

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE: A.T.I. CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.(Capogruppo) – SICURBAU S.R.L.



PROGETTAZIONE: S.T.E. srl – Italiana Sistemi srl.

**PROGETTO ESECUTIVO**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA**

**Lotto funzionale Treviglio-Brescia**

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO  
DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

**BARRIERE ANTIRUMORE**

Analisi di stabilità dei rilevati provvisori e dei cedimenti indotti

**CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.**  
Via Piave 21 snc  
Tel. 0824.875215 - 0824.875169 - Fax 0824.875174  
82030 PONTE (Bn)  
Partita Iva 01049090622

**SICURBAU S.r.l.**  
Via Rivoltarenc  
82030 TORRECUSO (BN)  
P. IVA e C.F.: 02 477 240 218

SCALA:

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

INOG 00 E ZZ CL RI0000 006 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	N. Cognome S.FRENNIA	data dic. 2016	N. Cognome S.FRENNIA	data Dic. 2016	N. Cognome F. LA CAMERIA	data Dic. 2016	N. Cognome data S.FRENNIA Dicembre 2016



File: INOG00EZZCLR10000006A.doc

n. Elab.: 8.37



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CIG: 6156342621

CUP: J41C07000000001

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 2 di 71

## INDICE

1	PREMESSA .....	4
2	CASI DI CALCOLO .....	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
3.2	DOCUMENTI CORRELATI .....	8
3.3	DOCUMENTI SUPERATI .....	9
4	ALLEGATI .....	9
5	SOFTWARE UTILIZZATI.....	10
6	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO .....	10
7	DESCRIZIONE DEI CARICHI AGENTI .....	11
8	DESCRIZIONE TABULATI DI CALCOLO CDD .....	12
9	DESCRIZIONE TABULATI DI CALCOLO CDW .....	16
10	CRITERIO DI CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	18
10.1	PORTANZA FONDAZIONI.....	18
10.2	STABILITÀ PENDIO .....	19
10.3	OPERE DI SOSTEGNO .....	20
11	METODI DI CALCOLO ADOTTATI.....	21
11.1	METODO DI CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI.....	21
11.2	CALCOLO DELLE SPINTE.....	25
11.3	VERIFICHE DI SICUREZZA DEL MURO.....	27
11.4	STABILITÀ DEL PENDIO .....	28
12	TABULATI DI CALCOLO SOFTWARE CDW .....	31
13	TABULATI DI CALCOLO SOFTWARE CDD.....	59

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

14	CONSIDERAZIONI RIGUARDO AI CEDIMENTI INDOTTI SUL RILEVATO FERROVIARIO.....	66
14.1	SCAVO DEL RILEVATO FERROVIARIO.....	66
14.2	EFFETTI DELLE AZIONI TRASMESSE DAI MEZZI D'OPERA .....	66

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 4 di 71

## 1 PREMESSA

Nell'ambito dei Lavori di mitigazione acustica del tratto di interconnessione di Brescia Ovest in affiancamento alla Linea Storica fino all'ingresso del PRG di Brescia, la presente relazione è relativa alla verifica di stabilità delle scarpate dei rilevati provvisori da realizzare per l'esecuzione della pista di cantiere posta lungo il tracciato delle barriere antirumore in progetto.

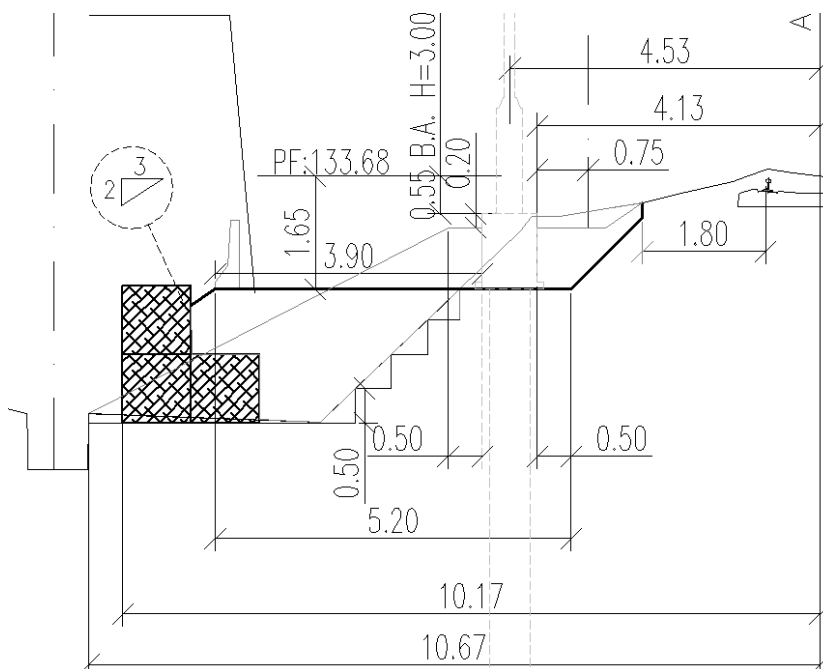
L'opera in esame, che consiste essenzialmente in un allargamento del rilevato ferroviario esistente, sarà realizzata con idoneo materiale opportunamente selezionato e posto in opera in modo tale da assicurare dei parametri meccanici conformi a quelli assunti nel presente progetto e dettagliatamente riportati nei successivi paragrafi.

Verranno altresì utilizzati, laddove necessario, dei blocchi in cls per ulteriormente consolidare la stabilità della scarpata.

## 2 CASI DI CALCOLO

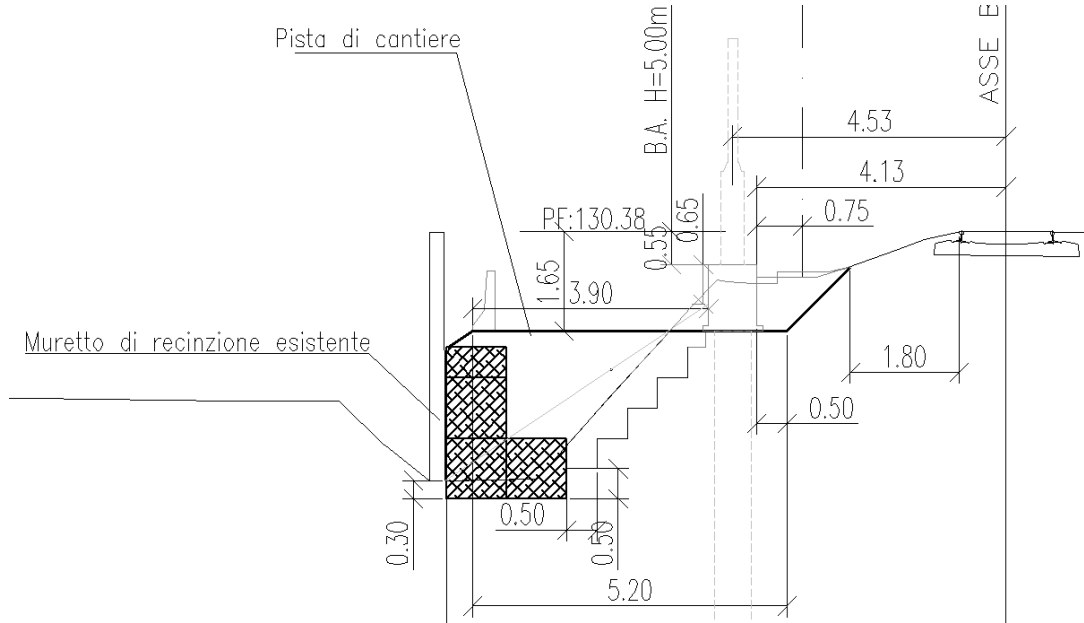
Il calcolo di stabilità verrà eseguito per le sezioni più significative, riassumibili nei seguenti casi più significativi:

*Caso 1: Sezione 15*

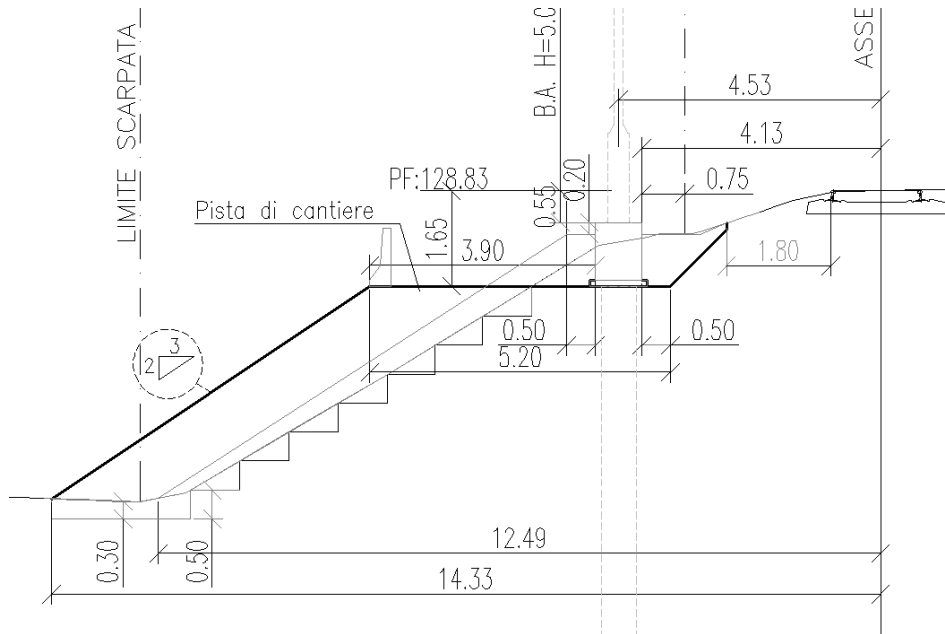


<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 5 di 71

Caso 2: Sezione 27

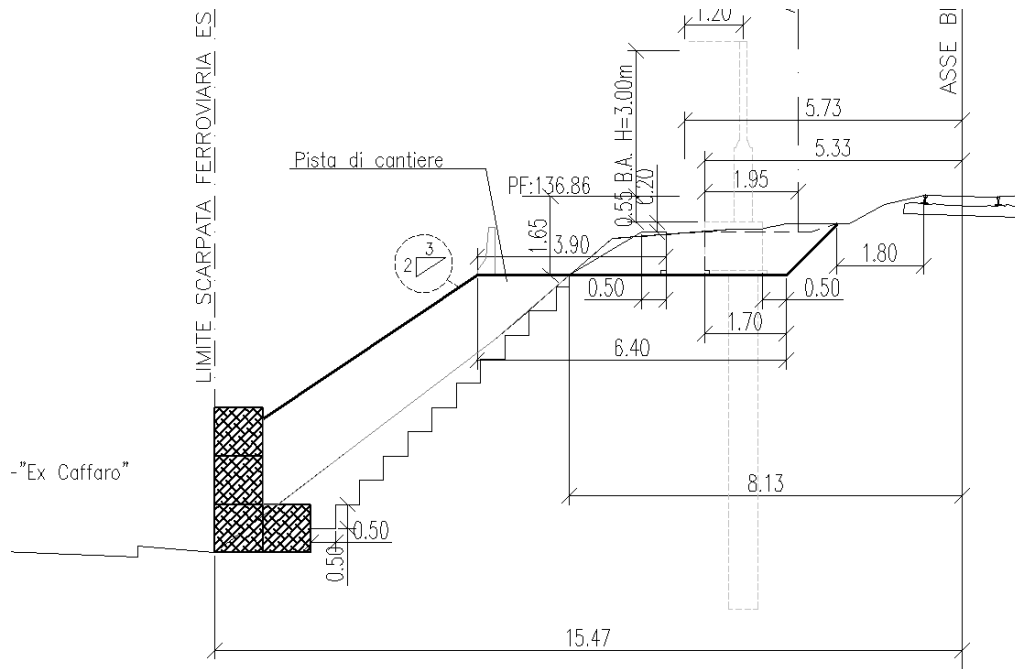


Caso 3: Sezione 34

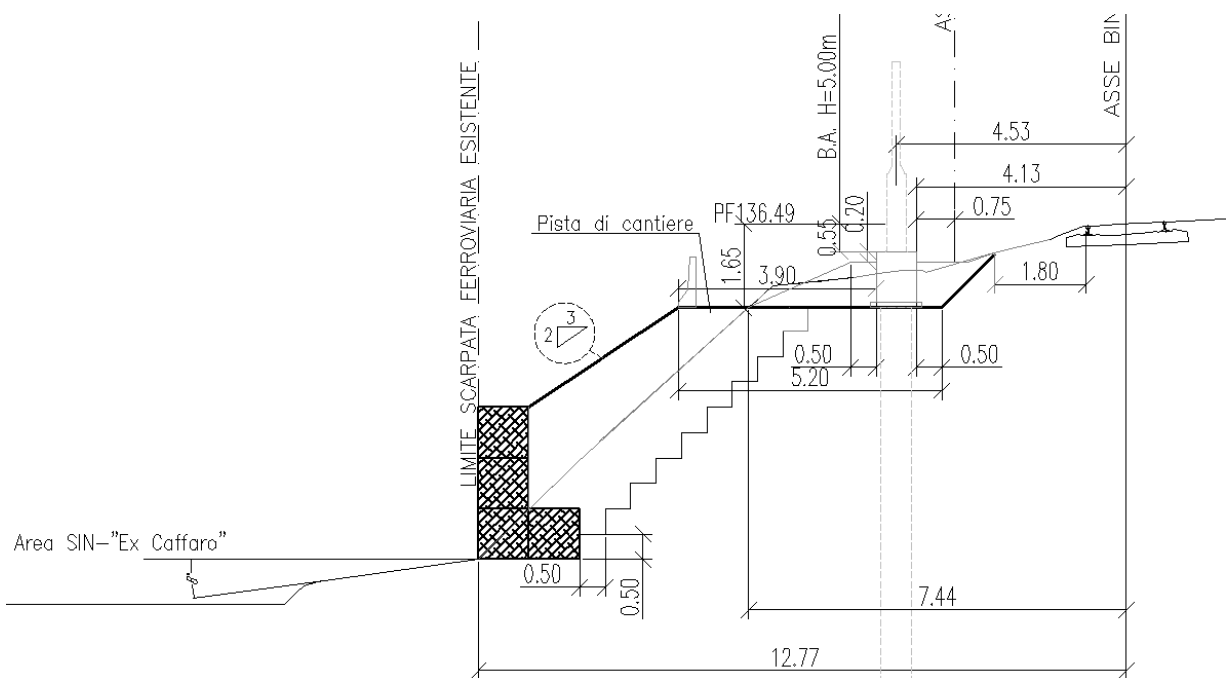


<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	<b>IN0G</b>	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	6 di 71

Caso 4: Sezione 63

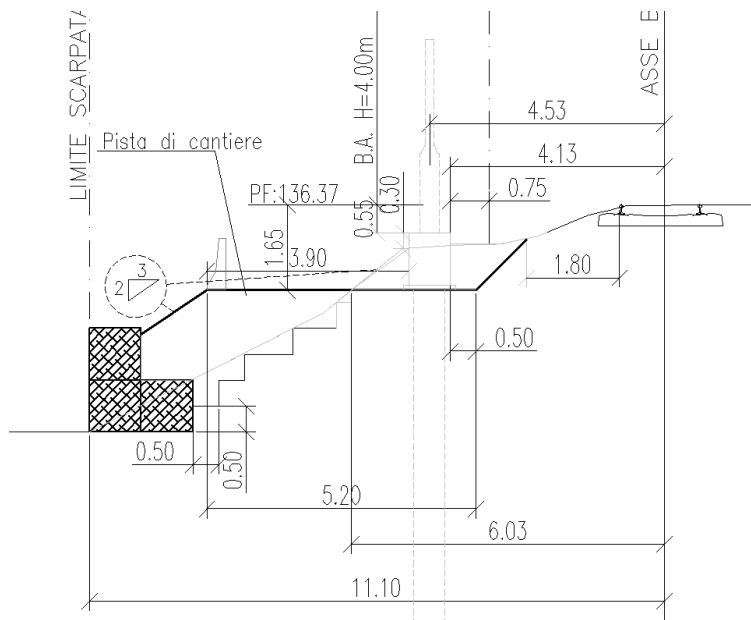


Caso 5: Sezione 66



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 7 di 71

Caso 6: Sezione 78



### 3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 3.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Rif. [1] **RFI DTC INC PO SP IFS 003A** – Verifiche a fatica dei ponti ferroviari.
- Rif. [2] **RFI DTC INC CS SP IFS 001A** – Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Rif. [3] **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
- Rif. [4] **Disciplinare tecnico** – Barriere antirumore per impieghi ferroviari - Edizione 1998 e successive modificazioni e/o integrazioni di cui all'allegato 1.
- Rif. [5] **RFI 24.03.04** "Prescrizioni tecniche integrative e provvisorie per la progettazione delle barriere antirumore".
- Rif. [6] **UNI 9503:2007** "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio".
- Rif. [7] **D.M. del 14/01/2008** – Nuove norme tecniche relative per le costruzioni.
- Rif. [8] **Circ. Min. 2/02/2009 n°617**: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni";

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

### 3.2 Documenti correlati

Nella presente relazione, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

Rif. [9] INOG00EZZRGGE0005001A – Relazione geotecnica generale

Rif. [10] Elaborati del corpo stradale ferroviario

	<b>CORPO STRADALE FERROVIARIO</b>						
5.1	Planimetria di progetto Tav. 1 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 001
5.2	Planimetria di progetto Tav. 2 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 002
5.3	Planimetria di progetto Tav. 3 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 003
5.4	Planimetria di progetto Tav. 4 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 004
5.5	Planimetria di progetto Tav. 5 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 005
5.6	Planimetria di progetto Tav. 6 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 006
5.7	Planimetria di progetto Tav. 7 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 007
5.8	Planimetria di progetto Tav. 8 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 008
5.9	Planimetria di progetto Tav. 9 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 009
5.10	Planimetria di progetto Tav. 10 di 10	INOG	00	E	ZZ	P8	CS0000 010
5.11	Sezioni tipo	INOG	00	E	ZZ	WB	CS0000 001
5.12	Sezioni trasversali Tav. 1 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 001
5.13	Sezioni trasversali Tav. 2 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 002
5.14	Sezioni trasversali Tav. 3 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 003
5.15	Sezioni trasversali Tav. 4 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 004
5.16	Sezioni trasversali Tav. 5 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 005
5.17	Sezioni trasversali Tav. 6 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 006
5.18	Sezioni trasversali Tav. 7 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 007
5.19	Sezioni trasversali Tav. 8 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 008
5.20	Sezioni trasversali Tav. 9 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 009
5.21	Sezioni trasversali Tav. 10 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 010
5.22	Sezioni trasversali Tav. 11 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 011
5.23	Sezioni trasversali Tav. 12 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 012
5.24	Sezioni trasversali Tav. 13 di 13	INOG	00	E	ZZ	W9	CS0000 013

Rif. [11] Elaborati della Cantierizzazione

	<b>CANTIERIZZAZIONE E PROGRAMMA LAVORI</b>						
11.1	Corografia cave, discariche e impianti di betonaggio	INOG	00	E	ZZ	C3	CA0000 001
11.2	Planimetria di inquadramento della cantierizzazione	INOG	00	E	ZZ	C4	CA0000 001



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

11.3	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.1/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 001
11.4	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.2/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 002
11.5	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.3/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 003
11.6	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.4/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 004
11.7	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.5/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 005
11.8	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.6/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 006
11.9	Planimetria delle aree di cantiere, accessi e viabilità di accesso -tav.7/7	IN0G 00 E ZZ P6 CA0000 007
11.11	Modalità di realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere dall'esterno della sede ferroviaria per mezzo di rilevato provvisorio e per barriere di H<=4.0m - INTERVENTO TIPO 1 - Tav.1/4	IN0G 00 E ZZ WZ CA0000 001
11.12	Modalità di realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere dall'esterno della sede ferroviaria per mezzo di rilevato provvisorio e per barriere di H>4.0m - INTERVENTO TIPO 2 - Tav.2/4	IN0G 00 E ZZ WZ CA0000 002
11.13	Modalità di realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere dall'esterno della sede ferroviaria da viabilità pubblica e/o aree private - INTERVENTO TIPO 3 - Tav.3/4	IN0G 00 E ZZ WZ CA0000 003
11.14	Modalità di realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere da sede ferroviaria - INTERVENTO TIPO 4 - Tav.4/4	IN0G 00 E ZZ WZ CA0000 004
11.15	Relazione di cantierizzazione	IN0G 00 E ZZ RG CA0000 001

### 3.3 Documenti Superati

Non sono presenti documenti annullati o superati.

### 4 ALLEGATI

Non sono presenti documenti allegati.

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

## 5 SOFTWARE UTILIZZATI

Il calcolo di stabilità della scarpata e dell'eventuale muro di sostegno in blocchi di cls è eseguito mediante software dedicato CDD (Computer Design of Declivity) e CDW (Computer Design of Walls), con licenza chiavi n° 1514, 16863, 22739, prodotto da S.T.S. s.r.l., via Tre Torri, 11, S.Agata Li Battiati (CT).

## 6 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

Le caratteristiche geotecniche del sito su cui verrà realizzata l'opera sono desunte dalla *Relazione Geotecnica Generale* (elaborato IN0G00EZZRGGE0005001B) e dalla *Relazione di calcolo fondazioni* del Progetto Esecutivo presentato (elaborato IN0G00EZZCLRI0000001C).

Il rilevato provvisorio sarà realizzato con materiale proveniente dagli scavi opportunamente selezionato e posto in opera in modo da ottenere le seguenti caratteristiche meccaniche:

angolo di attrito interno:	$\phi' = 30^\circ$
coesione	$c' = 5 \text{ kN/m}^2$
peso specifico	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Ai fini del calcolo della spinta sulla parete in blocchi di calcestruzzo, si considera a vantaggio di sicurezza l'assenza di coesione.

Per quanto riguarda il terreno di fondazione del muro si assumono le caratteristiche dello strato di limo sabbioso-ghiaioso, ricavate da prove di laboratorio (documento IN1110D69PRGE0005011A, *Certificati prove geotecniche di laboratorio, campagna 2001/2002 e 2006*). In particolare si assumono i valori del sondaggio PNBSD1V07, prossimo alla sezione 66, che si presenta tra le massime altezze di rilevato.

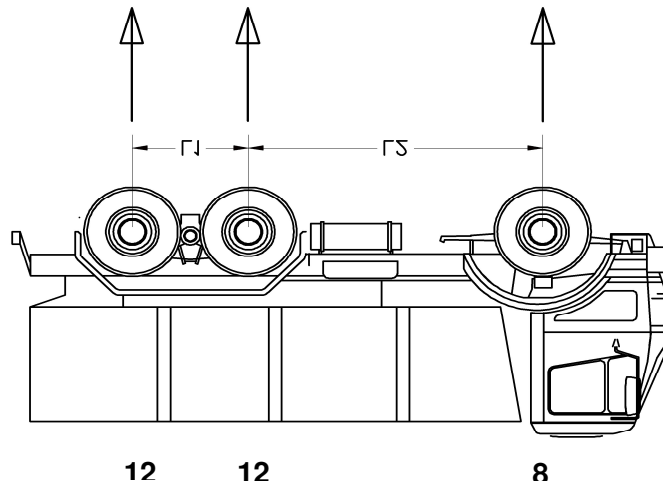
angolo di attrito interno:	$\phi' = 27.3^\circ$
coesione	$c' = 16.5 \text{ kN/m}^2$
peso specifico	$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Poichè la falda acquifera è a quota non inferiore di 10.0 m dal piano campagna, se ne esclude l'influenza sulla stabilità del rilevato.

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

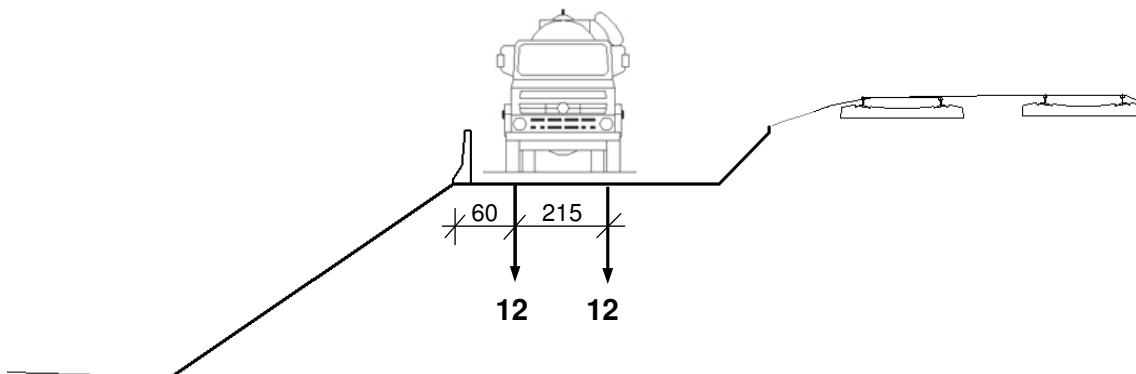
## 7 DESCRIZIONE DEI CARICHI AGENTI

Poichè il rilevato viene realizzato per la costruzione della pista di cantiere, l'azione di calcolo consiste esclusivamente nel carico trasmesso dall'asse delle ruote dell'automezzo più pesante che si stima in compressive ton.32 (autocarro o betoniera a 3 assi a pieno carico), secondo una distribuzione dei carichi sotto riportata:



essendo la distanza tra gli assi:  $L1=130$  cm e  $L2=350$  cm., mentre l'interasse fra le ruote è pari a cm.215.

Lo schema di carico tipico sul rilevato è pertanto così riassunto



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 12 di 71

Per quanto riguarda l'azione sismica, trattandosi di opera provvisoria (ossia di vita utile inferiore a 2 anni), se ne omette la presenza, ai sensi dell'art.2.4.1. del D.M.14/01/08.

## 8 DESCRIZIONE TABULATI DI CALCOLO CDD

---

### DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

---

Numero conci : Numero di conci in cui e' suddiviso il pendio

Coefficiente sismico orizzontale : Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica orizzontale

Coefficiente sismico verticale : Moltiplicatore del peso per la valutazione dell'inerzia sismica verticale

Ascissa punto passaggio cerchio (m) : Ascissa del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento

Ordinata punto passaggio cerchio (m) : Ordinata del punto di passaggio imposto per tutti i cerchi di scorrimento

Ascissa polo (m) : Ascissa del primo punto centro del cerchio di scorrimento

Ordinata polo (m) : Ordinata del primo punto centro del cerchio di scorrimento

Numero righe maglia : Numero di punti lungo una linea verticale, centri di superfici di scorrimento

Numero colonne maglia: Numero di punti lungo una linea orizzontale, centri di superfici di scorrimento

Passo direzione 'X' (m) : Distanza in orizzontale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari

Passo direzione 'Y' (m) : Distanza in verticale tra i centri delle superficie di scorrimento circolari

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

SOFTWARE: C.D.D. - Computer Design of Declivity - Lic. Nro: 22739

---



---

**DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA**

---

Str. N.ro : Numero dello strato

Descrizione strato : Descrizione sintetica dello strato

Coesione : Coesione

Ang. attr. : Angolo di attrito interno del terreno dello strato in esame

Densita' : Peso specifico del terreno secco

D. Saturo : Peso specifico del terreno saturo

Vert. N.ro : Numero del vertice della poligonale che definisce lo strato

Ascissa / Ordinata : Coordinate dei vertici dello strato

---

**DATI ELEMENTI RESISTENTI A TAGLIO**

---

Asc. in. : Ascissa iniziale dell' elemento

Ord. in. : Ordinata iniziale dell' elemento

Asc. fin. : Ascissa finale dell' elemento

Ord. fin. : Ordinata finale dell' elemento

Taglio Norm.: Massimo taglio resistente opposto dall' elemento se intercettato ortogonalmente al proprio asse dalla superficie di scorrimento

Taglio Tang.: Massimo taglio resistente opposto dall' elemento se intercettato parallelamente al proprio asse dalla superficie di scorrimento

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 14 di 71

---

SOFTWARE: C.D.D. - Computer Design of Declivity - Lic. Nro: 22739

---



---

### CARATTERISTICHE CONCI

---

$h$  : altezza media del concio  
 $L$  : sviluppo larghezza alla base del concio  
 $\alpha$  : inclinazione della base del concio  
 $c$  : coesione terreno alla base del concio  
 $\varphi$  : angolo di attrito interno alla base del concio  
 $W$  : peso del concio  
 $hw$  : altezza della falda dalla base del concio  
 $Qw$  : risultante delle pressioni interstiziali  
 $Tcn$ : Contributo elementi resistenti a taglio  
 $Tgg$ : Contributo geogriglie

---

### FORZE VERTICALI CONCI

---

$Ff$  = risultante delle forze verticali concentrate  
 $Fq$  = risultante delle forze verticali distribuite  
 $Fr$  = forza verticale da contributo peso corpo rigido  
 $Fs$  = incremento sismico verticale di  $W+Ff+Fq+Fr$   
 $Ftot$  = risultante forze verticali =  $W+Ff+Fq+Fr+Fs$

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 15 di 71

---

SOFTWARE: C.D.D. - Computer Design of Declivity - Lic. Nro: 22739

---



---

**FORZE ORIZZONTALI CONCI**

---

Hf : risultante delle forze orizzontali concentrate

Hq : risultante delle forze orizzontali distribuite

Hr : forza orizzonale da contributo inerzia corpo rigido

Htot : risultante forze orizz. (Hf+Hq+Hr) su profilo pendio

Hs : azione sismica orizzontale di  $W+F_f+F_q+F_r$

---

**REAZIONI MUTUE FRA CONCI**

---

Con. sx : Concio a sinistra della superficie di separazione tra i due concii.

Con. dx : Concio a destra della superficie di separazione tra i due concii.

F.or. : Risultante delle forze (orizzontali) scambiate tra i due concii ortogonalmente alla superficie (verticale) di separazione.

F.vert. : Risultante delle forze (verticali) scambiate tra i due concii parallelamente alla superficie (verticale) di separazione.

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 16 di 71

---

SOFTWARE: C.D.D. - Computer Design of Declivity - Lic. Nro: 22739

---

## 9 DESCRIZIONE TABULATI DI CALCOLO CDW

### SPINTE DEL TERRAPIENO

Cmb n.	Numero della combinazione di carico.
Fx tot	Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno
Fy tot	Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno.
H tot	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno.
X tot	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno.
Fx tp	Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
Fy tp	Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
H tp	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
X tp	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione.
Fx esp	Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita.
Fy esp	Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita.
H esp	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita.
X esp	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita.
Fx w	Componente orizzontale della spinta dell'acqua.
Fy w	Componente verticale della spinta dell'acqua.
H w	Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua.
X w	Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua.
K sta	Costante di spinta statica.
K sis	Costante di spinta sismica.
C sif	Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non stata eseguita la verifica).

N.B. Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto  $\pi_0$  a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.  
 Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Lic. Nro: 22739

---

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO

Distanza Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero).

Angolo Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale.

N Sforzo normale, positivo se di compressione.

M Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante).

T Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle).

N.B. Le caratteristiche N, M e T si intendono riferite ad 1 metro di sezione di muro, o a tutta la sezione nel caso di contrafforti o cordoli.

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Lic. Nro: 22739

---

## 10 CRITERIO DI CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI

### 10.1 Portanza fondazioni

In base a quanto specificato nell'art. 6.2.3.1 (D.M.2008), viene assunto l'approccio progettuale di tipo 2 per il quale è prevista un'unica combinazione di gruppi di coefficienti da adottare sia nelle verifiche strutturali che geotecniche: A1+M1+R3, come previsto dall'art. 6.4.2.1.

Coefficienti parziali A1 delle azioni (tab.6.2.I), nelle combinazioni statiche:

Carichi permanenti :	1.3
Carichi permanenti non strutturali	1.5
Carichi variabili (art. 3.1.4: carichi statici)	1.5

Coefficienti parziali M1 dei parametri geotecnici (tab.6.2.II), nelle combinazioni statiche:

Fattore di attrito interno $\tan\phi$ :	1
Coesione drenata $c'$ :	1
Coesione non drenata $c_u$ :	1

Coefficienti parziali R3 delle resistenze (tab.6.4.I):

Capacità portante:	$\gamma_R = 2.3$
--------------------	------------------

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 19 di 71

## 10.2 Stabilità pendio

In base a quanto specificato nell'art. 6.3.4 e 6.8.2 (D.M.2008), le verifiche vengono condotte secondo l'approccio 1, per il quale è prevista un'unica combinazione di gruppi di coefficienti da adottare A2+M2+R2.

Coefficienti parziali A2 delle azioni (tab.6.2.I), nelle combinazioni statiche:

Carichi permanenti :	1
Carichi permanenti non strutturali	1.3
Carichi variabili (art. 3.1.4: carichi statici)	1.3

Coefficienti parziali M2 dei parametri geotecnici (tab.6.2.II):

Fattore di attrito interno $\tan\phi'$ :	1.25
Coesione drenata $c'$ :	1.25
Coesione non drenata $c_u$ :	1.40
Peso specifico:	1.00

Coefficienti parziali R2 delle resistenze (tab.6.8.I):

Scorrimento:	$\gamma_R = 1.1$
--------------	------------------

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

### 10.3 Opere di sostegno

#### *Verifica al ribaltamento*

La verifica viene condotta come stato limite di tipo EQU, seguendo l'approccio di tipo 2 (A1+M2+R3) utilizzando i coefficienti parziali sulle azioni di cui alla tab. 2.6.I. e coefficienti per i parametri geotecnici di cui alla tab. 6.2.II. Pertanto:

Coefficiente moltiplicativo delle azioni stabilizzanti: 0.9

Coefficiente moltiplicativo delle azioni ribaltanti: 1.5

Fattore di attrito interno  $\tan\phi$  : 1.25

#### *Verifica allo scorrimento*

La verifica viene condotta come stato limite di tipo EQU, seguendo l'approccio di tipo 2 (A1+M1+R3) utilizzando i coefficienti parziali sulle azioni di cui alla tab. 6.2.I., coefficienti per i parametri geotecnici di cui alla tab. 6.2.II e coefficienti riduttivi della resistenza di cui alla tab. 6.5.I. Pertanto:

Coefficiente moltiplicativo delle azioni resistenti: 0.9

Coefficiente moltiplicativo delle azioni instabilizzanti: 1.5

Fattore di attrito interno  $\tan\phi$  : 1.25

Coesione drenata: 1.25

Coesione non drenata: 1.4

Coefficiente riduttivo della resistenza per attrito-coesione  $\gamma_{Rd}$ : 1.1

Coefficiente riduttivo della resistenza passiva  $\gamma_{Rp}$ : 1.4

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

## 11 METODI DI CALCOLO ADOTTATI

### 11.1 Metodo di calcolo della capacità portante di fondazioni superficiali

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra il carico verticale di progetto e la portanza resistente di progetto della fondazione.

La portanza resistente della fondazione è:

$$R_d = Q_{lim} / \gamma_R$$

essendo, il carico limite per il terreno, valutato secondo Brinch-Hansen:

$$Q_{lim} = (q N_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} \gamma B' N_\gamma i_\gamma b_\gamma s_\gamma) \cdot B' \cdot L'$$

dove:

*Caratteristiche geometriche della fondazione:*

q = carico sul piano di fondazione (q' per cond.D)

B = lato minore della fondazione

L = lato maggiore della fondazione

D = profondità della fondazione

$\alpha$  = inclinazione base della fondazione

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 22 di 71

$B' = \text{larghezza di fondazione ridotta} = B - 2 e_B$

$L' = \text{lunghezza di fondazione ridotta} = L - 2 e_L$

*Caratteristiche di carico sulla fondazione:*

H = risultante delle forze orizzontali

N = risultante delle forze verticali

$e_B = \text{Eccentricità del carico verticale lungo B}$

$e_L = \text{Eccentricità del carico verticale lungo L}$

$Fh_B = \text{Forza orizzontale lungo B}$

$Fh_L = \text{Forza orizzontale lungo L}$

*Caratteristiche del terreno di fondazione:*

$\beta = \text{inclinazione terreno a valle}$

$c = c_u = \text{coesione non drenata (condizioni U)}$

$c = c' = \text{coesione drenata (condizioni D)}$

$\gamma = \text{peso specifico apparente (condizioni U)}$

$\gamma = \gamma' = \text{peso specifico sommerso (condizioni D)}$

$\phi = 0 = \text{angolo di attrito interno (condizioni U)}$

$\phi = \phi' = \text{angolo di attrito interno (condizioni D)}$

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

*Fattori di capacita' portante:*

$$N_c = (Nq - 1) / \tan\phi \quad (\text{condizioni D}) \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$N_c = 5.14 \quad (\text{condizioni U})$$

$$N_q = \tan^2(\pi/4 + \phi/2) \cdot e^{\pi \tan\phi} \quad (\text{Prandtl-Cauchy-Meyerhof})$$

$$N_\gamma = 2 (Nq + 1) \tan\phi \quad (\text{Vesic, condizioni statiche})$$

$$N_\gamma = (Kp / Ka - 1) \cdot \tan \rho_A \quad (\text{Richards et al., condizioni sismiche})$$

Ka, Kp = coefficienti di spinta attiva e passiva

$\rho_A$  = angolo delle zone di spinta attiva

*Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):*

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{N + B \cdot L \cdot c' \cdot \cot\phi'}\right)^{m+1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{N + B \cdot L \cdot c' \cdot \cot\phi'}\right)^m$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan\phi'} \quad (\text{condizioni D})$$

$$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_u \cdot N_c} \quad (\text{condizioni U})$$

essendo:

$$m = m_L \times \cos^2\theta + m_B \times \sin^2\theta$$

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 24 di 71

$$m_B = \frac{2+B'/L'}{1+B'/L'} \quad ; \quad m_L = \frac{2+L'/B'}{1+L'/B'} \quad ; \quad \theta = \tan^{-1} (Fh_B / Fh_L)$$

*Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):*

$$d_q = 1 + 2 \tan\phi (1 - \sin\phi)^2 \arctg(D/B') \quad (\text{se } D > B')$$

$$d_q = 1 + 2 D / B' \tan\phi (1 - \sin\phi)^2 \quad (\text{se } D \leq B')$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan\phi) \quad (\text{condizioni D})$$

$$d_c = 1 + 0.4 \arctg(D/B') \quad (\text{se } D > B' - \text{condizioni U})$$

$$d_c = 1 + 0.4 D / B' \quad (\text{se } D \leq B' - \text{condizioni U})$$

*Coefficienti di inclinazione del piano di posa:*

$$b_\gamma = e^{(-2.7 \alpha \tan\phi)}$$

$$b_q = e^{(-2 \alpha \tan\phi)}$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan\phi) \quad (\text{condizioni D})$$

$$b_c = 1 - \alpha / 147 \quad (\text{condizioni U})$$

*Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:*

$$g_\gamma = g_q = (1 - \tan\beta)^2$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \cdot \tan\phi) \quad (\text{condizioni D})$$

$$g_c = g_q = 1 - \beta / 147 \quad (\text{condizioni U})$$

*Coefficienti di forma (De Beer):*



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 25 di 71

$$s_{\gamma} = 1 - 0.4 B' / L'$$

$$s_q = 1 + B' / L' \tan\phi$$

$$s_c = 1 + B' / L' N_q / N_c$$

## 11.2 Calcolo delle spinte

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau* e *Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo  $f$  rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 26 di 71

- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.

- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite  $90 - \phi$ . Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "*Coulomb estes*" è posto pari a  $3/4$  dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "*Coulomb classico*", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.

- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.

- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.

- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.

- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.

- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

### 11.3 Verifiche di sicurezza del muro

Le verifiche sono condotte secondo le disposizioni dell'art.6.5.3.1.1 del D.M.2008.

La verifica al ribaltamento è soddisfatta per la condizione:

$$\mu_{rib} = \frac{\sum F_v \cdot b}{\sum F_h \cdot h - \sum S_y \cdot d} > 1 \quad \text{dove:}$$

$F_v$  = pesi propri e forze verticali applicate

$F_h$  = forze di inerzia, forze orizzontali applicate e componenti orizzontali delle spinte

$S_y$  = componenti verticali delle spinte

b, h, d = bracci delle  $F_v$ ,  $F_h$ ,  $S_y$

La verifica allo scorrimento è soddisfatta per la condizione:

$$\mu_{scorr} = \frac{[(N_y + T_y) \cdot \theta + N_x + \beta \cdot c \cdot B] / \gamma_{Rd} + \alpha \cdot S_p / \gamma_{Rp}}{T_x} > 1 \quad \text{dove:}$$

$N_x$ ,  $T_x$  = componenti di sforzo normale e taglio in fondazione lungo il piano di scorrimento

$N_y$ ,  $T_y$  = componenti di sforzo normale e taglio in fondazione normali al piano di scorrimento

$\theta$  = fattore di attrito terreno-fondazione

$\alpha S_p$  = frazione di spinta passiva ( $\alpha \leq 0.5$ )

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

$\beta c$  = frazione di coesione

B = larghezza base di fondazione

$S_p$  = spinta passiva =  $\frac{1}{2} \gamma_t' H^2 \cdot \tan^2(45+\phi/2)$

#### 11.4 Stabilità del pendio

La verifica consiste nel ricercare tra le possibili superfici di rottura quella che presenta il minore coefficiente di sicurezza, e nello stimare se questo è ancora ammissibile.

Il coefficiente di sicurezza F viene definito quale rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e quella mobilitata nei confronti dello scorrimento lungo la ipotizzata superficie di rottura.

Ai sensi dell'art. 6.2.3.1, la verifica si ritiene soddisfatta per un fattore di sicurezza effettivo  $F' \geq 1$ , essendo F' pari al coefficiente F diviso il termine riduttivo della resistenza per scorrimento  $\gamma_R$ .

$$F' = F / \gamma_R \geq 1$$

Suddiviso il pendio in un determinato numero di conci di uguale larghezza, per ogni concio si possono individuare:

N = numero di conci in cui è suddiviso il pendio

$\alpha_i$  = inclinazione della base del concio

$W_i$  = peso del concio elementare

$\phi_i$  = angolo di attrito interno del terreno

$c_i$  = coesione del terreno alla base del concio

b = larghezza del concio elementare

$u_i$  = pressione interstiziale alla base

$Q_i$  = carico orizzontale in superficie lungo il concio i

$P_i$  = carico verticale in superficie lungo il concio i

$k_v$  = coefficiente sismico verticale

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

$k_h$  = coefficiente sismico orizzontale

Sotto l'ipotesi che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio della rottura alla Mohr-Coulomb, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali alla base, le incognite, per la determinazione dello equilibrio di ogni concio, risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione, e la reazione normale alla base.

Per la determinazione di tutte le incognite, le equazioni di equilibrio risultano insufficienti, per cui il problema della stabilità dei pendii è, in via rigorosa, staticamente indeterminato. La risoluzione del problema va perseguita introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci. Tali ulteriori ipotesi differenziano sostanzialmente i diversi metodi di calcolo.

*Metodo di Bell:*

L'ipotesi alla base del metodo consiste nell'imporre una specifica distribuzione delle tensioni normali lungo la superficie di scivolamento.

Definite le quantità:

$$f = \sin [ 2 \pi \cdot (Xb-Xi)/(Xb-Xa) ]$$

$Xb$  = ascissa punto di monte del pendio

$Xa$  = ascissa punto di valle del pendio

$Xi$  = ascissa parete di monte del pendio

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 30 di 71

$X_{ci}, Y_{ci}$  = coordinate punto medio alla base del concio  $i$

$X_{gi}, Y_{gi}$  = ascissa e ordinata baricentro concio  $i$

$X_{mi}, Y_{mi}$  = coordinate punto di applicazione della risultante delle forze esterne

Il coefficiente di sicurezza  $F$  scaturisce come parametro contenuto nei coefficienti del sistema di equazioni:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{14} \\ a_{24} \\ a_{34} \end{pmatrix}$$

dove:

$$a_{11} = (1-k_x) \cdot (\sum_i W_i \cos^2(\alpha_i) \tan(\phi_i) - F \cdot \sum_i W_i \sin(\alpha_i) \cos(\alpha_i))$$

$$a_{12} = \sum_i f b \tan(\phi_i) - F \sum_i f b \tan(\alpha_i)$$

$$a_{13} = \sum_i c_i b$$

$$a_{14} = \sum_i u_i b \tan(\phi_i) + F (k_x \sum_i W_i - Q_i)$$

$$a_{21} = (1-k_y) \cdot (\sum_i W_i \sin(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \tan(\phi_i) + F \sum_i W_i \cos^2(\alpha_i))$$

$$a_{22} = \sum_i f b \tan(\alpha_i) \tan(\phi_i) + F \sum_i f b$$

$$a_{23} = \sum_i c_i b \tan(\alpha_i)$$

$$a_{24} = \sum_i u_i b \tan(\alpha_i) \tan(\phi_i) + F [ (1-k_y) \sum_i W_i + P_i ]$$

$$a_{31} = (1-k_y) \cdot \{ \sum_i (W_i \cos^2(\alpha_i) \tan(\phi_i)) \cdot Y_{ci} - \sum_i (W_i \sin(\alpha_i) \cos(\alpha_i) \tan(\phi_i)) \cdot X_{ci} - \\ - F \cdot [\sum_i (W_i \cos^2(\alpha_i)) \cdot X_{ci} + \sum_i (W_i \sin(\alpha_i) \cos(\alpha_i)) \cdot Y_{ci}] \}$$

$$a_{32} = \sum_i (f b \tan(\phi_i)) \cdot Y_{ci} - \sum_i (f b \tan(\alpha_i) \tan(\phi_i)) \cdot X_{ci} - F [ \sum_i (f b \tan(\alpha_i)) \cdot Y_{ci} + \sum_i f b X_{ci} ]$$

$$a_{33} = \sum_i (c_i b) \cdot Y_{ci} - \sum_i (c_i b \tan(\alpha_i)) \cdot X_{ci}$$

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 31 di 71

$$\begin{aligned}
 a_{34} = & \sum_i (u_i b \tan(\phi_i)) \cdot Y_{ci} - \sum_i (u_i b \tan(\alpha_i) \tan(\phi_i)) \cdot X_{ci} + F k_x \sum_i W_i Y_{gi} - \\
 & - (1-k_y) \sum_i (W_i X_{gi} - Q_i \cdot Y_{mi} - P_i \cdot X_{mi})
 \end{aligned}$$

## 12 TABULATI DI CALCOLO SOFTWARE CDW

### DATI TERRAPIENO CASO 1

D A T I T E R R A P I E N O		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	2	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	27.3	°
Adesione tra fondazione e terreno	.08	Kg/cmq
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0	-----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0	-----

### DATI STRATIGR. CASO 1

S T R A T I G R A F I A D E L T E R R E N O		
S T R A T O n. 1 :		
Spessore dello strato:	2.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	30	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
S T R A T O n. 2 :		
Spessore dello strato:	3.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27.3	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	27.3	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.165	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.08	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc

<p><b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b></p>	<p>LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia</p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p> <p><b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b></p>												
<p>ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>INOG</b></td> <td>00</td> <td>E ZZ CL</td> <td>RI 00 00 006</td> <td>A</td> <td>32 di 71</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	<b>INOG</b>	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	32 di 71
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
<b>INOG</b>	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	32 di 71								

---

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2016 - Lic. Nro: 16863

---



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 33 di 71

---

**DATI TERRAPIENO CASO 2**


---

D A T I T E R R A P I E N O		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	2.75	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0	m
Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	27.3	°
Adesione tra fondazione e terreno	.08	Kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di intensità sismica orizzontale	0	-----
Coefficiente di intensità sismica verticale	0	-----

---

**DATI STRATIGR. CASO 2**


---

S T R A T I G R A F I A D E L T E R R E N O		
S T R A T O n. 1 :		
Spessore dello strato:	2.75	m
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	30	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
S T R A T O n. 2 :		
Spessore dello strato:	3.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27.3	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	27.3	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.165	Kg/cm <sup>2</sup>
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.08	Kg/cm <sup>2</sup>
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 34 di 71

#### DATI TERRAPIENO CASO 4

D A T I T E R R A P I E N O					
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro: 2.75 m Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro: 0 m Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle): 0 ° Angolo di attrito tra fondazione e terreno 27.3 ° Adesione tra fondazione e terreno .08 Kg/cmq Coefficiente di intensita' sismica orizzontale 0 ----- Coefficiente di intensita' sismica verticale 0 ----- Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.					
POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	4.45	2.55			

#### DATI STRATIGR. CASO 4

S T R A T I G R A F I A D E L T E R R E N O		
S T R A T O n. 1 :		
Spessore dello strato:	2.75	m
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	30	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc
S T R A T O n. 2 :		
Spessore dello strato:	3.00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	27.3	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	27.3	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.165	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.08	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 35 di 71

#### DATI TERRAPIENO CASO 5

D A T I T E R R A P I E N O					
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	3	m			
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0	m			
Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle):	0	°			
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	27.3	°			
Adesione tra fondazione e terreno	.08	Kg/cmq			
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0	----			
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0	----			
Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.					
POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	3.00	1.70	1	-3.00	-0.40

#### DATI STRATIGR. CASO 5

S T R A T I G R A F I A D E L T E R R E N O			
S T R A T O n. 1 :			
Spessore dello strato:	3.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	30	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc	
S T R A T O n. 2 :			
Spessore dello strato:	3.00	m	
Angolo di attrito interno del terreno:	27.3	°	
Angolo di attrito tra terreno e muro:	27.3	°	
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.165	Kg/cmq	
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.08	Kg/cmq	
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc	

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 36 di 71

## DATI TERRAPIENO CASO 6

D A T I T E R R A P I E N O					
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	2	m			
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	0	m			
Inclinaz. media terreno valle (positivo se scende verso valle):	0	°			
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	27.3	°			
Adesione tra fondazione e terreno	.08	Kg/cmq			
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0	-----			
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0	-----			
Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.					
POLIGONALE MONTE			POLIGONALE VALLE		
Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	1.20	0.60			

## DATI STRATIGR. CASO 6

S T R A T I G R A F I A D E L T E R R E N O					
S T R A T O n. 1 :					
Spessore dello strato:	2.00	m			
Angolo di attrito interno del terreno:	30	°			
Angolo di attrito tra terreno e muro:	30	°			
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq			
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.00	Kg/cmq			
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc			
S T R A T O n. 2 :					
Spessore dello strato:	3.00	m			
Angolo di attrito interno del terreno:	27.3	°			
Angolo di attrito tra terreno e muro:	27.3	°			
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0.165	Kg/cmq			
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0.08	Kg/cmq			
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900	Kg/mc			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

### GEOMETRIA CASO 1

---

M U R O A G A B B I O N I		
Inclinazione del piano di posa della fondazione	0	(Grd)
Larghezza del singolo Gabbione	1	(m)
Altezza del singolo Gabbione	1	(m)
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)
1	2	0.00
2	1	0.00

---

### GEOMETRIA CASO 2

---

M U R O A G A B B I O N I		
Inclinazione del piano di posa della fondazione	0	(Grd)
Larghezza del singolo Gabbione	1	(m)
Altezza del singolo Gabbione	1	(m)
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)
1	2	0.00
2	1	0.00
3	1	0.00

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 38 di 71

---

**GEOMETRIA CASO 4**


---

M U R O A G A B B I O N I			
Inclinazione del piano di posa della fondazione		0	(Grd)
Larghezza del singolo Gabbione		1	(m)
Altezza del singolo Gabbione		1	(m)
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)	
1	2	0.00	
2	1	0.00	
3	1	0.00	

---

**GEOMETRIA CASO 5**


---

M U R O A G A B B I O N I			
Inclinazione del piano di posa della fondazione		0	(Grd)
Larghezza del singolo Gabbione		1	(m)
Altezza del singolo Gabbione		1	(m)
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)	
1	2	0.00	
2	1	0.00	
3	1	0.00	

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**GEOMETRIA CASO 6**

---

M U R O A G A B B I O N I		
Inclinazione del piano di posa della fondazione	0	(Grd)
Larghezza del singolo Gabbione	1	(m)
Altezza del singolo Gabbione	1	(m)
Fila Gabbione Nro	Numero gabbioni della fila attuale	Scostamento dalla fila inferiore (m)
1	2	0.00
2	1	0.00

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 40 di 71

---

### CARICHI CASO 1

---

S O V R A C C A R I C H I S U L T E R R A P I E N O		
C O N D I Z I O N E n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0.00	m
Carico concentrato puntiforme:	12.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	10.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0.60	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq

---

### CARICHI CASO 2

---

S O V R A C C A R I C H I S U L T E R R A P I E N O		
C O N D I Z I O N E n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0.00	m
Carico concentrato puntiforme:	12.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	10.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	1.00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 41 di 71

---

#### CARICHI CASO 4

---

S O V R A C C A R I C H I S U L T E R R A P I E N O		
C O N D I Z I O N E n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0.00	m
Carico concentrato puntiforme:	12.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	10.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	5.00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq

---

#### CARICHI CASO 5

---

S O V R A C C A R I C H I S U L T E R R A P I E N O		
C O N D I Z I O N E n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0.00	m
Carico concentrato puntiforme:	12.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	10.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	3.70	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 42 di 71

---

## CARICHI CASO 6

---

S O V R A C C A R I C H I S U L T E R R A P I E N O		
C O N D I Z I O N E n.	1	-----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0.00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0.00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0.00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0.00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0.00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0.00	m
Carico concentrato puntiforme:	12.00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	10.00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	1.60	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0.00	t/mq

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

**PRESSIONI CASO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	208	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208	265	0	0
2	sup	sup	869	1108	661	843	0	0	0	0	0	0	0	208	265	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	774	447	589	340	0	0	0	0	0	0	0	185	107	0	0
4	sup	sup	1364	787	1179	680	0	0	0	0	0	0	0	185	107	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI CASO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	138	177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138	177	0	0
2	sup	sup	800	1020	661	843	0	0	0	0	0	0	0	138	177	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	713	411	589	340	0	0	0	0	0	0	0	123	71	0	0
4	sup	sup	1302	752	1179	680	0	0	0	0	0	0	0	123	71	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**PRESSIONI CASO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

---

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	262	262	0	0	0	0	0	0	0	0	262	262	0	0
3	3	sup	1553	1553	1292	1292	0	0	0	0	0	0	262	262	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1299	750	1081	624	0	0	0	0	0	0	219	126	0	0
5	5	sup	1917	1107	1698	980	0	0	0	0	0	0	219	126	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

---

**PRESSIONI CASO 2 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

---

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	164	169	0	0	0	0	0	0	0	0	164	169	0	0
3	3	sup	1462	1509	1299	1340	0	0	0	0	0	0	164	169	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1236	713	1097	634	0	0	0	0	0	0	138	80	0	0
5	5	sup	1863	1075	1724	996	0	0	0	0	0	0	138	80	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

**PRESSIONI CASO 4 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1272	1513	1107	1317	0	0	0	0	0	0	165	196	0	0
3	3	sup	2637	3137	2472	2941	0	0	0	0	0	0	165	196	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2318	1338	2173	1255	0	0	0	0	0	0	145	84	0	0
5	5	sup	2942	1698	2797	1615	0	0	0	0	0	0	145	84	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI CASO 4 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1228	1476	1121	1347	0	0	0	0	0	0	107	129	0	0
3	3	sup	2577	3099	2470	2970	0	0	0	0	0	0	107	129	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2271	1311	2177	1257	0	0	0	0	0	0	94	54	0	0
5	5	sup	2891	1669	2797	1615	0	0	0	0	0	0	94	54	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

**PRESSIONI CASO 5 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1008	1119	829	921	0	0	0	0	0	0	178	198	0	0
2	2	sup	2603	2891	2424	2692	0	0	0	0	0	0	178	198	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2248	1298	2094	1209	0	0	0	0	0	0	154	89	0	0
4	4	sup	2884	1665	2730	1576	0	0	0	0	0	0	154	89	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**PRESSIONI CASO 5 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	955	1072	838	941	0	0	0	0	0	0	116	131	0	0
2	2	sup	2540	2850	2423	2720	0	0	0	0	0	0	116	131	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2200	1270	2099	1212	0	0	0	0	0	0	101	58	0	0
4	4	sup	2835	1637	2734	1579	0	0	0	0	0	0	101	58	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

**PRESSIONI CASO 6 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	503	495	176	173	0	0	0	0	0	0	0	326	321	0	0
	2	sup	1478	1455	1152	1134	0	0	0	0	0	0	0	326	321	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1230	710	958	553	0	0	0	0	0	0	0	272	157	0	0
4	sup	1842	1063	1570	906	0	0	0	0	0	0	0	272	157	0	0	
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

**PRESSIONI CASO 6 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1**

P R E S S I O N I   D E L   T E R R A P I E N O   A   M O N T E																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	390	398	187	191	0	0	0	0	0	0	0	203	208	0	0
	2	sup	1366	1395	1162	1187	0	0	0	0	0	0	0	203	208	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1150	664	979	565	0	0	0	0	0	0	0	171	99	0	0
	4	sup	1775	1025	1603	926	0	0	0	0	0	0	0	171	99	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**S.T.E. srl**  
**Italiana Sistemi srl**

LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA  
Lotto funzionale Treviglio-Brescia

**PROGETTO ESECUTIVO**

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO  
DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI  
E DEI CEDIMENTI INDOTTI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOG	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	48 di 71

**SPINTE A MONTE CASO 1 - Tabella Combinazioni: A1**

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	1649	1357	0.79	1.91	0	1974	0.00	1.41	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.318	0.000	0.00
2	1513	1226	0.76	1.92	0	1974	0.00	1.41	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.318	0.000	0.00

**SPINTE A MONTE CASO 2 - Tabella Combinazioni: A1**

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	3252	2573	1.07	1.89	0	3309	0.00	1.39	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.346	0.000	0.00
2	3028	2421	1.04	1.88	0	3245	0.00	1.39	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.353	0.000	0.00

**SPINTE A MONTE CASO 4 - Tabella Combinazioni: A1**

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6628	6274	1.26	1.77	0	3028	0.00	1.36	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.800	0.000	0.00
2	6470	6166	1.26	1.76	0	3001	0.00	1.36	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.808	0.000	0.00

**SPINTE A MONTE CASO 5 - Tabella Combinazioni: A1**

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6680	6051	1.33	1.77	0	3407	0.00	1.36	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.665	0.000	0.00
2	6495	5918	1.32	1.77	0	3374	0.00	1.36	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.671	0.000	0.00

**SPINTE A MONTE CASO 6 - Tabella Combinazioni: A1**

S P I N T E D E L T E R R A P I E N O A M O N T E																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	2894	2224	0.91	1.91	0	2449	0.00	1.44	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.406	0.000	0.00
2	2662	2070	0.89	1.91	0	2407	0.00	1.44	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.420	0.000	0.00



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 49 di 71

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 1**


---

V E R I F I C A   A L   R I B A L T A M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:		1	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:		1534	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:		7724	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:		0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:		5.03	-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 1**


---

V E R I F I C A   A L L O   S C O R R I M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:		1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:		1649	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:		4776	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:		0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:		2.90	-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 50 di 71

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 2**

---

V E R I F I C A   A L   R I B A L T A M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1		EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	3769	Kgm/m	
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	11619	Kgm/m	
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m	
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3.08		-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 2**

---

V E R I F I C A   A L L O   S C O R R I M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1		A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	3252	Kg/m	
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	6551	Kg/m	
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m	
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	2.01		-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 4**

---

V E R I F I C A   A L   R I B A L T A M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1		EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	9226	Kgm/m	
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	17141	Kgm/m	
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m	
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	1.86		-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 4**

---

V E R I F I C A   A L L O   S C O R R I M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1		A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	6628	Kg/m	
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	8135	Kg/m	
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m	
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1.23		-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 52 di 71

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 5**

---

V E R I F I C A   A L   R I B A L T A M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:		1	EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:		9502	Kgm/m
Momento stabilizzante forze peso e carichi:		16915	Kgm/m
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:		0	Kgm/m
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:		1.78	-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 5**

---

V E R I F I C A   A L L O   S C O R R I M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:		1	A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:		6680	Kg/m
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:		8207	Kg/m
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:		0	Kg/m
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:		1.23	-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 53 di 71

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 6**

---

V E R I F I C A   A L   R I B A L T A M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1		EQU
Momento forze ribaltanti complessivo:	2862	Kgm/m	
Momento stabilizzante forze peso e carichi:	9632	Kgm/m	
Momento stabilizzante massimo dovuto ai tiranti:	0	Kgm/m	
Coefficiente sicurezza minimo al ribaltamento:	3.36		-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

---

**VERIFICHE STABILITA' CASO 6**

---

V E R I F I C A   A L L O   S C O R R I M E N T O			
Combinazione di carico piu' svantaggiosa:	1		A1
Risultante forze che attivano lo scorrimento:	2894	Kg/m	
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	5398	Kg/m	
Forza dei tiranti che si oppone allo scorrimento:	0	Kg/m	
Coefficiente sicurezza minimo allo scorrimento:	1.86		-----
LA VERIFICA RISULTA            SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 54 di 71

---

**VERIFICA PORTANZA CASO 1**

---

V E R I F I C H E P O R T A N Z A F O N D A Z I O N E			
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---	
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	7.17	t/m	
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	1.65	t/m	
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	0.02	m	
Larghezza della fondazione:	2.00	m	
Lunghezza della fondazione:	10.00	m	
Valore efficace della larghezza:	1.97	m	
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc	
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.00	t/mq	
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante:	Ng = 14.4697	Nq = 13.1991	Nc = 23.9422
Fattori di forma:	Sg = 1.0525	Sq = 1.0525	Sc = 1.1049
Fattori di profondita':	Dg = 1.0000	Dq = 1.0000	Dc = 1.0000
Fattori inclinazione carico:	Ig = 0.6085	Iq = 0.7251	Ic = 0.7025
Fattori inclinazione base:	Bg = 1.0000	Bq = 1.0000	Bc = 1.0000
Fattori incl. piano campagna:	Gg = 1.0000	Gq = 1.0000	Gc = 1.0000
Pressione media limite:		47.08	t/mq
Sforzo normale limite:		66.25	t/m
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)		9.24	---
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 55 di 71

---

**VERIFICA PORTANZA CASO 2**


---

V E R I F I C H E P O R T A N Z A F O N D A Z I O N E			
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---	
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	11.00	t/m	
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	3.25	t/m	
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0.11	m	
Larghezza della fondazione:	2.00	m	
Lunghezza della fondazione:	10.00	m	
Valore efficace della larghezza:	1.78	m	
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc	
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.00	t/mq	
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante: Ng =14.4697	Nq =13.1991	Nc =23.9422	
Fattori di forma: Sg = 1.0475	Sq = 1.0475	Sc = 1.0950	
Fattori di profondita: Dg = 1.0000	Dq = 1.0000	Dc = 1.0000	
Fattori inclinazione carico: Ig = 0.4651	Iq = 0.6085	Ic = 0.5764	
Fattori inclinazione base: Bg = 1.0000	Bq = 1.0000	Bc = 1.0000	
Fattori incl. piano campagna: Gg = 1.0000	Gq = 1.0000	Gc = 1.0000	
Pressione media limite:	36.13	t/mq	
Sforzo normale limite:	46.03	t/m	
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	4.18	---	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 56 di 71

---

**VERIFICA PORTANZA CASO 4**


---

V E R I F I C H E P O R T A N Z A F O N D A Z I O N E			
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---	
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	14.42	t/m	
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	6.63	t/m	
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0.26	m	
Larghezza della fondazione:	2.00	m	
Lunghezza della fondazione:	10.00	m	
Valore efficace della larghezza:	1.48	m	
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc	
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.00	t/mq	
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante: Ng =14.4697	Nq =13.1991	Nc =23.9422	
Fattori di forma: Sg = 1.0395	Sq = 1.0395	Sc = 1.0790	
Fattori di profondita: Dg = 1.0000	Dq = 1.0000	Dc = 1.0000	
Fattori inclinazione carico: Ig = 0.2355	Iq = 0.3898	Ic = 0.3397	
Fattori inclinazione base: Bg = 1.0000	Bq = 1.0000	Bc = 1.0000	
Fattori incl. piano campagna: Gg = 1.0000	Gq = 1.0000	Gc = 1.0000	
Pressione media limite:	19.03	t/mq	
Sforzo normale limite:	20.16	t/m	
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	1.40	---	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			



<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 57 di 71

---

**VERIFICA PORTANZA CASO 5**


---

V E R I F I C H E P O R T A N Z A F O N D A Z I O N E			
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---	
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	14.58	t/m	
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	6.68	t/m	
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0.29	m	
Larghezza della fondazione:	2.00	m	
Lunghezza della fondazione:	10.00	m	
Valore efficace della larghezza:	1.42	m	
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc	
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.00	t/mq	
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante: Ng =15.1082	Nq =13.6358	Nc =24.4814	
Fattori di forma: Sg = 1.0383	Sq = 1.0383	Sc = 1.0765	
Fattori di profondita: Dg = 1.0000	Dq = 1.0000	Dc = 1.0000	
Fattori inclinazione carico: Ig = 0.2323	Iq = 0.3859	Ic = 0.3373	
Fattori inclinazione base: Bg = 1.0000	Bq = 1.0000	Bc = 1.0000	
Fattori incl. piano campagna: Gg = 0.7511	Gq = 0.7511	Gc = 0.7314	
Pressione media limite:	14.42	t/mq	
Sforzo normale limite:	14.63	t/m	
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	1.00	---	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 58 di 71

---

**VERIFICA PORTANZA CASO 6**

---

V E R I F I C H E P O R T A N Z A F O N D A Z I O N E			
Numero dello strato corrispondente alla fondazione:	2	---	
Combinazione di carico piu' gravosa:	1	A1	
Scarico complessivo ortogonale al piano di posa:	8.51	t/m	
Scarico complessivo parallelo al piano di posa:	2.89	t/m	
Eccentricita' dello scarico lungo il piano di posa:	-0.02	m	
Larghezza della fondazione:	2.00	m	
Lunghezza della fondazione:	10.00	m	
Valore efficace della larghezza:	1.96	m	
Peso specifico omogeneizzato del terreno:	1900	Kg/mc	
Pressione verticale dovuta al peso del terrapieno a valle :	0.00	t/mq	
VERIFICA IN CONDIZIONI DRENATE			
Fattori di capacita' portante: Ng =15.1082	Nq =13.6358	Nc =24.4814	
Fattori di forma: Sg = 1.0528	Sq = 1.0528	Sc = 1.1056	
Fattori di profondita: Dg = 1.0000	Dq = 1.0000	Dc = 1.0000	
Fattori inclinazione carico: Ig = 0.4413	Iq = 0.5888	Ic = 0.5563	
Fattori inclinazione base: Bg = 1.0000	Bq = 1.0000	Bc = 1.0000	
Fattori incl. piano campagna: Gg = 1.0000	Gq = 1.0000	Gc = 1.0000	
Pressione media limite:	37.91	t/mq	
Sforzo normale limite:	53.08	t/m	
Coefficiente di sicurezza: (Sf.Norm.Lim/Scar.Compl.Ortog.)	6.23	---	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA			

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

### 13 TABULATI DI CALCOLO SOFTWARE CDD

#### CASO 3 - DATI GENERALI STABILITA' PENDIO

D A T I      G E N E R A L I      D I      V E R I F I C A	
Coeff. Sismico Kh	0.000
Coeff. Sismico Kv	0.000
Numero conci :	20
Numero elementi rigidi:	0
Tipo Superficie di rottura :	CIRCOLARE PASSANTE PER UN PUNTO
COORDINATE PUNTO DI PASSAGGIO CERCHI DI ROTTURA	
Ascissa pto passaggio cerchio (m):	40.500
Ordinata pto passaggio cerchio (m):	9.900
PARAMETRI MAGLIA DEI CENTRI PER SUPERFICI DI ROTTURA CIRCOLARI	
Ascissa Polo (m):	40.410
Ordinata Polo (m):	14.890
Numero righe maglia :	5.0
Numero colonne maglia :	5.0
Passo direzione 'X' (m) :	3.00
Passo direzione 'Y' (m) :	3.00
Rotazione maglia (Grd) :	30.0
Peso specifico dell' acqua (t/mc) :	1.000
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA TABELLA M2	
Tangente Resist. Taglio	1.25
Peso Specifico	1.00
Coesione Efficace (c'k)	1.25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1.40
Coefficiente R2	1.00

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**CASO 3 - DATI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA**

---

Str. N.ro	Descrizione Strato	Coesione t/mq	Ang.attr Grd	Densita' t/mc	D.Saturo t/mc	Vert N.ro	Ascissa (m)	Ordinata (m)
	Profilo del pendio					1	0.00	10.00
		2	40.00	10.00				
		3	40.00	10.10				
		4	40.50	10.10				
		5	46.00	13.75				
		6	80.50	13.75				
1		0.500	30.00	1.900	1.900	1	0.00	9.60
						2	80.50	9.60
2		1.600	27.00	1.900	1.900			

---

**CASO 3 - DATI FORZE CONCENTRATE VERTICALI**

---

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
1	46.50	1.560

Vert. N.ro	Ascissa (m)	Intensita' (t)
2	48.65	1.550

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 61 di 71

### CASO 3 - COEFFICIENTI DI SICUREZZA DEL PENDIO

N.ro Cerchio critico : 12											
Cerchi N.ro	Xc (m)	Yc (m)	Rc (m)	Bishop	Jambu	Bell	MP - Fx = C	MP - Fx=sin	MP-Fx=sin/2	Sarma	Spencer
1	40.4	14.9	5.0			1,6993					
2	43.0	16.4	7.0			1,8361					
3	45.6	17.9	9.5			3,2437					
4	48.2	19.4	12.2			5,1063					
5	50.8	20.9	15.1			7,4989					
6	38.9	17.5	7.8			2,3265					
7	41.5	19.0	9.1			1,4434					
8	44.1	20.5	11.2			2,527					
9	46.7	22.0	13.6			3,9356					
10	49.3	23.5	16.2			5,7478					
11	37.4	20.1	10.6			4,4754					
12	40.0	21.6	11.7			1,4417					
13	42.6	23.1	13.4			2,0045					
14	45.2	24.6	15.4			3,2089					
15	47.8	26.1	17.8			4,6565					
16	35.9	22.7	13.6			6,9541					
17	38.5	24.2	14.4			1,7368					
18	41.1	25.7	15.8			1,85					
19	43.7	27.2	17.6			2,5728					
20	46.3	28.7	19.7			3,9002					
21	34.4	25.3	16.5			10,0437					
22	37.0	26.8	17.2			2,4766					
23	39.6	28.3	18.4			1,8194					
24	42.2	29.8	20.0			2,3173					
25	44.8	31.3	21.8			3,3049					

### CASO 3 - CARATTERISTICHE CONCI

Superficie di Scorrimento N.ro: 12										
Concio N.ro	h (m)	L (m)	$\alpha$ (°)	c (t/mq)	$\phi$ (°)	W (t)	hw (m)	Qw (t)	Tcn (t)	Tgg (t)
1	0.03	0.52	-6.61	0.40	24.8	0.03	0.0	0.00	0.00	0.00
2	0.08	0.52	-4.08	0.40	24.8	0.08	0.0	0.00	0.00	0.00
3	0.10	0.51	-1.55	0.40	24.8	0.10	0.0	0.00	0.00	0.00
4	0.21	0.51	0.97	0.40	24.8	0.20	0.0	0.00	0.00	0.00
5	0.33	0.52	3.49	0.40	24.8	0.32	0.0	0.00	0.00	0.00
6	0.63	0.52	6.02	0.40	24.8	0.62	0.0	0.00	0.00	0.00
7	0.91	0.52	8.56	0.40	24.8	0.88	0.0	0.00	0.00	0.00
8	1.16	0.52	11.12	0.40	24.8	1.13	0.0	0.00	0.00	0.00
9	1.39	0.53	13.70	0.40	24.8	1.35	0.0	0.00	0.00	0.00
10	1.59	0.54	16.31	0.40	24.8	1.55	0.0	0.00	0.00	0.00
11	1.77	0.54	18.95	0.40	24.8	1.73	0.0	0.00	0.00	0.00
12	1.92	0.55	21.64	0.40	24.8	1.87	0.0	0.00	0.00	0.00
13	2.04	0.56	24.38	0.40	24.8	1.99	0.0	0.00	0.00	0.00
14	2.13	0.58	27.18	0.40	24.8	2.08	0.0	0.00	0.00	0.00
15	2.19	0.59	30.05	0.40	24.8	2.14	0.0	0.00	0.00	0.00
16	1.97	0.61	33.00	0.40	24.8	1.92	0.0	0.00	0.00	0.00
17	1.62	0.64	36.07	0.40	24.8	1.58	0.0	0.00	0.00	0.00
18	1.22	0.66	39.25	0.40	24.8	1.19	0.0	0.00	0.00	0.00
19	0.77	0.70	42.59	0.40	24.8	0.75	0.0	0.00	0.00	0.00
20	0.27	0.74	46.12	0.40	24.8	0.26	0.0	0.00	0.00	0.00

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**CASO 3 - FORZE VERTICALI CONCI**

---

Superficie di Scorrimento N.ro: 12					
Concio N.ro	Ff (t)	Fq (t)	Fr (t)	Fs (t)	Ftot (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88
8	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13
9	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35
10	0.01	0.00	0.00	0.00	1.56
11	0.02	0.00	0.00	0.00	1.75
12	0.04	0.00	0.00	0.00	1.91
13	0.06	0.00	0.00	0.00	2.06
14	0.10	0.00	0.00	0.00	2.18
15	0.19	0.00	0.00	0.00	2.33
16	0.90	0.00	0.00	0.00	2.82
17	0.22	0.00	0.00	0.00	1.80
18	0.03	0.00	0.00	0.00	1.22
19	0.31	0.00	0.00	0.00	1.07
20	1.24	0.00	0.00	0.00	1.50

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**CASO 3 – FORZE ORIZZONTALI CONCI**

---

Superficie di Scorrimento N.ro: 12					
Concio N.ro	Hf (t)	Hq (t)	Hr (t)	Htot (t)	Hs (t)
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia <b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
	ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>INOG</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A

---

**CASO 3 - REAZIONI MUTUE FRA CONCI**

---

Superficie N.ro: 12																	
		BISHOP		JAMBU		BELL		MP - Fx= C		MP - Fx = SIN		MP-Fx = SIN/2		SARMA		SPENCER	
Conc. sx	Conc. dx	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert (t)	F.or. (t)	F.vert. (t)
	1					0	0										
1	2					.1	0										
2	3					.3	0										
3	4					.5	-.1										
4	5					.7	-.1										
5	6					.9	-.2										
6	7					1.2	-.2										
7	8					1.5	-.4										
8	9					1.8	-.5										
9	10					2	-.7										
10	11					2.2	-.8										
11	12					2.3	-1										
12	13					2.3	-1.1										
13	14					2.3	-1.1										
14	15					2	-1.1										
15	16					1.7	-1.1										
16	17					1.2	-.9										
17	18					.8	-.7										
18	19					.6	-.5										
19	20					.4	-.4										
20						0	0										



**S.T.E. srl**  
**Italiana Sistemi srl**

LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA  
 Lotto funzionale Treviglio-Brescia

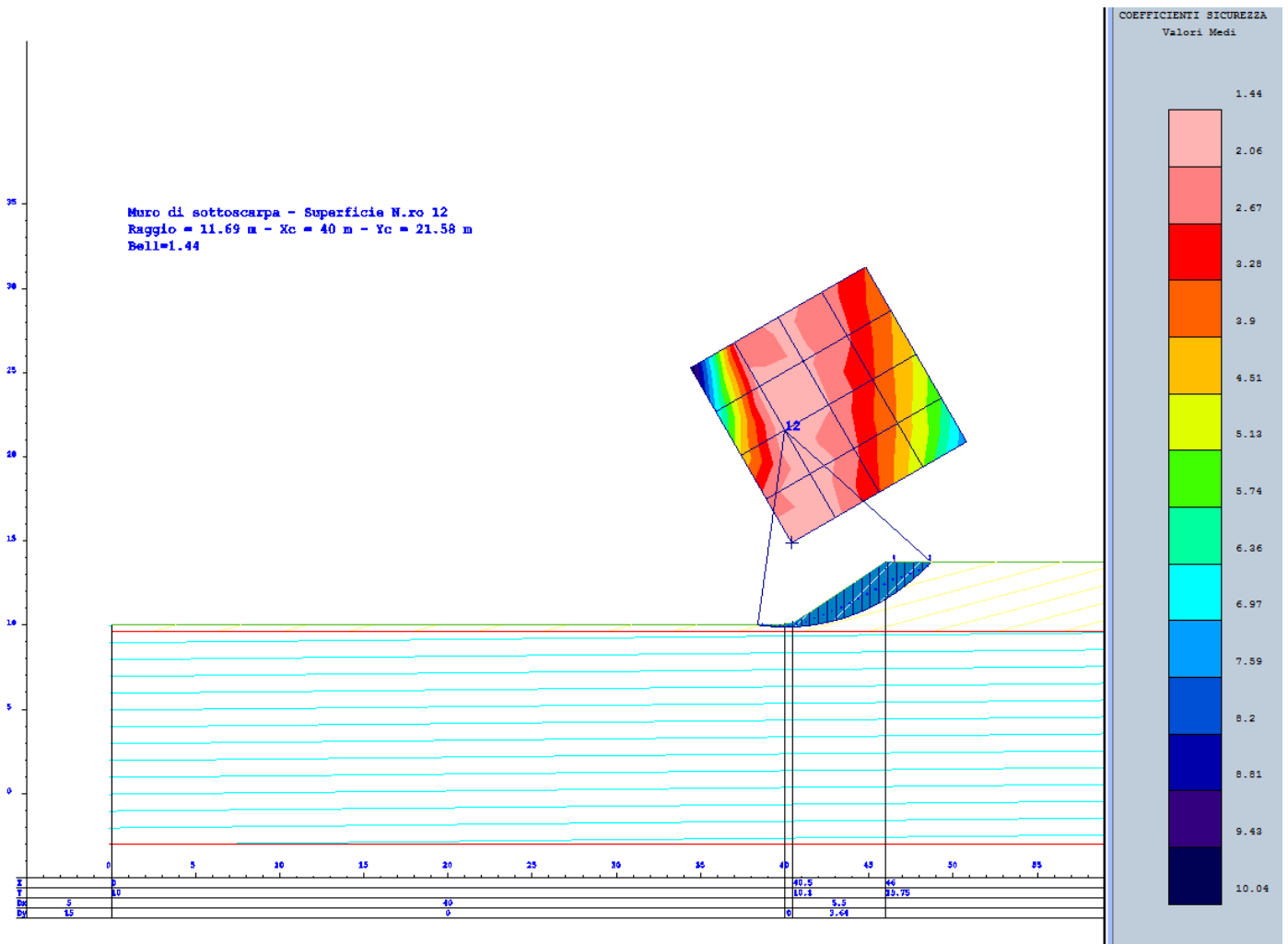
**PROGETTO ESECUTIVO**

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO  
 DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI  
 E DEI CEDIMENTI INDOTTI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOG	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	65 di 71

**CASO 3 - COLORMAP COEFFICIENTI DI SICUREZZA**



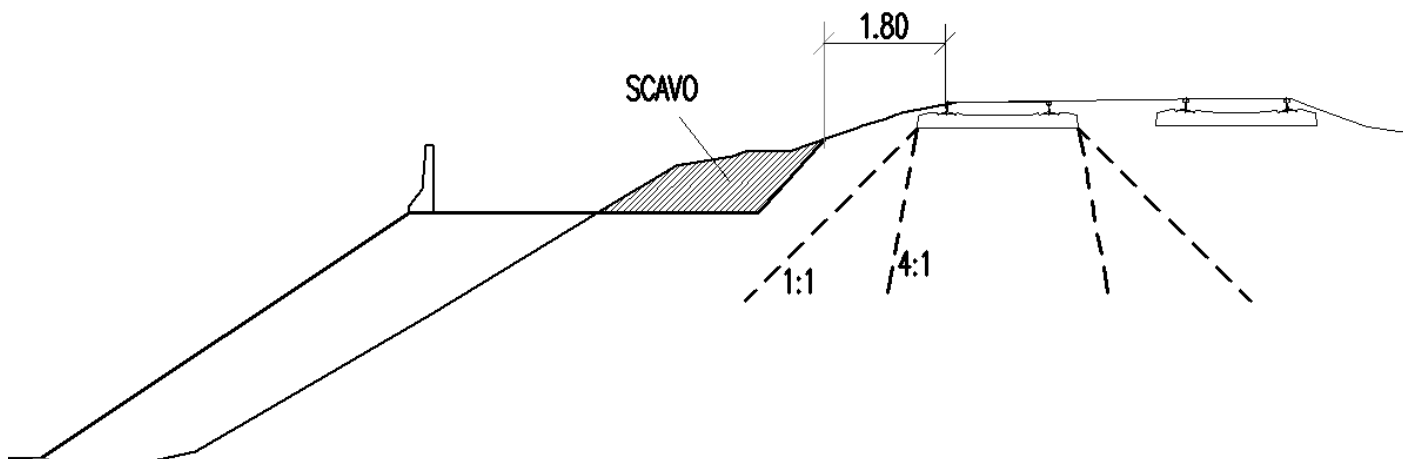
<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	INOG	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	66 di 71

## 14 CONSIDERAZIONI RIGUARDO AI CEDIMENTI INDOTTI SUL RILEVATO FERROVIARIO

Per quanto riguarda l'analisi dei cedimenti indotti dallo scavo e dalla realizzazione del rilevato provvisorio sotto il binario lato Nord in adiacenza alle lavorazioni di progetto, valgono le seguenti considerazioni.

### 14.1 Scavo del rilevato ferroviario

Lo scavo da effettuare per la realizzazione della pista provvisoria sarà eseguito mantenendo sempre una distanza di rispetto di almeno m.1.80 dal binario più vicino.



Tale geometria ci permette di mantenerci sempre lontani dal bulbo di pressioni indotte dalla traversina ferroviaria, sia nell'ipotesi di distribuzione degli sforzi attraverso il ballast con una inclinazione 4:1 come previsto dalle norme ferroviarie N°I/SC/PS-OM/2298 (*Sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari - istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo*), art. 1.4.1.3 (*Ripartizione locale dei carichi*), sia nell'ipotesi più cautelativa di inclinazione 1:1.

### 14.2 Effetti delle azioni trasmesse dai mezzi d'opera

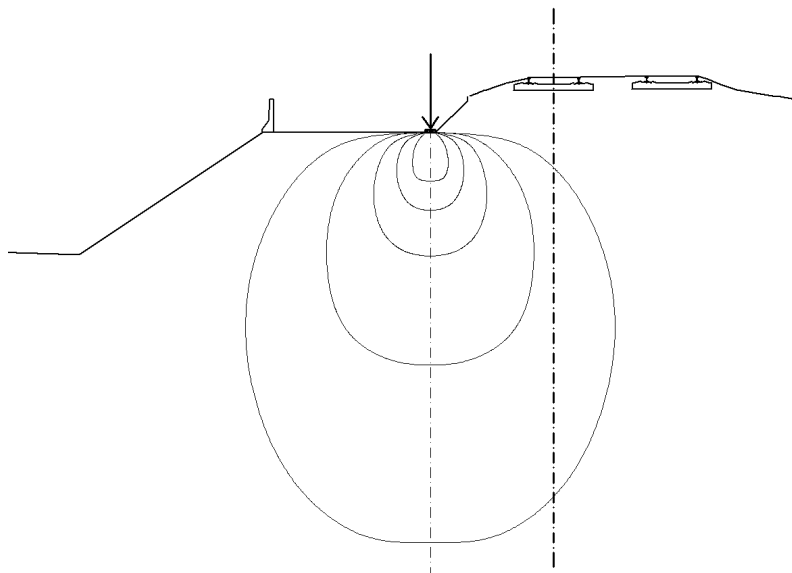
I mezzi d'opera, viaggianti lungo la pista di cantiere possono indurre sul piano medio dei binari uno stato tensionale con conseguente deformazione del terreno.

Si esegue pertanto un calcolo del cedimento indotto dalla pressione della ruota dell'automezzo lungo la verticale in asse ai binari.

Il cedimento viene calcolato come integrale delle deformazioni assiali lungo la verticale al di sotto dei binari:

$$\eta = \int_0^H \frac{\sigma_z}{E} dz$$

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA <b>IN0G</b>	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO RI 00 00 006	REV. A	FOGLIO 67 di 71



Lo strato H, efficace ai fini della deformazione, può considerarsi quello in corrispondenza del quale la pressione indotta sia circa 1/10 della pressione litostatica.

Per quanto riguarda il calcolo della tensione verticale  $\sigma_z$  per effetto di un carico distribuito su una superficie rettangolare, si applica l'espressione di Steinbrenner:

$$\sigma_z = \frac{q}{4\pi} \cdot \left[ \frac{(2 \cdot M \cdot N \cdot \sqrt{V}) \cdot (V+1)}{V \cdot (V+V_1)} + \left| \arctg \left( \frac{2 \cdot M \cdot N \cdot \sqrt{V}}{V-V_1} \right) \right| \right]$$

Tale espressione permette il calcolo della pressione sulla verticale di un vertice di un rettangolo su cui agisce una pressione uniforme "q", dove:

$$M = B / z \quad ; \quad N = L / z \quad ; \quad V = M^2 + N^2 + 1 \quad ; \quad V_1 = (M \cdot N)^2$$

essendo: B = larghezza del carico

L = profondità del carico

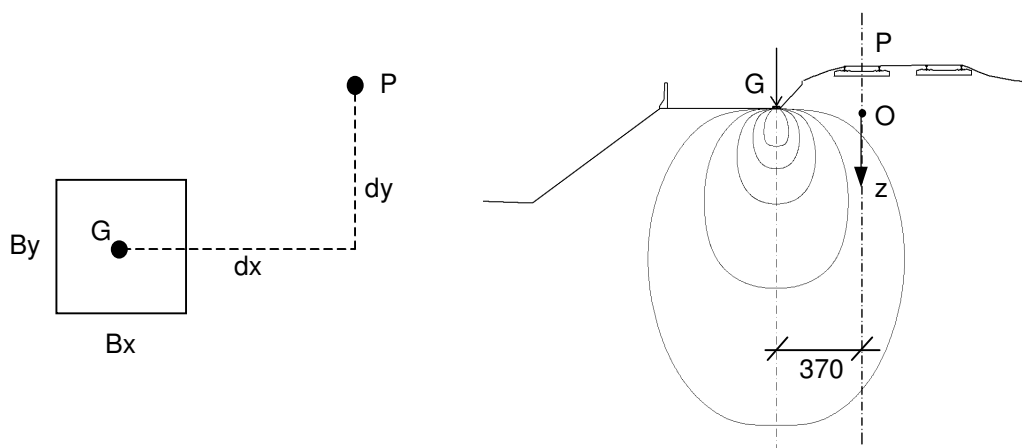
z = profondità del punto in cui calcolare  $\sigma_z$

Trattandosi di cedimenti elastici, si adotta il modulo elastico normale  $E_o$ , ricavabile dalla relazione geotecnica di progetto, relativamente agli strati limosi al di sotto della ghiaia del rilevato ferroviario, assumendo a vantaggio di sicurezza i valori più bassi tra quelli indicati:

strato	$\Delta z$ [m]	$G_o$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	$\nu$	$E_o$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
Limo sabbioso-ghiaioso (C/D)	4	65	0.15	150
Ghiaia con sabbia limosa (G)	5	80	0.15	184
Limo sabbioso-ghiaioso sotto falda (C/D)	$\infty$	65	0.15	150

<b>S.T.E. srl</b> <b>Italiana Sistemi srl</b>	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO</b> <b>DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</b>					
ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI E DEI CEDIMENTI INDOTTI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	INOG	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	68 di 71

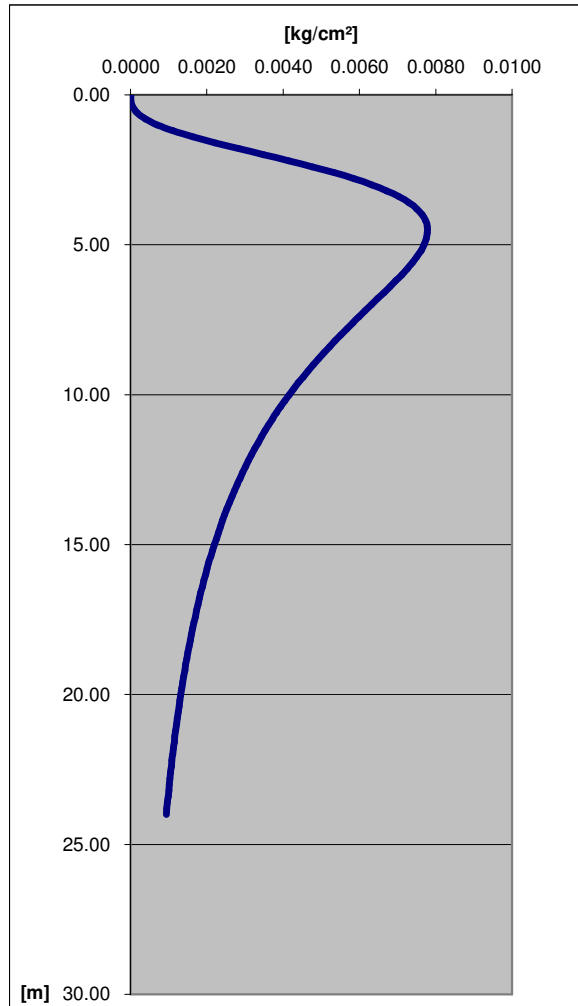
Viene calcolato lo stato delle pressioni indotte lungo la verticale di un punto P posto a distanza di coordinate relative dx e dy rispetto al baricentro G dell'impronta della ruota di dimensioni m.0.30x0.30. A vantaggio di sicurezza si applica la coppia di ruote posteriori come un'unica azione di 12 ton.



Larghezza impronta ruota	Bx [m] =	0.30
Lunghezza impronta ruota	By [m] =	0.30
Distanza tra punti P e G lungo x	dx [m] =	3.70
Distanza tra punti P e G lungo y	dy [m] =	0.00
Carico trasmesso dalla coppia di ruote	F [kg] =	12000
Pressione trasmessa dalla ruota	q [kg/cm <sup>2</sup> ] =	13.33
Passo di discretizzazione		0.20 m

Per come risulta dal sottostante tabulato, il cedimento complessivo è pari a cm.0.05, pertanto può ritenersi assolutamente non rilevante alla stabilità dell'opera.

profondita' z [m]	tens. vert. $\sigma_z$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	modulo elast. $E_0$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	cedimento $\eta_0$ [cm]
0.00	0.0000	150	0
0.20	0.0000	150	8.81E-07
0.40	0.0001	150	4.77E-06
0.60	0.0002	150	1.94E-05
0.80	0.0004	150	5.6E-05
1.00	0.0007	150	0.000128
1.20	0.0011	150	0.000249
1.40	0.0016	150	0.000432
1.60	0.0022	150	0.000688
1.80	0.0028	150	0.001026
2.00	0.0035	150	0.001448
2.20	0.0041	150	0.001957
2.40	0.0048	150	0.002551
2.60	0.0053	150	0.003224
2.80	0.0059	150	0.003971
3.00	0.0063	150	0.004783
3.20	0.0067	150	0.005651
3.40	0.0070	150	0.006568
3.60	0.0073	150	0.007524
3.80	0.0075	150	0.00851
4.00	0.0076	150	0.00952
4.20	0.0077	184	0.010355
4.40	0.0078	184	0.011198
4.60	0.0078	184	0.012043
4.80	0.0078	184	0.012888
5.00	0.0077	184	0.013727
5.20	0.0076	184	0.014559
5.40	0.0075	184	0.015381
5.60	0.0074	184	0.01619
5.80	0.0073	184	0.016986
6.00	0.0071	184	0.017766
6.20	0.0070	184	0.018531
6.40	0.0068	184	0.019279
6.60	0.0066	184	0.02001
6.80	0.0065	184	0.020723
7.00	0.0063	184	0.021418
7.20	0.0062	184	0.022095
7.40	0.0060	184	0.022755
7.60	0.0058	184	0.023397
7.80	0.0057	184	0.024022
8.00	0.0055	184	0.02463
8.20	0.0054	184	0.025221
8.40	0.0052	184	0.025795
8.60	0.0051	184	0.026354
8.80	0.0049	184	0.026897
9.00	0.0048	184	0.027425
9.20	0.0047	150	0.028054
9.40	0.0045	150	0.028665
9.60	0.0044	150	0.02926
9.80	0.0043	150	0.029838
10.00	0.0042	150	0.0304



**S.T.E. srl**  
**Italiana Sistemi srl**

LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA  
Lotto funzionale Treviglio-Brescia

**PROGETTO ESECUTIVO**

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO  
DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI  
E DEI CEDIMENTI INDOTTI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOG	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	70 di 71

10.20	0.0040	150	0.030947
10.40	0.0039	150	0.031478
10.60	0.0038	150	0.031996
10.80	0.0037	150	0.032499
11.00	0.0036	150	0.032988
11.20	0.0035	150	0.033465
11.40	0.0034	150	0.033928
11.60	0.0033	150	0.03438
11.80	0.0033	150	0.03482
12.00	0.0032	150	0.035248
12.20	0.0031	150	0.035665
12.40	0.0030	150	0.036072
12.60	0.0029	150	0.036468
12.80	0.0029	150	0.036854
13.00	0.0028	150	0.037231
13.20	0.0027	150	0.037599
13.40	0.0027	150	0.037957
13.60	0.0026	150	0.038307
13.80	0.0025	150	0.038648
14.00	0.0025	150	0.038981
14.20	0.0024	150	0.039307
14.40	0.0024	150	0.039624
14.60	0.0023	150	0.039935
14.80	0.0022	150	0.040238
15.00	0.0022	150	0.040534
15.20	0.0021	150	0.040824
15.40	0.0021	150	0.041107
15.60	0.0021	150	0.041384
15.80	0.0020	150	0.041654
16.00	0.0020	150	0.041919
16.20	0.0019	150	0.042178
16.40	0.0019	150	0.042432
16.60	0.0018	150	0.04268
16.80	0.0018	150	0.042923
17.00	0.0018	150	0.043161
17.20	0.0017	150	0.043394
17.40	0.0017	150	0.043622
17.60	0.0017	150	0.043846
17.80	0.0016	150	0.044065
18.00	0.0016	150	0.04428
18.20	0.0016	150	0.04449
18.40	0.0015	150	0.044697
18.60	0.0015	150	0.044899
18.80	0.0015	150	0.045097
19.00	0.0014	150	0.045292
19.20	0.0014	150	0.045483
19.40	0.0014	150	0.045671
19.60	0.0014	150	0.045854
19.80	0.0013	150	0.046035
20.00	0.0013	150	0.046212

**S.T.E. srl**  
**Italiana Sistemi srl**

LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA  
Lotto funzionale Treviglio-Brescia

**PROGETTO ESECUTIVO**

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO  
DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

ANALISI DI STABILITÀ DEI RILEVATI PROVVISORI  
E DEI CEDIMENTI INDOTTI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOG	00	E ZZ CL	RI 00 00 006	A	71 di 71

20.20	0.0013	150	0.046386
20.40	0.0013	150	0.046557
20.60	0.0012	150	0.046725
20.80	0.0012	150	0.046889
21.00	0.0012	150	0.047051
21.20	0.0012	150	0.04721
21.40	0.0012	150	0.047367
21.60	0.0011	150	0.04752
21.80	0.0011	150	0.047671
22.00	0.0011	150	0.04782
22.20	0.0011	150	0.047966
22.40	0.0011	150	0.048109
22.60	0.0010	150	0.048251
22.80	0.0010	150	0.048389
23.00	0.0010	150	0.048526
23.20	0.0010	150	0.04866
23.40	0.0010	150	0.048793
23.60	0.0010	150	0.048923
23.80	0.0010	150	0.049051
24.00	0.0009	150	0.049177
24.20	0.0009	150	0.049301
24.40	0.0009	150	0.049423
24.60	0.0009	150	0.049543
24.80	0.0009	150	0.049662
25.00	0.0009	150	0.049778
25.20	0.0009	150	0.049893
25.40	0.0008	150	0.050007
25.60	0.0008	150	0.050118
25.80	0.0008	150	0.050228
26.00	0.0008	150	0.050336