo	cm	5.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Riduzione f_{cd} calcestruzzo		0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio γ_{Acc}		1.15
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_{Cls}		1.6

Criterio di progetto: T. SPESSORE		
Dati generali		
r_{ck}	kg/cmq	250
f_{yk}	kg/cmq	4400
$\epsilon_{c0} * 10^{-3}$		2
$\epsilon_{cu} * 10^{-3}$		3.5
$\epsilon_{fu} * 10^{-3}$		10
Modulo E acciaio	kg/cmq	2E+06
Copriferro di calcolo	cm	5.0
Copriferro di disegno	cm	2.0
Riduzione f_{cd} calcestruzzo		0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio γ_{Acc}		1.15
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_{ClS}		1.6

3.2 Sintesi della caratterizzazione geotecnica

Il terreno presente è classificato come A1 – A1a - Ghiaia 62%, Sabbia 25%, Lenti limo-arg. occasionali 13%, da 0 m a -20m dal p.c.

I valori dei parametri geotecnici utilizzati per il calcolo sono riassunti nella tabella seguente:

<i>Parametri</i>	<i>Valori</i>
<i>Angolo d'attrito Φ' (°)</i>	<i>25</i>
<i>Coesione efficace c' (kPa)</i>	<i>0</i>
<i>Peso di volume unitario γ (kN/m³)</i>	<i>19</i>

Tabella 1 – Valori caratteristici dei parametri geotecnici

Capacità portante e costante di sottofondo:

CNR UNI 10006: LL 20, $I_g < 0$, Class. A1 (A1-a) , qualità portante: „da eccellente a buona“

$$Q_{adm} = 144 \text{ KN/m}^2$$

$$K = 1100 \text{ KN/m}^3$$

4. Dimensionamento dell'opera

4.1 Generalità

La strada interessata dal nuovo ponte è classificata di 2° categoria.

Luce retta impalcato netta (filo spalla): 12,50 m

Obliquità: 74°

Luce obliqua: 13,01 m

Larghezza impalcato Limp = 8,20 m, composta da:

- Carreggiata: $W = 6,00$ m
- 2 marciapiedi = $2 \times 1,10 = 2,20$ m
- Altezza: 8.93 m
- Spessore: 0.80 m

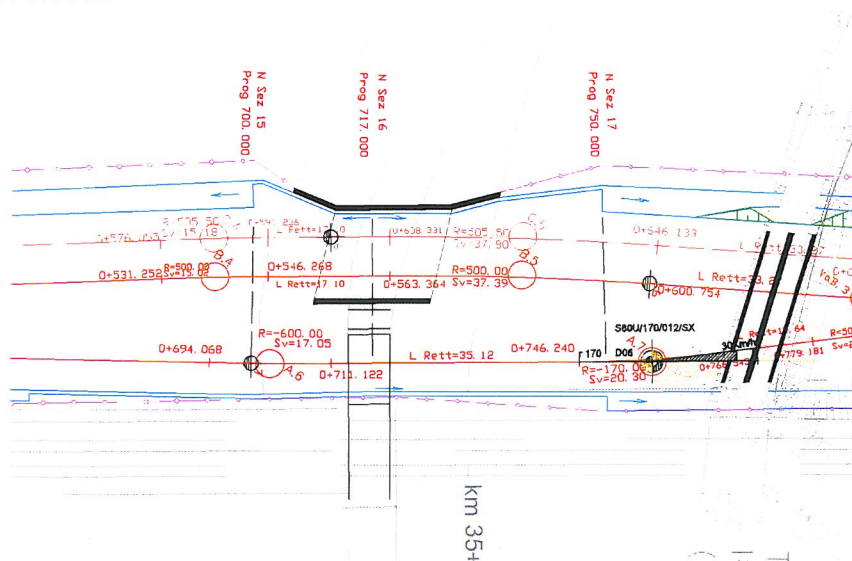


Figura 3 – Schema planimetrico del manufatto e dei binari sottopassanti

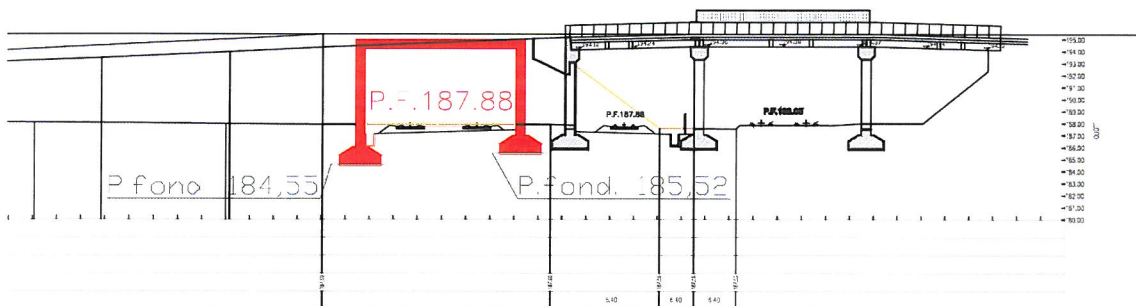


Figura 4 – Schema in sezione retta

4.2 Definizione dei carichi

Le azioni sono assegnate sulle varie membrature del portale in relazione ai carichi previsti dal punto 6.2 - Opere stradali - del D.M. 14 settembre 2005 - Norme Tecniche per le costruzioni

Corsie di carico: 2 corsie da 3,00 m ciascuna, così caricate:

- corsia n. 1:
 - un carico tandem ($i=1,20$ m) con 2 x asse $Q_{1k} = 225$ KN ($i=2,00$ m)
 - carico distribuito $q_{ik} = 6,75$ kN/mq per $L > 15$ m (nel ns caso: $q_{ik} = 0$, in quanto $L = 12,50$ m)
- corsia n. 2:
 - un carico tandem ($i=1,20$ m) con 2 x asse $Q_{1k} = 200$ KN ($i=2,00$ m)
 - carico distribuito $q_{ik} = 2,50$ kN/mq per $L > 15$ m (nel ns caso: $q_{ik} = 0$ in quanto $L = 12,50$ m)

Marciapiedi (caso no sicurvia):

- Svio ruota Schema 3: $F = 100$ kN su impronta 30×30 cm (per verifiche locali)
- Folla Schema 5: $G = 4$ kN/mq (per verifiche globali)

Incremento dinamico: Q_2

$$Q_2 = (\varphi - 1) \times Q_1 = [1,4 - (L-10) / 150] \times Q_1 = [1,4 - (13,05-10) / 150] \times Q_1 = 1,38 Q_1$$

Azione longitudinale frenatura: Q_3

$$Q_3 = 1/10 \times 2 \times 225 \text{ kN} = 45 \text{ kN}$$

(verif. $Q_3 > 15\% Q_{1k} = 0,15 \times 2 \times 200 = 30$ kN; si)

Azione centrifuga: q_4

$$q_4 = 5,00 \text{ kN/ml di colonna di carico}$$

Parapetti

Forza orizzontale applicata a 1,00 m : $H = 1,3$ kN/ml

Urto di un rotabile ferroviario

Forza per un veicolo = 1.000 kN

4.3 Combinazioni considerate nella fase di primo dimensionamento

Azioni Permanenti

$$G_k = g_1 + g_2 + g_3$$

dove:

g_1 : peso proprio

g_2 : carichi permanenti portati

g_3 : spinta della terra (in successiva fase di primo dimensionamento)

Azioni dovute al traffico stradale

$$Q_k = q_1 + q_2$$

dove:

q_1 = carichi mobili Q_{1k} e Q_{2k} con incr. dinamico

q_2 = azione di frenatura, forza centrifuga (in successiva fase di primo dimensionamento)

Le combinazioni più gravose risultano essere le seguenti:

COMB1:

$g_1 + g_2 + g_3 + q_1 + q_2$ per le verifiche globali

COMB2:

q_1 (con Q_{ik}) per le verifiche locali (in successiva fase di primo dimensionamento)

4.4 Risultati e verifiche

4.4.1 Primo dimensionamento dell'impalcato

Si verifica la sezione trasversale di $H = 0,80$ m della soletta dell'impalcato sulla base di:

peso proprio: $pp = 25 \times 0,8 \times 8,20 \times 13,30 = 2.181$ kN

peso pavim. e accessori: $ppav = 20 \times 0,30 \times 6,00 \times 13,30 = 479$ kN

peso folla: $G = 4 \times 1,1 \times 2 \times 13,30 = 117$ kN

carico automezzi: $Q = Q_{1k} + Q_{2k} = (225 \times 2 + 200 \times 2) \times 1,38 = 1311$ kN in mezzeria della luce

$P \text{ rip} = (2.181 + 479 + 117) / 13,30 = 209$ kN / ml

$M \text{ in mezzeria della luce} = 1/10 \times P \text{ rip} L^2 + 1/8 \times Q \times L = 3.693 + 2.179 = 5.872$ kNm

BASE SUP cm	BASE INF cm	ALTEZZA cm	AREA cm²	DISTANZA cm	N°	M
820	820	80	370,00	4	0	587299
			370,00	76		

MATERIALI	
n	15
Acciaio	2600 Kg/m³
Bet	300 Kg/m³

RISULTATI	
A.N.	22,0 cm
CLS	97,5 Kg/m³
ACCIAIO	2275 Kg/m³

INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	
Rottura =	Rottura lato acciaio
Madm =	671200 Kg/m
%As =	0,6
%As tot =	1,1

Si è assunto un copriferro pari a 4 cm.

Nella presente fase di progetto si prevede anche lo spessore dei piedritti pari a 0,80 m. con uguale armatura.

4.4.2 Primo dimensionamento delle fondazioni

Peso totale della struttura:

Impalcato 2.181 kN

Pav. 479 kN

Folla 117 kN

Automezzi 1.311 kN

Note de calcul passage supérieur Torrazza Piemonte / Relazione di calcolo cavalcavia Torrazza Piemonte

Piedritti x 2	2.952 kN
Totale	7.040 kN

Su una base $7.040 / 2 = 3.520$ x 1,3 per tener conto di squilibri e terra = 4.576 kN

Da cui, considerando una trave rovescia di lunghezza 9,50 m, larghezza 3,50 m e spessore var. da 1,5 m all'incastro del piedritto fino a 0,80 m alle estremità, si ha:

pressione media sul terreno: $4.576\text{kN} / 9,50 \times 3,50 = 1,37$ kN/mq