

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 CIVILE – OPERE CIVILI

TUNNEL D'INTERCONNEXION SUSA-BUSSOLENO – TUNNEL DI INTERCONNESSIONE SUSA-BUSSOLENO

PORTAILS EST TDI – IMBOCCHI EST TDI GENERALITES – ELABORATI GENERALI

NOTE DE CALCUL GEOTECHNIQUE-SISMIQUE – RELAZIONE GEOTECNICA-SISMICA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	09/11/2012	Première diffusion / Prima emissione	C. RINALDI (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	31/01/2013	Revision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	C. RINALDI (LOM)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	3	A	T	S	3	5	7	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	//	//	65	70	00	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
3. INQUADRAMENTO DEL CONTESTO GEOTECNICO	4
3.1 Caratteristiche geotecniche.....	4
4. CONDIZIONI D'ACQUA	5
5. CONDIZIONI SISMICHE	5
5.1 Gallerie artificiali.....	5
5.2 Scavi di sbancamento	6
6. ALLEGATI	7
6.1 Definizione dei parametri sismici per le gallerie artificiali con programma di calcolo del Ministero	7
6.2 Definizione dei parametri sismici per gli scavi di sbancamento con programma di calcolo del Ministero	8

RESUME/RIASSUNTO

Dans cette note de calcul sont indiqués les paramètres géotechniques relatifs à la zone de portail du tunnel de l'interconnexion côté Bussoleno, définis sur la base des investigations géologiques exécutées. La zone du portail se trouve dans les micascistes de l'unité de la Dora Maira. On a fait des reliefs afin d'identifier les familles de discontinuités présentes. Il y a une couverture éluviale-colluviale d'épaisseur limitée, laquelle devra être prise en compte pour les analyses de stabilité du versant.

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

La zone est située dans la zone sismique 3.

In questa nota vengono indicati i parametri geotecnici relativi all'area di imbocco del tunnel di interconnessione lato Bussoleno definiti sulla base delle indagini geologiche condotte. L'area si trova all'interno dei calcemicascisti dell'unità della Dora Maira. Sono stati condotti dei rilievi per individuare le famiglie di discontinuità presenti. È presente una copertura eluvio colluviale di spessore limitato che dovrà essere considerata per le analisi di stabilità del versante.

I parametri utilizzati per lo studio sismico del problema sono stati definiti in riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008.

Il sito è ubicato in zona sismica 3

1. Introduzione

Le opere dell'imbocco Est del Tunnel di Interconnessione si estendono per circa 160 m a partire dagli imbocchi in naturale delle due gallerie posti rispettivamente alla pk 1+920 del binario dispari di interconnessione e alla pk 1+890 del binario pari

Le opere comprendono la realizzazione di una galleria artificiale per il binario dispari di lunghezza 69 m ed una per il pari di lunghezza 36 m.

Le due gallerie verranno realizzate a seguito di scavi di sbancamento nell'area di interesse per permettere di raggiungere la quota di fondo scavo richiesta.

L'obiettivo di questa nota è quello di presentare il contesto geotecnico generale preso in considerazione nel definire la geometria degli scavi e il dimensionamento degli eventuali sostegni necessari per garantire la loro stabilità.

2. Documenti di riferimento

- PD2_C3A_TS3_5730: Relazione di calcolo e di stabilità delle strutture
- PD2_C3A_TS3_5760: Relazione di calcolo delle opere provvisorie
- PD2_C3B_TS3: Relazione geologica dell'imbocco.

3. Inquadramento del contesto geotecnico

L'area dell'imbocco dal punto di vista geomorfologico costituisce un settore roccioso rilevato rispetto al fondovalle di circa 40 m.

Con riferimento ai documenti sopra riportati la zona di imbocco risulta essere interamente ubicata all'interno di calcemicascisti dell'unità Dora Maira (Complesso di Meana – Monte Muretto), presenta una copertura eluvio-colluviale di spessore limitato (altezza massima inferiore ai 3-4 m).

I parametri relativi alle discontinuità dell'ammasso roccioso sono stati definiti a partire dai rilievi geomeccanici condotti; per la valutazione della stabilità dello scavi in corrispondenza dell'imbocco si è fatto particolare riferimento ai risultati dello stendimento strutturale numero SG041.

3.1 Caratteristiche geotecniche

Le caratteristiche considerate per gli studi sulla stabilità dei versanti e per la definizione dei carichi gravanti sulle strutture sono le seguenti:

- Calcemicascisti:

$$\text{Peso volumico: } \gamma = 28 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Angolo di attrito interno: } \phi = 56^\circ$$

$$\text{Coesione: } c = 2 \text{ MPa}$$

- Coltre eluvio-colluviale:

$$\text{Peso volumico: } \gamma = 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Angolo di attrito interno: } \phi = 28^\circ$$

$$\text{Coesione: } c = 0.01 \text{ MPa}$$

Come ribadito nel PD2_C3B_TS3: Relazione geologica dell'imbocco non essendo a disposizione dati derivanti da indagini indirette dei depositi presenti nell'area di imbocco, i parametri sono stati stimati sulla base della bibliografia e dal confronto con terreni analoghi.

I parametri delle discontinuità dell'ammasso roccioso considerati sono i seguenti:

DISCONTINUITÀ DELL'AMMASSO ROCCIOSO				
Tipo	Dip [°]	Dip Direction [°]	Spaziatura [m]	Persistenza [m]
Scistosità	50	000	0.05 – 0.5	>3
Joint 1	80	272	1.4-2.5	1-3
Joint 2	Poco pervasivi , non considerati			

Tabella 1-Parametri delle discontinuità dell'ammasso considerati

4. Condizioni d'acqua

In prossimità dell'area di imbocco non sono state individuate sorgenti.

5. Condizioni sismiche

5.1 Gallerie artificiali

I parametri sismici da utilizzare sono stati definiti in accordo alle NTC 2008 di cui al DM 14.1.2008.

- $V_n = 100$ anni; vita nominale della struttura (grandi opere)
- $C_u = 2$; classe d'uso della struttura (IV)
- $V_R = V_n * C_u = 200$ anni periodo di riferimento dell'opera

Le analisi sismiche condotte fanno riferimento allo SLC (Stato Limite di Collasso) per il quale il periodo di ritorno T_r dell'azione sismica e l'accelerazione massima in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido a_g valgono rispettivamente:

- $Tr(SLC) = 2475$ anni
- $a_g = 0.2187g$

Indicando con:

$\beta_m = 1$ coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (si pone pari ad 1 per strutture rigide)

a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito

a_g accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido

F_0 fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima

S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica

S_T coefficiente di amplificazione topografica

k_h componente orizzontale della forza sismica

k_v componente verticale della forza sismica

Si ha, nel sito considerato:

$$F_0 = 2.545$$

$$S_S = 1.4 - 0.4 \cdot F_0 = \frac{a_g}{g} = 1.177$$

$$S_T = 1$$

$$a_{\max} = S \cdot a_g = 0.257$$

Pertanto le componenti dell'azione sismica valgono:

I coefficienti sismici orizzontale e verticale risultano:

- $k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} = 0.257$
- $k_v = \pm 0.5 k_h = \pm 0.129$

Si riporta in allegato il calcolo condotto con il programma del Ministero.

5.2 Scavi di sbancamento

Le opere provvisorie di imbocco hanno una durata superiore ai 2 anni: la normativa prevede di considerare l'effetto del sisma.

- $V_n = 10$ anni; vita nominale della struttura (opere provvisorie)
- $C_u = 0.7$; classe d'uso della struttura (I)
- $V_R = V_n \cdot C_u \geq 35$ anni \Rightarrow 35 anni periodo di riferimento dell'opera

Si considera lo SLV (Stato limite di salvaguardia della vita) a cui corrisponde una probabilità di eccedenza P_{Vr} del 10%.

Il tempo di ritorno è definito come:

$$T_R = \frac{-V_R}{\ln(1 - P_{Vr})} = \frac{-35}{\ln(1 - 0.1)} = 332 \text{ anni}$$

Nel sito di lavoro ubicato a Bussoleno si ha:

- $a_g = 0.117$ accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido
- $F_0 = 2.432$ valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- $\beta_s = 0.24$ coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
- $S = S_S \cdot S_T = 1.44$

Con:

- $S_S = 1.2$ effetto amplificazione stratigrafica
- $S_T = 1.2$ effetto amplificazione topografica

L'accelerazione massima attesa al sito viene valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S \cdot a_g = 0.170$$

I coefficienti sismici orizzontale e verticale risultano:

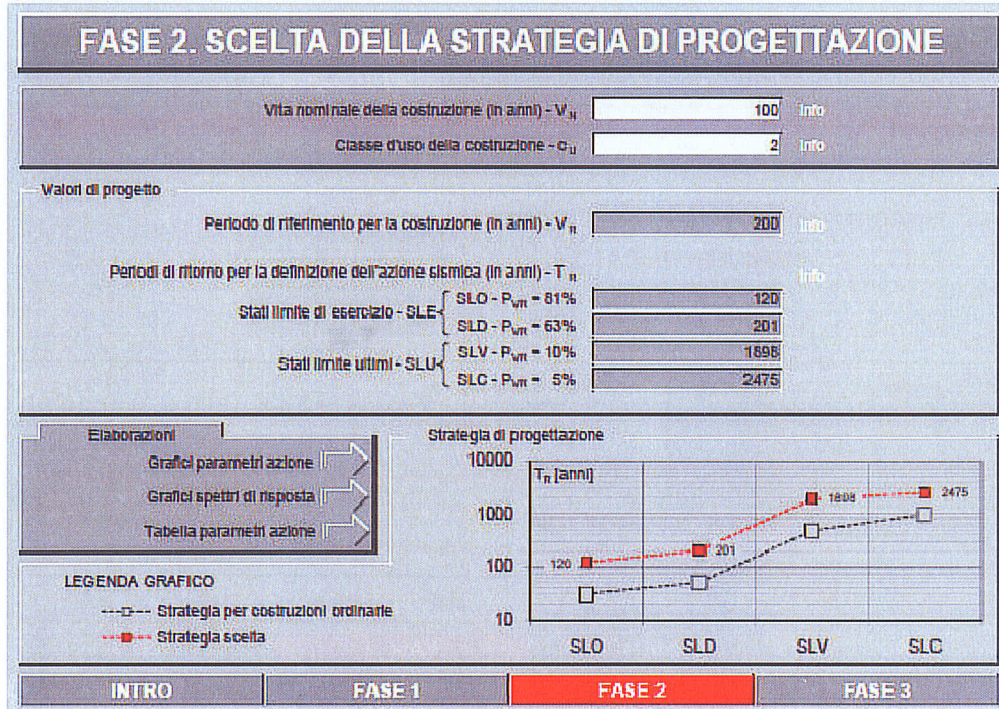
- $k_h = \beta_S \cdot \frac{a_{\max}}{g} = 0.004$
- $k_v = \pm 0.5 k_h = \pm 0.002$

Le formazioni incontrate non sono suscettibili di liquefazione.

Si riporta in allegato il calcolo condotto con il programma del Ministero.

6. Allegati

6.1 Definizione dei parametri sismici per le gallerie artificiali con programma di calcolo del Ministero



Valori dei parametri a_g , F_a , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_a [-]	T_C^* [s]
SLO	120	0.080	2.426	0.246
SLD	201	0.098	2.435	0.253
SLV	1898	0.204	2.531	0.281
SLC	2475	0.219	2.547	0.284

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

6.2 Definizione dei parametri sismici per gli scavi di sbancamento con programma di calcolo del Ministero

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (In anni) - V_N Info

Classe d'uso della costruzione - C_U Info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (In anni) - V_R Info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (In anni) - T_R Info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - P_{VR} = 81%	<input type="text" value="30"/>	Info
	SLD - P_{VR} = 63%	<input type="text" value="35"/>	
Stati limite ultimi - SLU	SLV - P_{VR} = 10%	<input type="text" value="332"/>	Info
	SLC - P_{VR} = 5%	<input type="text" value="682"/>	

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabelle parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Valori dei parametri a_g , F_a , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

SLATO LIMITE	T_R [ann]	a_g [g]	F_a [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0.040	2.441	0.207
SLD	35	0.043	2.432	0.213
SLV	332	0.118	2.451	0.259
SLC	682	0.151	2.476	0.268

La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.