



REGIONE LIGURIA

**autostrade // per l'italia**

COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA  
E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA

**PROGETTO DEFINITIVO**

**OPERE D'ARTE MINORI**

**PARTE GENERALE**

**OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIALI  
RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO**

<p><b>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</b> Ing. Marco Pietro D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano N.20155 <b>RESPONSABILE UFFICIO APE</b></p>	<p><b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A <b>CAPO COMMESSA</b></p>	<p><b>IL DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 <b>RESPONSABILE DIREZIONE OPERATIVA TECNICA E PROGETTAZIONE</b></p>
--	--	---

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA: DICEMBRE 2014	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE					n.	data
—	codice	commessa	N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.			
—	1	1001302	STPAPE	0307	—	—	—			

 <b>ingegneria europea</b>	<p><b>RESPONSABILE PROGETTO GENOVA</b> Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496</p>	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UNITA' STP	Ing. Andrea Tanzi O.I. Parma N.1154

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>R.U.P. – Ing. Andrea Frediani</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p><b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</p>
--	---	---

**SPEA Ingegneria Europea**

**COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA  
E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA**

**OPERE DI SOSTEGNO PROVVISORIALI  
RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO**

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
2.1	NORMATIVA .....	5
2.2	BIBLIOGRAFIA .....	6
<b>3</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>TIPOLOGIA DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICA DELL'OPERA.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>SCHEMA DI CALCOLO.....</b>	<b>14</b>
7.1	DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO.....	14
<b>8</b>	<b>ANALISI GEOTECNICA E STRUTTURALE .....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>PARAMETRI GEOTECNICI.....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>COMBINAZIONI ANALIZZATE .....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>FASI DI CALCOLO .....</b>	<b>19</b>
<b>12</b>	<b>SOLLECITAZIONI DI CALCOLO .....</b>	<b>19</b>
<b>13</b>	<b>RESISTENZA A ROTTURA PER FLESSIONE E TAGLIO DELL'ARMATURA TUBOLARE DEI MICROPALI .....</b>	<b>25</b>
13.1	FLESSIONE E TAGLIO.....	26
13.2	TAGLIO.....	26
13.3	FLESSIONE MONOASSIALE (RETTA) .....	27
<b>14</b>	<b>TIRANTI DI ANCORAGGIO.....</b>	<b>29</b>

14.1	DETERMINAZIONE DELLA LUNGHEZZA DEL BULBO DI FONDAZIONE.....	32
15	ANALISI DI STABILITA' GLOBALE .....	36
16	APPENDICE 1 – ANALISI DELLA PARATIA – TABULATI DI CALCOLO .....	37

## **1 INTRODUZIONE**

Il presente documento ha come oggetto il dimensionamento e le verifiche geotecniche delle opere di sostegno provvisionali per la realizzazione dei muri MS10 e MS18 nell'ambito della nuovo collegamento tra la Valfontanabuona e l'autostrada A12-Genova-Roma.

Per quanto riguarda la sismicità dell'area si rimanda a quanto diffusamente riportato all'interno della Relazione Geotecnica Generale (rif GEI-APE 001)

Le verifiche geotecniche fanno riferimento a quanto contenuto nelle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 14/01/2008 (NTC).

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 NORMATIVA

#### Normativa italiana

*“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” - Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003*

*“Disposizioni attuative dell'art.2, commi 2, 3 e 4 dell'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003 recante -Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica“- DM 21 Ottobre 2003*

*“Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” - D.M. 14 Gennaio 2008 (NTC).*

#### Norme UNI

*“Opere di Ingegneria Civile: Costruzioni Geotecniche Speciali – Pali Eseguiti con spostamento di Terreno” - UNI EN 12699-2002*

*“Opere di Ingegneria Civile: Costruzioni Geotecniche Speciali – Pali Trivellati” - UNI EN 1536-2003*

#### Raccomandazioni e Linee Guida

*“Raccomandazioni sui Pali di Fondazione” – Associazione Geotecnica Italiana (AGI) 1984*

*“Aspetti Geotecnici della Progettazione in zona Sismica – Linee Guida” – Associazione Geotecnica Italiana (AGI) Edizione Provvisoria 2005*

#### Eurocodici

*“Eurocode 5: Design of steel structures – Part n.5: Piling” - ENV 1993-5:1997 (EC5-5)*

*“Eurocode 7: Geotechnical Design – Part 1: General Rules” - EN 1997-1:2004 (EC7-1)*

*“Eurocode 8: design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings” - prEN 1998-1:2003 (EC8-1)*

*“Eurocode 8: design of structures for earthquake resistance – Part 5: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects” - prEN 1998-5:2003 (EC8-5)*

## **2.2 BIBLIOGRAFIA**

Terzaghi K., Peck R.B. "Soil mechanics in engineering practice" John Wiley, New York (1st edn), 1948

Hansen J.B. – “Ultimate resistance of Rigid piles against transverse forces” Danish Geotechnical Int. Report 12., 1961

Broms B.B. – “Design of laterally-loaded piles” Proc. Am. Soc. Civ. Engrs. – J- Soil Mech. Found. Div. Mar 1965

Welch R.C., Reese L.C. - "Laterally loaded Behavior of drilled shafts" – Research Report N° 3-5-65-89, conducted for Texas Highway Department and U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Bureau of Public Roads, by Center for Highway Research, The University of Austin, 1972

Stroud M.A. "The standard penetration test in insensitive clays and soft rocks" Proc. European symposium on penetration testing, 367-375, 1974

Reese L.C., Cox W.R, Koop F.D. - "Analysis of laterally loaded piles in sand" – Paper N° OCT 2080, Proceedings, Fifth Annual Offshore Technology Conference, Houston, Texas, 1975.

Reese L.C., Cox W.R. Koop F.D. - "Field testing and analysis of laterally loaded piles in stiff clay" – Paper N° OCT 2313, Proceedings, Seventh Offshore Technology Conference, Houston, Texas, 1975.

Reese L.C, Welch R.C. - "Lateral loading of deep foundations in stiff clay" – Journal of the geotechnical Division, ASCE, Vol. 101, No GT7, Proceedings Paper 11456, 1975

Duncam J.M., Buchignani A.L. "An engineering manual for settlement studies" Dept. of Civil Engineering - University of California, Berkeley, 1976

Bustamante M. e Gianceselli L. - "Pile bearing capacity prediction by means of static penetrometer CPT" -.Pr. of the 2th European symposium on penetration testing, Amsterdam, 1982

NAVFAC-DM 7 "Design Manual - Soil mechanics, foundations, and earth structures" DEPT. OF THE NAVY - NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND, 1982

Koutsoftas D.C., Ladd C.C. "Design Strength of an Offshore Clay" PhD Thesis, University of Texas at Austin, 1985

Cestari F. "Prove Geotecniche in sito" ed. GEO-GRAPH s.n.c. 1990

### 3 MATERIALI

I materiali che costituiscono le opere di sostegno sono i seguenti:

#### Calcestruzzo per Cordolo paratie:

- Caratteristica di resistenza minima C25/30
- Classe di esposizione XC2

#### Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo saldati:

- Tipo EN 10025-2 S355 J2+N - per spessori nominali  $t \leq 40$ mm
- Tipo EN 10025-2 S355 K2+N - per spessori nominali  $t > 40$  mm

#### Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo non saldati:

- Tipo EN 10025-2 S355 J0+N

#### Acciaio in profili a sezione cava:

- Tipo EN 10210-1 S355 J0H+N

#### Malta e Miscela cementizia per micropali

Secondo NTA - soggetto ad approvazione della Direzione Lavori

Caratteristica di resistenza minima C25/30

Eventuali additivi secondo NTA

#### Tiranti

- Tiranti permanenti\* (classe 2 di protezione) a trefoli in acciaio armonico
- Perforazione  $\geq 160$  mm
- acciaio per tiranti in trefoli da 0.6" stabilizzati:

Tensione caratteristica di rottura  $f_{ptk} \geq 1860$  N/mm<sup>2</sup>

Tensione caratteristica all'1% di deform. tot.  $f_{p(1)k} \geq 1670$  N/mm<sup>2</sup>

- Miscela cementizia di iniezione dei tiranti:

Secondo NTA - soggetto ad approvazione della Direzione Lavori

Caratteristica di resistenza minima C25/30

Classe di esposizione XC2

Eventuali additivi secondo NTA

\*anche se con funzione provvisoria i tiranti vengono realizzati con la doppia protezione

#### 4 TIPOLOGIA DELLE OPERE IN PROGETTO

La realizzazione dell'ampliamento delle opere in oggetto è stato pensato cercando, per quanto possibile, di ridurre al minimo gli scavi e riporti

Le berlinesi sono costituite da micropali  $\phi$  220 armati con profili tubolari  $\phi$  139.7 sp12.5 mm della lunghezza variabile da 6.00 a 9.00 ml.

Nelle sezioni di massimo scavo è previsto 2 ordini di tiranti attivi da quattro trefoli da 0.6", avranno lunghezza totale di 16.00m e 18.00m ed interasse da 2.40 m.

Ogni tirante trova contrasto con trave di ripartizione dei profilati metallici HEB200

Nel complesso si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Berlinese di micropali PV01 a protezione degli scavi per la realizzazione del muro MS10 con altezze di scavo massime di 5.60m;
- Berlinese di micropali PV02 a protezione degli scavi per la realizzazione del muro MS18 con altezze di scavo massime di 3.90m.

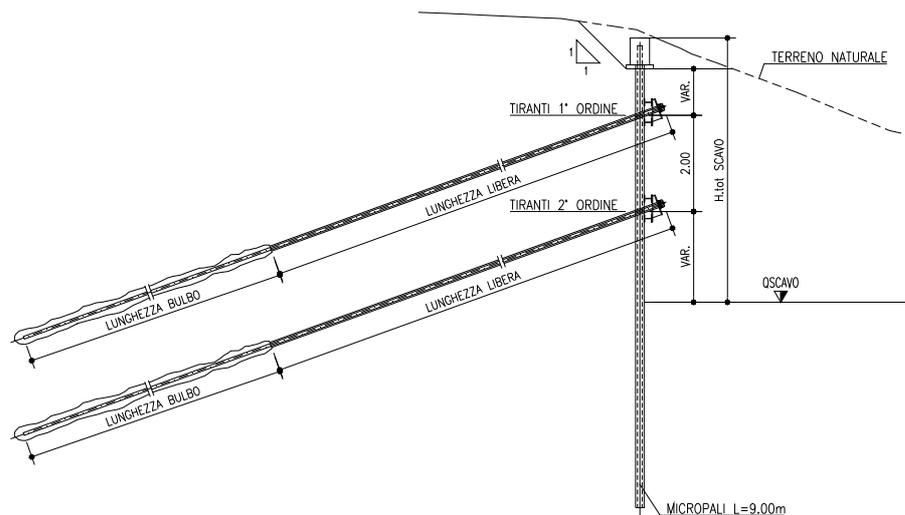


Figura 4-1: Sezione di calcolo 1

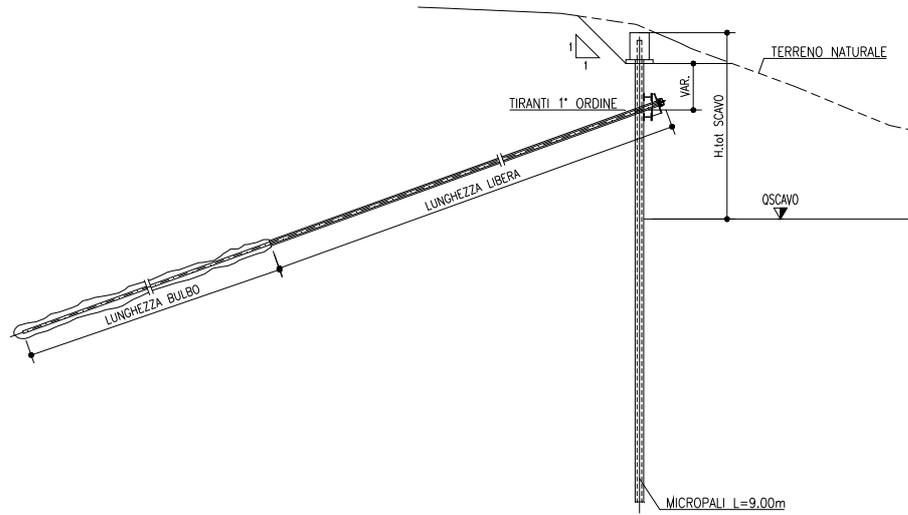


Figura 4-2: Sezione di calcolo 2

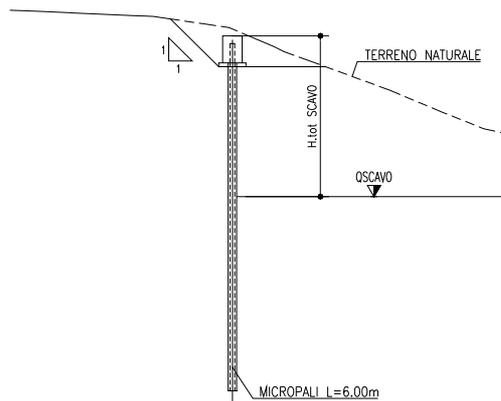


Figura 4-3: Sezione di calcolo 3

## 5 STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO

L'analisi dei dati a disposizione conduce alla stratigrafia di riferimento riportata nella Tabella 5-1.

Da	A	Formazione	$\gamma$	$c'$	$\phi$
(m)	(m)	(-)	(KN/m <sup>3</sup> )	(KPa)	(°)
0 (*)	-8.00	Copertura	19	0	33
-8.00	-30.00	SCM	26	30	20

**Tabella 5-1 – Stratigrafia di riferimento e caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni considerati nelle verifiche geotecniche della berlinese provvisionali [(\*) *N.B.: La quota di zero coincide con la quota di testa berlinese*]**

Il livello di falda viene considerato a -3.00 m dalla testa della berlinese.

## 6 CARATTERISTICA DELL'OPERA

Le verifiche geotecniche sono state condotte con riferimento alle sezioni ritenute più rappresentative per la valutazione del comportamento strutturale della berlinese; le principali caratteristiche geometriche sono riportate, rispettivamente in Tabella 6-1, Tabella 6-2 e Tabella 6-3.

<b>Micropali</b>	Diametro di Perforazione	$\varnothing_{\text{perf.}}$	220 mm
	Interasse =	i	0.40 m
<b>Armatura Tubolare</b>	Diametro Esterno	$\varnothing_{\text{esterno}}$	139.7 mm
	Spessore	sp	12.5 mm
	Lunghezza	L	9.0 m
<b>Scavo</b>	Scavo Massimo	$H_{\text{scavo MAX}}$	$\leq 5.60$ m
<b>I Ordine di Tiranti</b>	Quota Inserimento	Q	-1.70m
	Diametro di Perforazione	$\varnothing_{\text{perf}} =$	160 mm
	Interasse	$i_{\text{tiranti}}$	2.40 m
	Lunghezza Libera	$L_{\text{Libera}}$	10.0 m
	Lunghezza Bulbo	$L_{\text{bulbo}}$	8.0 m
	Numero di Trefoli	$n^{\circ}_{\text{trefoli}}$	4
	Travi di Ripartizione	Tipo	2HEB200
	Tiro Iniziale	$T_{\text{iniz}}$	200 kN
<b>II Ordine di Tiranti</b>	Quota Inserimento	Q	-3.70m
	Diametro di Perforazione	$\varnothing_{\text{perf}} =$	160 mm
	Interasse	$i_{\text{tiranti}}$	2.40 m
	Lunghezza Libera	$L_{\text{Libera}}$	10.0 m
	Lunghezza Bulbo	$L_{\text{bulbo}}$	8.0 m
	Numero di Trefoli	$n^{\circ}_{\text{trefoli}}$	4
	Travi di Ripartizione	Tipo	2HEB200
	Tiro Iniziale	$T_{\text{iniz}}$	200 kN

Tabella 6-1 – Caratteristiche principali della sezione di calcolo 1

<b>Micropali</b>	Diametro di Perforazione	$\varnothing_{\text{perf.}}$	220 mm
	Interasse =	i	0.40 m
<b>Armatura Tubolare</b>	Diametro Esterno	$\varnothing_{\text{esterno}}$	139.7 mm
	Spessore	sp	12.5 mm
	Lunghezza	L	9.0 m
<b>Scavo</b>	Scavo Massimo	$H_{\text{scavo MAX}}$	$\leq 3.90$ m
<b>I Ordine di Tiranti</b>	Quota Inserimento	Q	-1.70m
	Diametro di Perforazione	$\varnothing_{\text{perf}} =$	160 mm
	Interasse	$i_{\text{tiranti}}$	2.40 m
	Lunghezza Libera	$L_{\text{Libera}}$	10.0 m
	Lunghezza Bulbo	$L_{\text{bulbo}}$	8.0 m
	Numero di Trefoli	$n^{\circ}_{\text{trefoli}}$	4
	Travi di Ripartizione	Tipo	2HEB200
	Tiro Iniziale	$T_{\text{iniz}}$	200 kN

**Tabella 6-2 – Caratteristiche principali della sezione di calcolo 2**

<b>Micropali</b>	Diametro di Perforazione	$\varnothing_{\text{perf.}}$	220 mm
	Interasse =	i	0.40m
<b>Armatura Tubolare</b>	Diametro Esterno	$\varnothing_{\text{esterno}}$	139.7 mm
	Spessore	sp	12.5 mm
	Lunghezza	L	6.00 m
<b>Scavo</b>	Scavo Massimo	$H_{\text{scavo MAX}}$	$\leq 2.50$ m

**Tabella 6-3 – Caratteristiche principali della sezione di calcolo 3**

## 7 SCHEMA DI CALCOLO

Gli effetti nelle opere di sostegno flessibili delle spinte del terreno e delle azioni concentrate offerte dalla tirantatura sono stati esaminati con l'ausilio del programma di calcolo per l'analisi di strutture di sostegno flessibili Paratie (rel. 6.1).

### 7.1 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

Lo scopo principale di Paratie è analizzare l'interazione terreno-struttura durante le fasi realizzative dell'opera, valutando le deformazioni laterali subite dal diaframma durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle pressioni orizzontali nel terreno. La simulazione numerica del problema reale è condotta con il metodo degli elementi finiti; in dettaglio:

- si analizza un problema piano (i gradi di libertà nodali attivi sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano);
- la schematizzazione del fenomeno fisico è del tipo 'trave su suolo elastico - alla Winkler': la parete di sostegno è schematizzata da una serie di elementi finiti verticali il cui comportamento flessionale è definito dalla rigidezza flessionale EJ; il terreno è simulato da elementi finiti monodimensionali (molle) con legge costitutiva di tipo elasto-plastico; gli altri elementi strutturali (tiranti, solette, puntoni...) sono schematizzati tramite molle puntuali convergenti in alcuni nodi della parete;
- l'analisi svolta è un' analisi statica incrementale di tipo elasto-plastico: ogni configurazione, quindi, dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo step di carico condiziona la risposta della struttura negli step successivi.

Il programma calcola l'energia potenziale del modello così concepito e ne impone la stazionarietà, ottenendo un sistema di equazioni che risolvono il problema. Tali equazioni hanno il significato fisico di equazioni di equilibrio ai nodi: la matrice dei coefficienti del sistema è una matrice di rigidezza, mentre i termini noti assumono il significato di forze applicate ai nodi. In quest'ottica, il metodo porta ad un modello

matematico identico a quello ottenuto dal *metodo degli spostamenti*, approccio usuale nello studio delle strutture a telaio.

La legge costitutiva, rappresentativa del comportamento elasto-plastico del terreno, è identificata dai parametri di spinta/reazione e di deformabilità del terreno, e prevede cicli di scarico e ricarico.

I parametri di spinta/reazione del terreno sono:

- il coefficiente di spinta riposo  $K_0$ , (corrispondente alla condizione iniziale indeformata)
- i coefficienti di spinta attiva  $K_A$  e passiva  $K_P$  (corrispondenti alle condizioni di equilibrio limite inferiore e superiore).

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidezza delle molle. In particolare tale rigidezza viene definita come:

$$K = \frac{E \cdot \Delta}{L}$$

dove  $E$  è il modulo elastico del terreno,  $\Delta$  il passo di discretizzazione della struttura ed  $L$  una grandezza geometrica caratteristica, diversa tra monte ( $L_A$ ) e valle ( $L_P$ ) in quanto diversa è la dimensione del cuneo di terreno coinvolto nel movimento.

Il programma valuta automaticamente la grandezza  $L$  attraverso le seguenti relazioni:

$$L_A = \frac{2}{3} l_A \tan\left(45^\circ - \frac{\phi'}{2}\right) \quad \text{in zona attiva}$$

$$L_P = \frac{2}{3} l_P \tan\left(45^\circ + \frac{\phi'}{2}\right) \quad \text{in zona passiva}$$

dove  $l_A$  ed  $l_P$  sono rispettivamente:

$$l_A = \min\{l, 2H\}$$

$$l_P = \min\{-H, H\}$$

con

$l$  = lunghezza totale della paratia,

$H$  = profondità corrente dello scavo.

I contrasti rappresentati dai tiranti sono schematizzati mediante elementi finiti che divengono attivi a partire dal momento in cui vengono inseriti. L'inserimento di tali elementi provoca nel modello due effetti:

- l'insorgenza di una forza nel nodo di applicazione, corrispondente alla forza di coazione eventualmente imposta;
- la modifica delle rigidezza globale della struttura (matrice di rigidezza assemblata) attraverso l'aggiunta di un contributo pari alla rigidezza del contrasto.

Quando, nelle fasi successive, in corrispondenza del nodo ove il tirante è connesso viene a modificarsi lo spostamento, lo stato di sollecitazione nel tirante subirà incrementi pari all'incremento di spostamento moltiplicato per la rigidezza. Nelle equazioni di equilibrio si tiene ovviamente conto delle variazioni di sforzo nei contrasti.

## 8 ANALISI GEOTECNICA E STRUTTURALE

È stata verificata la condizione  $E_d \leq R_d$  per gli stati limiti ultimi ritenuti significativi in base alle caratteristiche e alle problematiche specifiche dell'opera in esame.

Le verifiche sono state effettuate considerando le seguenti combinazioni di coefficienti:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)

- Combinazione 2: (A2+M2+R1)

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I delle NTC.

L'analisi è svolta con coefficienti normalizzati rispetto a  $\gamma_R=1.3$  e successivamente le sollecitazioni sono state amplificate con  $\gamma_R=1.3$

Per le paratie, i calcoli di progetto devono comprendere la verifica degli eventuali ancoraggi, puntoni o strutture di controventamento.

Fermo restando quanto specificato nel § 6.5.3.1.1 delle NTC per il calcolo delle spinte, per valori dell'angolo d'attrito tra terreno e parete  $\delta > \phi'/2$  ai fini della valutazione della resistenza passiva è necessario tener conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

Le verifiche sismiche secondo quanto riportato nel § 2.4.1 delle NTC sono state omesse in quanto la durata prevista per la realizzazione delle opere in oggetto è inferiore ai 2 anni.

## 9 PARAMETRI GEOTECNICI

I parametri geotecnici di calcolo adottati nelle analisi per il dimensionamento delle paratie di micropali, in accordo a quanto contenuto nella Relazione Geotecnica Generale di progetto, sono riportati in Tabella 9-1.

<b>Combinazione 1 M1 (Parametri caratteristici)</b>										
profondità [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$\delta$ [°]	$i$ [°]	$k_o$ [-]	$k_a$ [-]	$k_p$ [-]	$E_{vc}$ [MPa]	$E_{ur}$ [MPa]
0÷8.00	19	33	0	0	0	0.455	0.295	3.392	20	30
8.0÷30.0	26	20	30	0	0	0.658	0.490	2.040	200	300
<b>Combinazione 2 M2 (Parametri di calcolo)</b>										
profondità [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$\delta$ [°]	$i$ [°]	$k_o$ [-]	$k_a$ [-]	$k_p$ [-]	$E_{vc}$ [MPa]	$E_{ur}$ [MPa]
0÷8.00	19	27.45	0	0	0	0.538	0.368	2.716	20	30
8.0÷30.0	26	16.23	24	0	0	0.721	0.564	1.774	200	300

$\delta$  = angolo d'attrito terreno – muro

$i$  = angolo di inclinazione medio del pendio a monte

$E_{vc}$  = modulo elastico in compressione vergine

$E_{ur}$  = modulo elastico in scarico/ricarico

**Tabella 9-1 – Stratigrafia di riferimento per il calcolo delle berlinesi**

La valutazione dei coefficienti di spinta attiva e passiva per la definizione dello stato di sollecitazione statica è stata effettuata facendo ricorso alla teoria di Caquot-Kerisel e Muller-Breslau, con la considerazione di un angolo di attrito ( $\delta$ ) tra struttura e terreno pari a 0°.

## 10 COMBINAZIONI ANALIZZATE

In accordo alle indicazioni contenute al § 6.5.3.1.2 delle NTC, in riferimento agli stati limite analizzati, le verifiche sono state svolte considerando le seguenti combinazioni dei coefficienti:

COMBINAZIONE A1+M1+R1

COMBINAZIONE A2+M2+R1

con coefficiente parziale  $\gamma_R=1.0$  (vedi tabella 6.5.I delle NTC).

## 11 FASI DI CALCOLO

Le fasi di calcolo analizzate sono le seguenti (sezione tipo 1)

Fase 1 - Geostatica

Fase 2 - scavo per inserimento 1° tirante

Fase 3 - inserimento 1° tirante

Fase 4 - scavo per inserimento 2° tirante

Fase 5 - inserimento 2° tirante

Fase 6 - Scavo finale

## 12 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Si presentano di seguito i diagrammi degli andamenti delle sollecitazioni flettenti e taglianti lungo la paratia nelle diverse combinazioni analizzate e per le sezioni di calcolo.

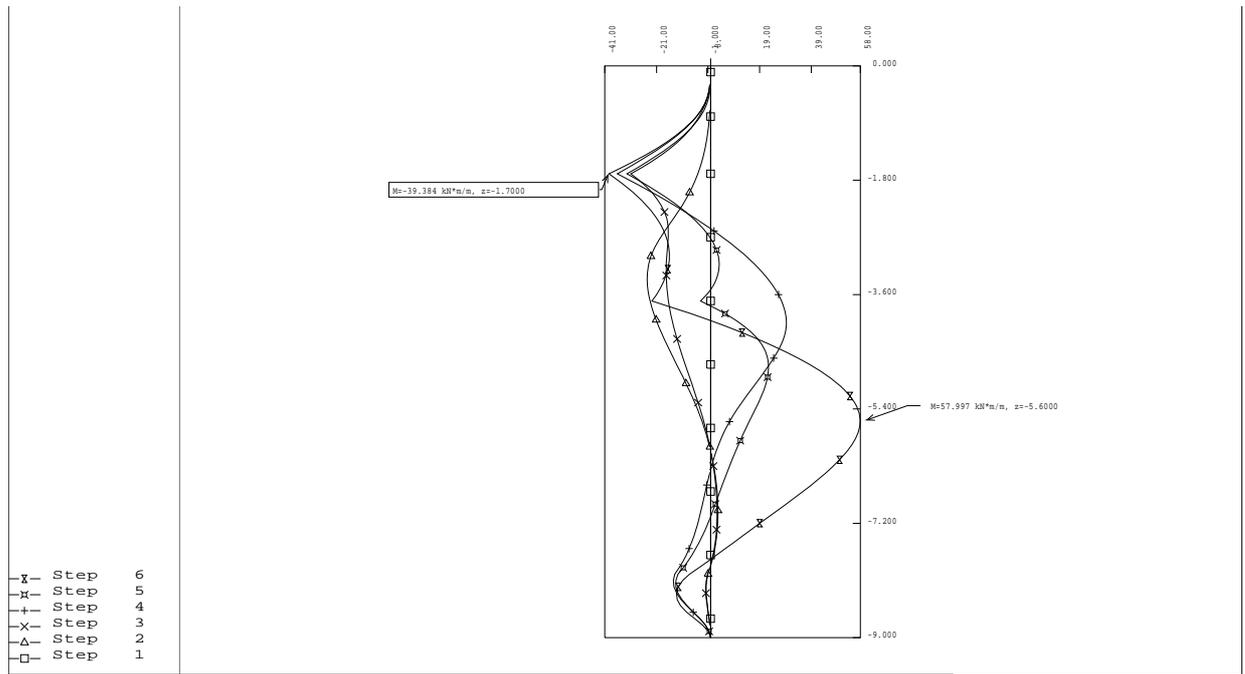


Figura 12-1: Paratia Sezione 1- Momento Flettente

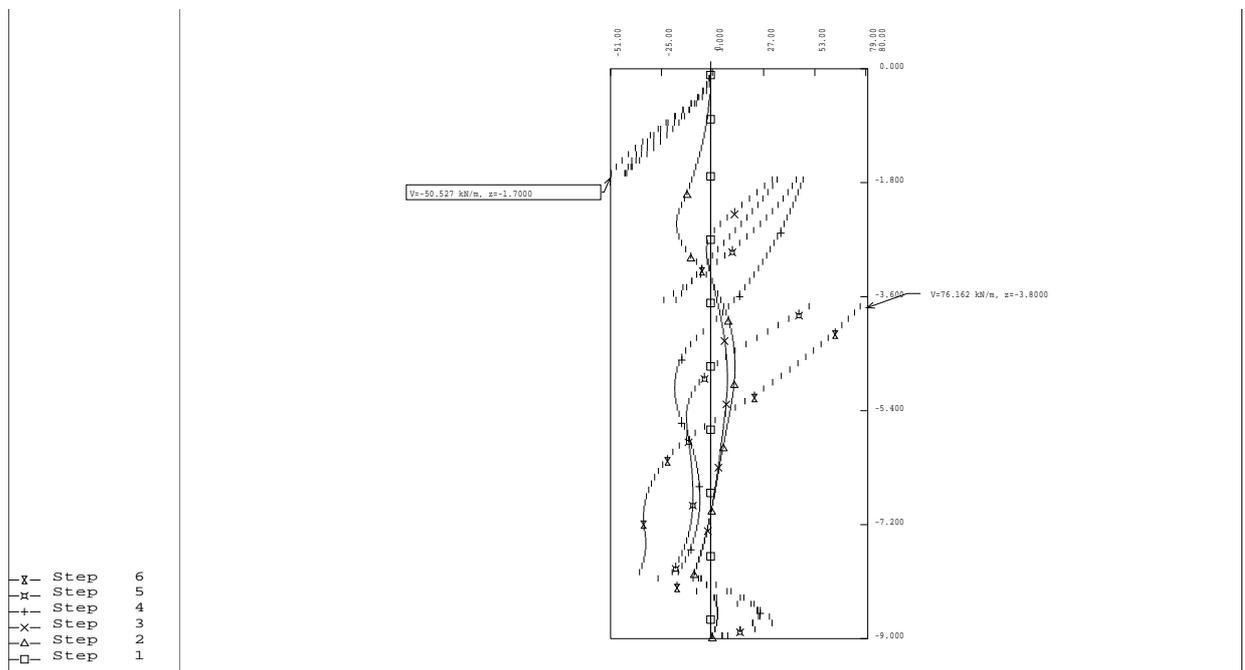


Figura 12-2: Paratia Sezione 1- Taglio

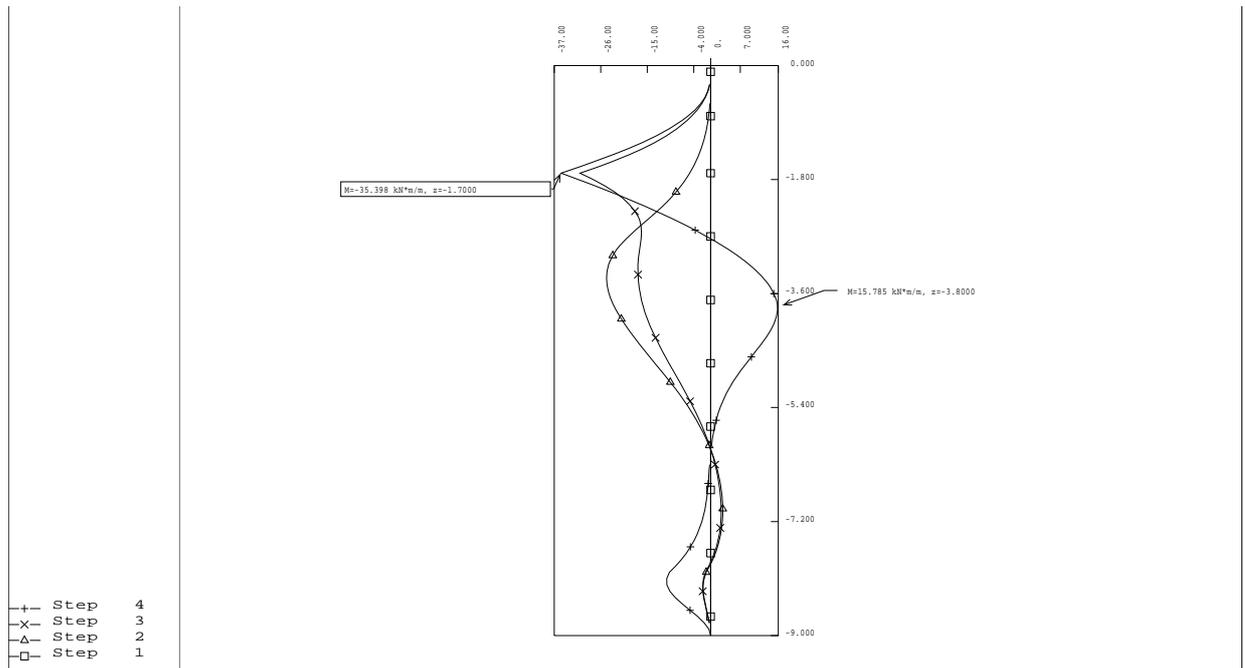


Figura 12-3: Paratia Sezione 2- Momento Flettente

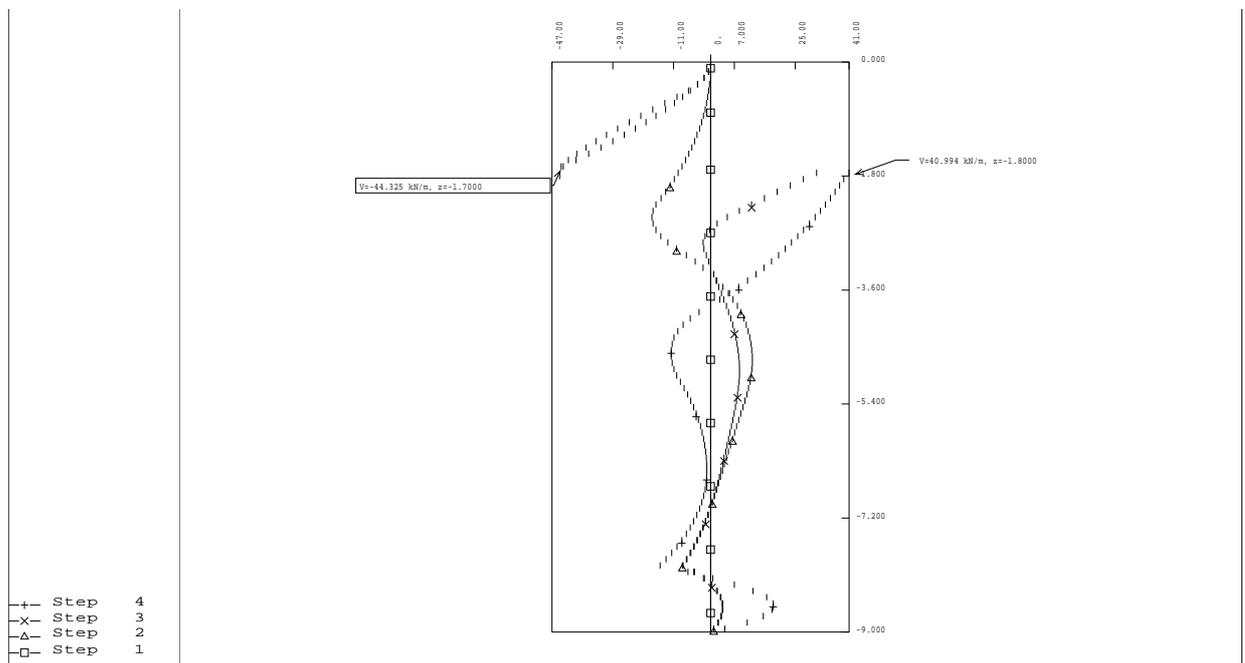


Figura 12-4: Paratia Sezione 2- Taglio

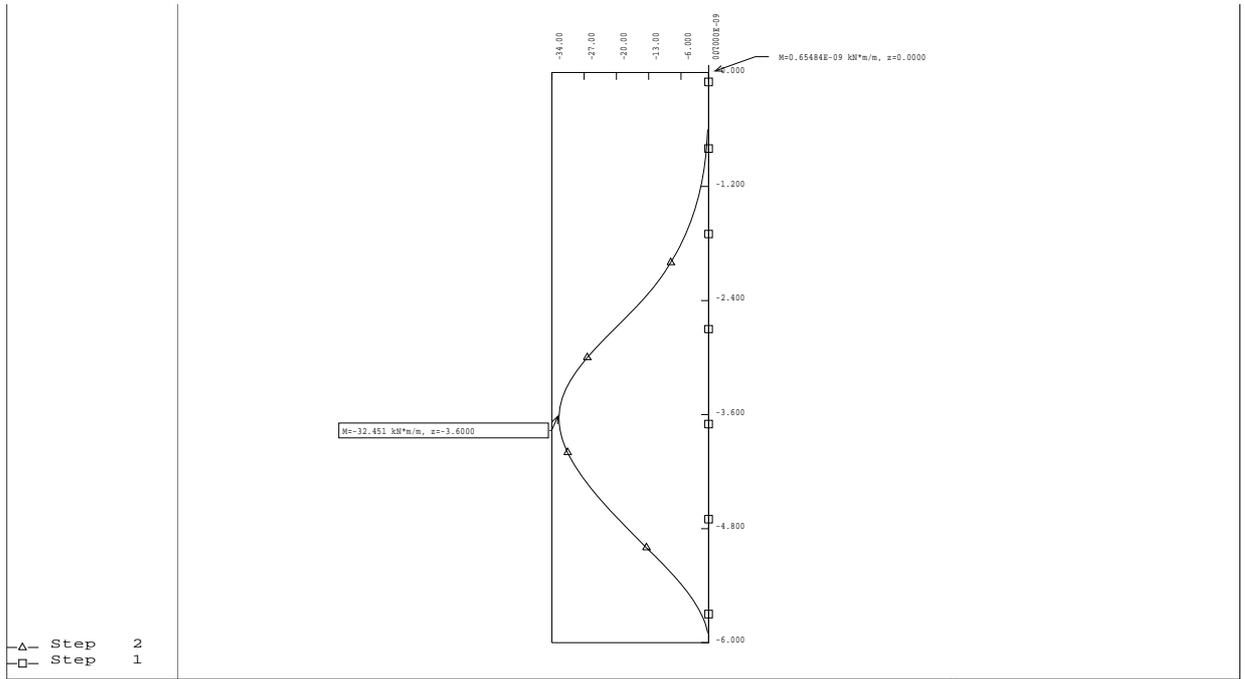


Figura 12-5: Paratia Sezione 3- Momento Flettente

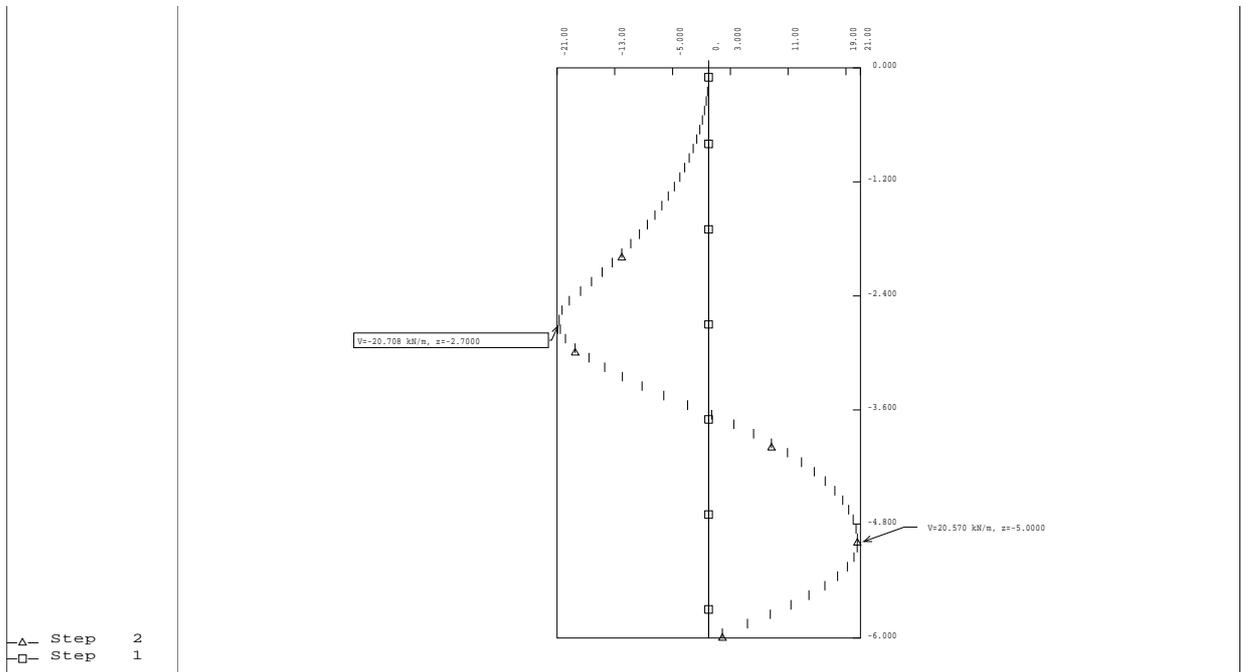


Figura 12-6: Paratia Sezione 3- Taglio

PARATIA	Sollecitazioni a metro di parete		Sollecitazioni a micropalo	
	M (kNm/m)	T (kN/m)	M (kNm)	T (kN)
Sezione 1 Step 6	57.99	76.20	23.20	30.48
	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$
	<b>75.40</b>	<b>99.06</b>	<b>30.15</b>	<b>39.62</b>

**Tabella 12-1 – Massime sollecitazioni flettenti e taglianti agenti sulla paratia in combinazione A1+M1 sezione 1**

PARATIA	Combinazione SLE		Combinazione A2+M2
	Spostamento (m)	Spinta Mobilitata (%)	Spinta Mobilitata (%)
Sezione 1	<b>0.0177</b>	<b>65%</b>	<b>98%</b>

**Tabella 12-2 – Massimi spostamenti e spinta mobilitata sulla paratia in combinazione SLE e A2+M2 sezione 1**

PARATIA	Sollecitazioni a metro di parete		Sollecitazioni a micropalo	
	M (kNm/m)	T (kN/m)	M (kNm)	T (kN)
Sezione 2 Step 3	35.40	44.33	14.16	17.73
	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$
	<b>46.02</b>	<b>57.62</b>	<b>18.41</b>	<b>23.05</b>

**Tabella 12-3 – Massime sollecitazioni flettenti e taglianti agenti sulla paratia in combinazione A1+M1 sezione 2**

PARATIA	Combinazione SLE		Combinazione A2+M2
	Spostamento (m)	Spinta Mobilitata (%)	Spinta Mobilitata (%)
Sezione 2	<b>0.0177</b>	<b>45%</b>	<b>67%</b>

**Tabella 12-4 – Massimi spostamenti e spinta mobilitata sulla paratia in combinazione SLE e A2+M2 sezione 2**

PARATIA	Sollecitazioni a metro di parete		Sollecitazioni a micropalo	
	M (kNm/m)	T (kN/m)	M (kNm)	T (kN)
Sezione 3 Step 2	32.50	20.70	13.00	8.28
	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$	$\gamma_E = 1.30$
	<b>42.25</b>	<b>26.91</b>	<b>16.90</b>	<b>10.76</b>

**Tabella 12-5 – Massime sollecitazioni flettenti e taglianti agenti sulla paratia in combinazione A1+M1 sezione 3**

PARATIA	Combinazione SLE		Combinazione A2+M2
	Spostamento (m)	Spinta Mobilitata (%)	Spinta Mobilitata (%)
Sezione 3	<b>0.0298</b>	<b>42%</b>	<b>99%</b>

**Tabella 12-6 – Massimi spostamenti e spinta mobilitata sulla paratia in combinazione SLE e A2+M2 sezione 3**

### 13 RESISTENZA A ROTTURA PER FLESSIONE E TAGLIO DELL'ARMATURA TUBOLARE DEI MICROPALI

Per l'armatura tubolare dei micropali si assume di impiegare una sezione "compatta" di classe 1 (cfr. tab. 4.2.III NTC) per la quali, in funzione del valore della tensione di snervamento  $f_{yk}$ , deve risultare

$f_{yk}$	235	275	355	420	460
$D/t \leq 50\varepsilon^2$					
$\varepsilon^2$	1	0.85	0.66	0.56	0.51

Assumendo la seguente sezione di verifica

$$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{acciaio S355 - ex Fe510})$$

$$D = 139.7 \text{ mm} \quad \text{diametro esterno}$$

$$t = 12.5 \text{ mm} \quad \text{spessore della parete}$$

risulta

$$D / t = 139.7 / 12.5 = 11.18 \leq 50 \varepsilon^2 = 50 \times 0.66 = 33$$

In tal caso, ai sensi del cap. 4.2.3.2 "Capacità resistente delle sezioni" delle NTC, la capacità resistente della sezione tubolare può determinarsi con il "Metodo plastico (P)", nel quale si assume la completa plasticizzazione del materiale.

Le verifiche sono condotte ai sensi del cap. 4.2.4 "Verifiche" delle NTC, per cui la resistenza di calcolo delle membrature  $R_d$  si pone nella forma

$$R_d = R_k / \gamma_M \quad (4.2.4 \text{ NTC})$$

Per quanto riguarda il coefficiente di sicurezza  $\gamma_M$ , con riferimento alla tab. 4.2.V delle NTC, si assume

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

### 13.1 FLESSIONE E TAGLIO

Si rammenta, ai sensi del cap. 4.2.3.2 delle NTC, che “la capacità resistente delle sezioni deve essere valutata (...) determinando anche gli effetti indotti sulla resistenza dalla presenza combinata di più sollecitazioni”; tuttavia, se si verifica che il taglio di calcolo allo stato limite ultimo ( $V_{Ed}$ ) è inferiore alla metà della resistenza di calcolo a taglio ( $V_{c,Rd}$ ):

$$V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{c,Rd} \quad (4.2.31 \text{ NTC})$$

la Normativa (cap. 4.2.4.1.2) afferma che si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione, pertanto le due verifiche a taglio e a flessione possono essere condotte in maniera separata.

Richiamando i valori precedentemente calcolati, si verifica che la condizione (4.2.31) risulta ampiamente soddisfatta, infatti:

$$V_{Ed} = 39.62 \leq 0.5 \cdot V_{c,Rd} = 310.35$$

### 13.2 TAGLIO

Il valore di calcolo dell'azione tagliante  $V_{Ed}$  deve rispettare la seguente condizione:

$$V_{Ed} / V_{c,Rd} \leq 1 \quad (4.2.17)$$

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} \quad \text{in assenza di torsione} \quad (4.2.18)$$

dove  $A_v$  è l'area di taglio, che, nel caso specifico di sezioni tubolari vale

$$A_v = 2A/\pi \quad A = \text{area lorda} \quad (4.2.24)$$

Assumendo la sezione di calcolo

$$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{acciaio S355 - ex Fe510})$$

$D = 139.7 \text{ mm}$  diametro esterno

$t = 12.5 \text{ mm}$  spessore della parete

risulta:

$A = \pi (R^2 - r^2) = 4995.13 \text{ mm}^2$  area lorda

$R = D/2 = 69.85 \text{ mm}$  raggio esterno

$r = D/2 - t = 57.35 \text{ mm}$  raggio interno

$A_v = 2 A / \pi = 3180 \text{ mm}^2$  area di taglio

$V_{c,Rd} = \frac{3180}{\sqrt{3} \cdot 1.05} = 620.7 \text{ kN}$  taglio resistente di calcolo

Dal capitolo 12 - Tabella 12-1, si riporta il massimo valore del taglio di calcolo, risultante dalla combinazione (A1+M1) e pari a:

$V_{Ed} = 76.20 \text{ kN/m}$  per metro di parete

per cui, essendo l'interasse dei micropali più sollecitati pari a  $i = 0.4\text{m}$ , alla singola sezione compete:

$V_{Ed} = 76.20 \times 0.40 \times 1.30 = 39.62 \text{ kN}$

da cui risulta:

$V_{Ed} / V_{c,Rd} = 39.62 / 621 = 0.064 \leq 1$  verifica soddisfatta

### 13.3 FLESSIONE MONOASSIALE (RETTA)

Il momento flettente di calcolo  $M_{Ed}$  deve rispettare la seguente condizione:

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} \leq 1 \quad (4.2.12 \text{ NTC})$$

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \quad \text{per le sezioni di classe 1 e 2} \quad (4.2.13 \text{ NTC})$$

Assumendo la sezione di verifica:

$$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{acciaio S355 - ex Fe510})$$

$$D = 139.7 \text{ mm} \quad \text{diametro esterno}$$

$$t = 12.5 \text{ mm} \quad \text{spessore della parete}$$

risulta:

$$W_{pl} = 4/3 (R^3 - r^3) = 202899 \text{ mm}^3 \quad \text{modulo di resistenza plastico}$$

$$R = D/2 = 69.85 \text{ mm} \quad \text{raggio esterno}$$

$$r = D/2 - t = 57.35 \text{ mm} \quad \text{raggio interno}$$

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{202899 \cdot 355}{1.05} = 68.6 \text{ kNm} \quad \text{momento resistente di calcolo}$$

Dal capitolo 12 - Tabella 12-3, si riporta il massimo valore del momento flettente di calcolo, risultante dalla combinazione (A1+M1):

$$M_{Ed} = 58.0 \text{ kNm/m} \quad \text{per metro di parete}$$

per cui, essendo l'interasse dei micropali pari a  $i = 40 \text{ cm}$ , alla singola sezione tubolare compete:

$$M_{Ed} = 58.0 \times 0.40 \times 1.30 = 30.15 \text{ kNm}$$

da cui risulta:

$$M_{Ed} / M_{c,Rd} = 30.15 / 68.6 = 0.44 \leq 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

## 14 TIRANTI DI ANCORAGGIO

In accordo con gli orientamenti normativi (Paragrafo 6.6.1 Criteri di Progetto delle NORME TECNICHE DELLE COSTRUZIONI) per la valutazione del carico limite della fondazione dell'ancoraggio (sfilamento bulbo-terreno) si può procedere in prima approssimazione con formule teoriche o con correlazioni empiriche. *Tuttavia, la conferma sperimentale con prove di trazione in sito nelle fasi di progetto e di collaudo risulta sempre necessaria.*

La progettazione dei tiranti di ancoraggio è avvenuta nel rispetto della condizione:

$$P_{d\ TIR} \leq R_{ad\ TIR}$$

dove:

- $P_{d\ TIR}$  è il valore della massima azione di Progetto tra tutti i possibili stati limite ultimi (SLU) e di esercizio (SLE).
- $R_{ad\ TIR}$  è la resistenza di progetto con specifico riferimento ad uno stato limite di sfilamento della fondazione dell'ancoraggio.

La verifica di tale condizione può essere effettuata con riferimento alla combinazione A1+M1+R3, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.6.I delle NTC.

La resistenza di progetto  $R_{ad\ TIR}$  è determinata applicando alla resistenza caratteristica  $R_{ak\ TIR}$  i fattori parziali riportati in Tabella 6.6.I delle NTC e di seguito riportata.

$$R_{ad\ TIR} = \frac{R_{ak\ TIR}}{\gamma_{R\ TIR}}$$

	Simbolo $\gamma_{R\ TIR}$	COEFFICIENTE PARZIALE
<b>Temporanei</b>	$\gamma_{R\ TIR, t}$	1.1
<b>Permanenti</b>	$\gamma_{R\ TIR, p}$	1.2

**Tabella 14-1 – Coefficienti parziali per la resistenza di ancoraggi**

Il valore caratteristico della resistenza allo sfilamento dell'ancoraggio  $R_{ak\ TIR}$ , nel caso specifico, è stato dedotto con metodi analitici, a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici (risultati di prove in sito e/o di laboratorio).

Quindi, il valore della resistenza caratteristica  $R_{ak\ TIR}$  è il minore dei valori derivanti dall'applicazione dei fattori di correlazione  $\xi_{a3}$  e  $\xi_{a4}$  rispettivamente al valor medio e al valor minimo delle resistenze  $R_{a,c}$  ottenute dal calcolo. Per la valutazione dei fattori  $\xi_{a3}$  e  $\xi_{a4}$  si deve tenere conto che i profili di indagine sono solo quelli che consentono la completa identificazione del modello geotecnico di sottosuolo per il terreno di fondazione dell'ancoraggio.

$$R_{ak\ TIR} = MIN \left( \frac{(R_{a,c})_{medio}}{\xi_{a3}}, \frac{(R_{a,c})_{min}}{\xi_{a4}} \right)$$

Numero di profili di indagine	1	2	3	4	$\geq 5$
$\xi_{a3}$	1.80	1.75	1.70	1.65	1.60
$\xi_{a4}$	1.80	1.70	1.65	1.60	1.55

**Tabella 14-2 – Fattori di correlazione per derivare la resistenza caratteristica dalle prove geotecniche, in funzione del numero n di profili di indagine.**

Nel caso specifico si sono adottati i valori seguenti dei fattori di correzione:

$$\xi_{a3} = 1.80$$

$$\xi_{a4} = 1.80$$

ed i seguenti valori di aderenza caratteristica bulbo-terreno:

$$\alpha\tau_{ad\ min} = 160\text{ kPa}$$

$$\alpha\tau_{ad\ medio} = 180\text{ kPa}$$

Si precisa che nella valutazione analitica della resistenza allo sfilamento degli ancoraggi non si applicano coefficienti parziali di sicurezza sui valori caratteristici della resistenza del terreno; si fa quindi riferimento ai coefficienti parziali di sicurezza M1.

#### 14.1 DETERMINAZIONE DELLA LUNGHEZZA DEL BULBO DI FONDAZIONE

La fondazione dei tiranti sarà eseguita con iniezione di malta cementizia ed additivi ad alta pressione, con il metodo IRS (Iniezioni Ripetute e Selettive) attraverso valvole.

Il calcolo è svolto secondo la seguente formula:

$$\begin{aligned} (R_{a,c})_{med} &= \pi \cdot \alpha \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \tau_{ad\ k\ med} \\ (R_{a,c})_{min} &= \pi \cdot \alpha \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \tau_{ad\ k\ min} \end{aligned}$$

in cui:

- $(R_{a,c})_{med}$  = resistenza caratteristica media
- $(R_{a,c})_{mi}$  = resistenza caratteristica minima
- $\varnothing_{perf}$  = diametro medio del bulbo per tiranti a trefoli
- $L_{bulbo}$  = lunghezza del bulbo di ancoraggio
- $\alpha$  = coefficiente di sbulbamento
- $\tau_{ad\ medio}$  = aderenza media caratteristica bulbo-terreno
- $\tau_{ad\ min}$  = aderenza minima caratteristica bulbo-terreno

La lunghezza del bulbo di fondazione è ottenuta in modo tale che venga rispettata la condizione:

$$P_{d\ TIR} \leq R_{ad\ TIR}$$

Tirante Tir1	
STEP	FORCE [kN/m]
1.	0.
2.	0.
3.	84.
4.	97.56
5.	93.83
6.	92.16

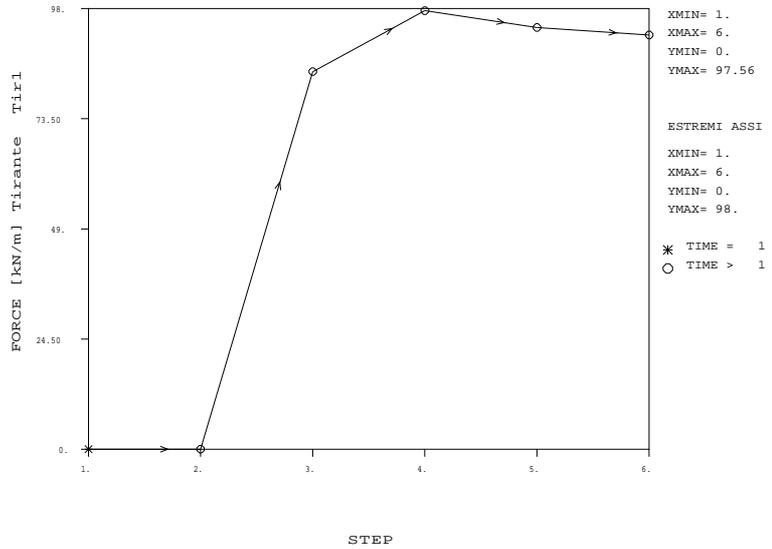


Figura 14-1 – Sezione 1 tirante 1 Combinazione A1+M1

Tirante Tir2	
STEP	FORCE [kN/m]
1.	0.
2.	0.
3.	0.
4.	0.
5.	84.
6.	102.8

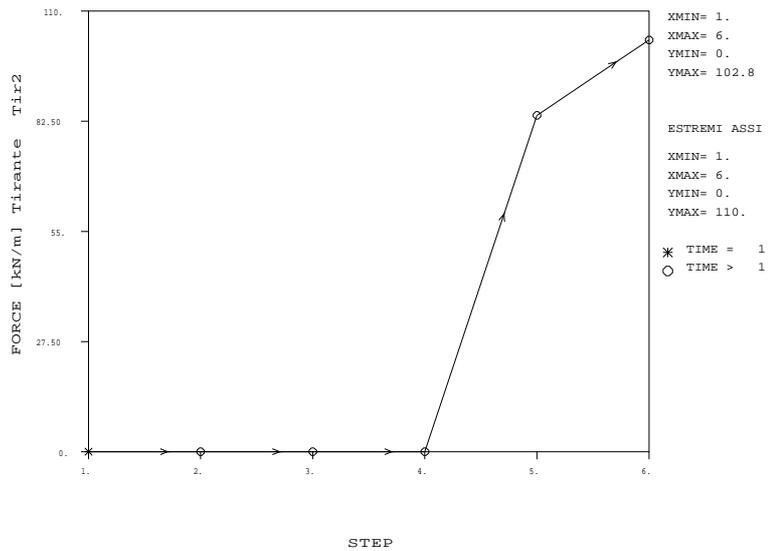


Figura 14-2 – Sezione 1 tirante 2 Combinazione A1+M1

PARATIA	a metro di parete N (kN/m)	a tirante (x1.3) N (kN)
Sez 1 Tir 1	<b>98</b>	<b>305.8</b>
Sez 1 Tir 2	<b>103</b>	<b>321.4</b>

Tabella 14-3 – Sezione 1 - Massime sollecitazioni assiali di trazione

Tirante Tir1	
STEP	FORCE [kN/m]
1.	0.
2.	0.
3.	84.
4.	92.82

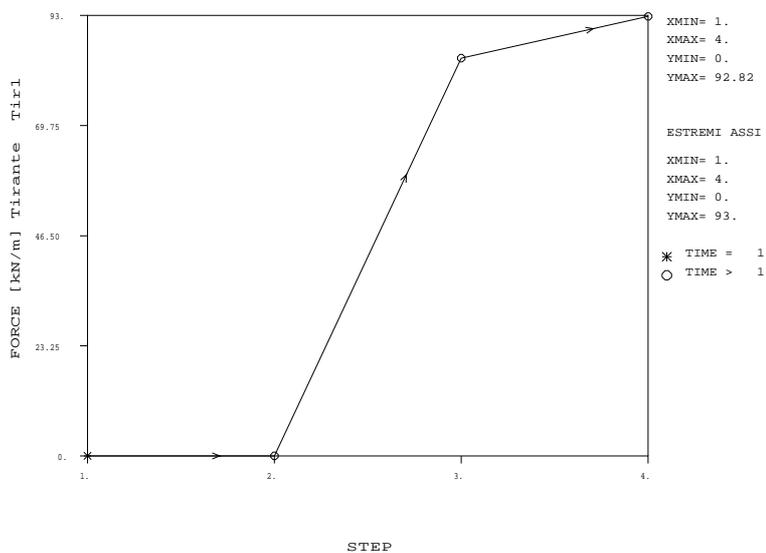


Figura 14-3 – Sezione 2 tirante 1 Combinazione A1+M1

PARATIA	a metro di parete N (kN/m)	a tirante (x1.3) N (kN)
Sez 2 Tir 1	92.8	289.5

Tabella 14-4 – Sezione 2 - Massime sollecitazioni assiali di trazione

**Dati di input per la verifica dell'armatura**

$f_{yk,1/k} = f_{yk}$	1670000	kPa	tensione di snervamento per acciaio armonico
$f_{yk}$	1770000	kPa	tensione di rottura per acciaio armonico
$\gamma_s$	1.15		coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio (NTC §4.1.2.1.1.3)
$A_s$	139	mm <sup>2</sup>	sezione nominale di un trefolo da 0.6"
$T_{res,es}$	186	kN	tensione massima in un trefolo in condizioni di esercizio (NTC § 4.1.2.2.5.2)
$T_{res,ul}$	202	kN	limite ultimo della resistenza di 1 trefolo

$$T_{res,ul} = n \cdot A_s \cdot \left( \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \right)$$

**Verifica**

$$(R_{alc})_{med} = \pi \cdot \alpha \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \bar{\sigma} \cdot k \cdot med$$

$$(R_{alc})_{min} = \pi \cdot \alpha \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \bar{\sigma} \cdot k \cdot min$$

n° prof indagini	1
$\xi_{B_3}$	1.8
$\xi_{B_4}$	1.8

dati di ingresso													
ordine	tipo (P/T)	quota (m da l.p.)	n° trefoli (-)	$\alpha$ (-)	$T_{ad} k med$	$T_{ad} k min$	$\alpha T_{ad} k med$ (kPa)	$\alpha T_{ad} k min$ (kPa)	$D_{perf}$ (m)	interasse (m)	$T_0$ (kN)	$T_0$ (kN/m)	$L_{bulbo}$ (m)
1	T	1.7	4	1	180	160	180	160	0.16	2.4	200	83	8
2	T	3.7	4	1	180	160	180	160	0.16	2.4	200	83	8
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

resistenze a sfilamento										verifica della gerarchia delle resistenze		
ordine	tipo (P/T)	$\gamma_{R,TIR}$ (-)	$R_{s,med} / \xi_B$ (kN)	$R_{s,TIR} / \xi_B$ (kN)	$R_{s,TIR}$ (kN)	$R_{s,med} / \xi_B$ (kN/m)	$R_{s,TIR} / \xi_B$ (kN/m)	$R_{s,TIR}$ (kN/m)	$R_{sc}$ (kN)	$R_{rk}$ (kN)		
1	T	1.1	402	357	325	50	45	41	643	<=	929	OK
2	T	1.1	402	357	325	50	45	41	724	<=	929	OK
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-

ORDINE 1															
comb	ordine	interasse (m)	$P_{s,PARABIE}$ (kN/m)	$P_s$ (kN)	$\gamma_E$ (-)	$P_d$ (kN)	$R_{s,TIR}$ (kN)		$L_{bulbo,calc}$ (m)	$L_{bulbo,d}$ (m)	$R_{yd}$ (kN)	$P_d$ (kN)			
SLE	1	2.4	98	0	1.0	0	<=	325	OK	7.53	8.00	743	>	0	OK
A1+M1	STAT-A	1	2.4	235	1.3	306	<=	325	OK	0.00	8.00	807	>	306	OK
A1+M1	SIS-A	1	2.4	0	1.0	0	<=	325	OK	0.00	8.00	807	>	0	OK

ORDINE 2															
comb	ordine	interasse (m)	$P_{s,PARABIE}$ (kN/m)	$P_s$ (kN)	$\gamma_E$ (-)	$P_d$ (kN)	$R_{s,TIR}$ (kN)		$L_{bulbo,calc}$ (m)	$L_{bulbo,d}$ (m)	$R_{yd}$ (kN)	$P_d$ (kN)			
SLE	2	2.4	103	0	1.0	0	<=	325	OK	7.91	8.00	743	>	0	OK
A1+M1	STAT-A	2	2.4	247	1.3	321	<=	325	OK	0.00	8.00	807	>	321	OK
A1+M1	SIS-A	2	2.4	0	1.0	0	<=	325	OK	0.00	8.00	807	>	0	OK

Figura 14-4 – Sezione 1 Verifica lunghezza bulbo

**Dati di input per la verifica dell'armatura**

$f_{yk,1/k} = f_{yk}$	1670000	kPa	tensione di snervamento per acciaio armonico
$f_{yk}$	1770000	kPa	tensione di rottura per acciaio armonico
$\gamma_s$	1.15		coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio (NTC §4.1.2.1.1.3)
$A_s$	139	mm <sup>2</sup>	sezione nominale di un trefolo da 0.6"
$T_{res,es}$	186	kN	tensione massima in un trefolo in condizioni di esercizio (NTC § 4.1.2.2.5.2)
$T_{res,ul}$	202	kN	limite ultimo della resistenza di 1 trefolo

$$T_{res,ul} = n \cdot A_s \cdot \left( \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \right)$$

**Verifica**

$$(R_{alc})_{med} = \pi \cdot \alpha \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \bar{\sigma} \cdot k \cdot med$$

$$(R_{alc})_{min} = \pi \cdot \alpha \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \bar{\sigma} \cdot k \cdot min$$

n° prof indagini	1
$\xi_{B_3}$	1.8
$\xi_{B_4}$	1.8

dati di ingresso													
ordine	tipo (P/T)	quota (m da l.p.)	n° trefoli (-)	$\alpha$ (-)	$T_{ad} k med$	$T_{ad} k min$	$\alpha T_{ad} k med$ (kPa)	$\alpha T_{ad} k min$ (kPa)	$D_{perf}$ (m)	interasse (m)	$T_0$ (kN)	$T_0$ (kN/m)	$L_{bulbo}$ (m)
1	T	1.7	4	1	180	160	180	160	0.16	2.4	200	83	8
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

resistenze a sfilamento										verifica della gerarchia delle resistenze		
ordine	tipo (P/T)	$\gamma_{R,TIR}$ (-)	$R_{s,med} / \xi_B$ (kN)	$R_{s,TIR} / \xi_B$ (kN)	$R_{s,TIR}$ (kN)	$R_{s,med} / \xi_B$ (kN/m)	$R_{s,TIR} / \xi_B$ (kN/m)	$R_{s,TIR}$ (kN/m)	$R_{sc}$ (kN)	$R_{rk}$ (kN)		
1	T	1.1	402	357	325	50	45	41	643	<=	929	OK
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	0	-

ORDINE 1															
comb	ordine	interasse (m)	$P_{s,PARABIE}$ (kN/m)	$P_s$ (kN)	$\gamma_E$ (-)	$P_d$ (kN)	$R_{s,TIR}$ (kN)		$L_{bulbo,calc}$ (m)	$L_{bulbo,d}$ (m)	$R_{yd}$ (kN)	$P_d$ (kN)			
SLE	1	2.4	93	0	1.0	0	<=	325	OK	7.14	8.00	743	>	0	OK
A1+M1	STAT-A	1	2.4	223	1.3	290	<=	325	OK	0.00	8.00	807	>	290	OK
A1+M1	SIS-A	1	2.4	0	1.0	0	<=	325	OK	0.00	8.00	807	>	0	OK

Figura 14-5 – Sezione 2 Verifica lunghezza bulbo

## 15 ANALISI DI STABILITA' GLOBALE

In accordo alle N.T.C. 2008 sono state eseguite le verifiche di stabilità. Per ogni paratia si è scelto di analizzare la sezione più svantaggiosa in termini di altezza. Di seguito, si riportano gli output e i fattori di sicurezza delle analisi svolte con l'ausilio del programma di calcolo SLOPE/W – GEOSTUDIO 2007. Il metodo utilizzato è quello di Bishop..

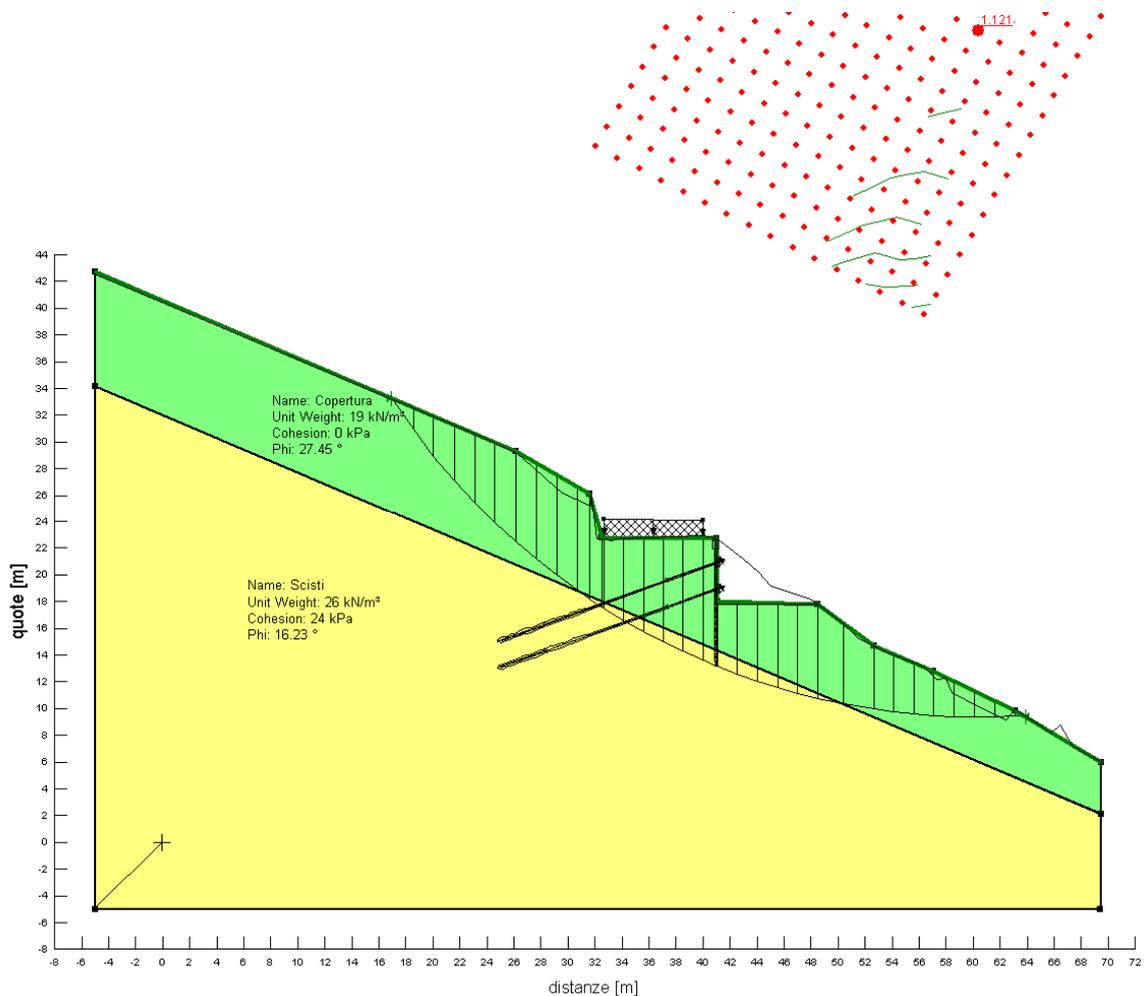


Figura 15-1: Paratia PV01 - Combinazione statica A2+M2

## 16 APPENDICE 1 – ANALISI DELLA PARATIA – TABULATI DI CALCOLO

### Sezione tipo 1 combinazione SLU-M1

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.22.

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 6.2
2: * Filename= <c:\documents and settings\carbonaro\desktop\paratie\slu
ml_hist00.d
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - Berlinese sez 1
8: delta 0.1
9: option param itemax 20
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -9 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -9 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -9 0 2 180
18: *
19: material calcestruzzo 2.5E+007
20: material acciaio 2.1E+008
21: material acciaio1 2.2E+008
22: *
23: beam cordolo LeftWall -0.7 0 calcestruzzo 0.5 00 00
24: beam berlinese LeftWall -9 -0.7 acciaio 0.0894901 00 00
25: *
26: wire Tir1 LeftWall -1.7 acciaio1 2.31667E-005 84 20
27: wire Tir2 LeftWall -3.7 acciaio1 2.89583E-005 84 20
28: *
29: strip LeftWall 1 6 1 7 0 23 45
30: *
31: * Soil Profile
32: *
33: ldata STR1 0
34: weight 19 9 10
35: atrest 0.455361 0 1
36: resistance 0 33 0.295 3.392
```

```

37:      young      20000 30000
38:      endlayer
39:      ldata      STR2 -8
40:      weight    26 16 10
41:      atrest    0.65798 0 1
42:      resistance 30 20 0.49 2.04
43:      young      200000 300000
44:      endlayer
45: *
46: step 1 : condizione geostatica
47:      setwall LeftWall
48:      geom 0 0
49:      water -3 0 -10000 noremove update
50: endstep
51: *
52: step 2 : scavo inserimento tirante
53:      setwall LeftWall
54:      geom 0 -2.2
55: endstep
56: *
57: step 3 : inserimento 1° Tirante
58:      setwall LeftWall
59:      add Tir1
60: endstep
61: *
62: step 4 : scavo inserimento tirante
63:      setwall LeftWall
64:      geom 0 -4.2
65:      water -3 1.7 -1000 noremove update
66: endstep
67: *
68: step 5 : inserimento 2° Tirante
69:      setwall LeftWall
70:      add Tir2
71: endstep
72: *
73: step 6 : scavo finale a -5.6
74:      setwall LeftWall
75:      geom 0 -5.6
76:      water -3 3.1 -1000 noremove update
77: endstep
78: *
79: *

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER STR1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -8.0000	m	
peso fuori falda	= 19.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 33.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.45536		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 30000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 33.0000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A VALLE)

LAYER STR2

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -8.0000	m	

quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 16.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 30.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 20.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49000		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.0400		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.65798		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.20000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 30.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 20.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49000		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.0400		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 6

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= -3.0000	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10000.	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -2.2000	m

quota della falda	= -3.0000	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10000.	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -2.2000	m
quota della falda	= -3.0000	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10000.	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]
delta/phi a monte	= 0.0000	
angolo beta a valle	= 0.0000	[°]
delta/phi a valle	= 0.0000	
opzione dyn. acqua	= 0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	= 0.0000	
Wood bottom pressure	= 0.0000	kPa
Wood top pressure	= 0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	= 0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	= 0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -4.2000	m
quota della falda	= -3.0000	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 1.7000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m
quota di taglio	= 0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -1000.0	m

indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.2000	m
quota della falda	=	-3.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	1.7000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-1000.0	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-5.6000	m
quota della falda	=	-3.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	3.1000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-1000.0	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]

delta/phi a valle = 0.0000  
 opzione dyn. acqua = 0.0000 (1=pervious)  
 rapporto pressioni in eccesso Ru = 0.0000  
 Wood bottom pressure = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure = 0.0000 m  
 Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO ELEMENTI  
 =====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-9.000	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-9.000	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
cordolo	LeftWall	0.	-.7000	_	0.5000
berlinese	LeftWall	-.7000	-9.000	_	0.8949E-01

RIASSUNTO ELEMENTI WIRE						
Name	Wall	Zeta	Mat	A/L	Pinit	Angle
		m			kN/m	deg
Tir1	LeftWall	-1.700	_	0.2317E-04	84.00	20.00
Tir2	LeftWall	-3.700	_	0.2896E-04	84.00	20.00

RIASSUNTO DATI VARI  
 =====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
calc	2.5E+007
acci	2.1E+008
acci	2.2E+008

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	5	SI
3	4	SI
4	6	SI
5	4	SI
6	5	SI

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

\*TUTTI I PASSI\*

\* PARETE LeftWall\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

\* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m  
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
1	0.0000	0.18033E-01	2
2	-0.10000	0.17529E-01	2
3	-0.20000	0.17024E-01	2
4	-0.30000	0.16520E-01	2
5	-0.40000	0.16016E-01	2
6	-0.50000	0.15512E-01	2
7	-0.60000	0.15008E-01	2
8	-0.70000	0.14504E-01	2
9	-0.80000	0.14000E-01	2
10	-0.90000	0.13496E-01	2
11	-1.0000	0.12993E-01	2
12	-1.1000	0.12491E-01	2
13	-1.2000	0.11990E-01	2
14	-1.3000	0.11490E-01	2
15	-1.4000	0.10992E-01	2
16	-1.5000	0.10496E-01	2
17	-1.6000	0.10435E-01	4
18	-1.7000	0.10460E-01	4
19	-1.8000	0.10513E-01	4
20	-1.9000	0.10591E-01	4
21	-2.0000	0.10690E-01	4
22	-2.1000	0.10807E-01	4
23	-2.2000	0.10939E-01	4
24	-2.3000	0.11082E-01	4
25	-2.4000	0.11232E-01	4
26	-2.5000	0.11388E-01	4
27	-2.6000	0.11545E-01	4
28	-2.7000	0.11702E-01	4
29	-2.8000	0.11854E-01	4
30	-2.9000	0.12001E-01	4
31	-3.0000	0.12139E-01	4
32	-3.1000	0.12265E-01	4
33	-3.2000	0.12379E-01	4
34	-3.3000	0.12478E-01	4
35	-3.4000	0.12560E-01	4
36	-3.5000	0.12623E-01	4
37	-3.6000	0.12846E-01	6
38	-3.7000	0.13182E-01	6
39	-3.8000	0.13535E-01	6
40	-3.9000	0.13900E-01	6
41	-4.0000	0.14272E-01	6
42	-4.1000	0.14644E-01	6
43	-4.2000	0.15011E-01	6
44	-4.3000	0.15369E-01	6
45	-4.4000	0.15713E-01	6
46	-4.5000	0.16037E-01	6
47	-4.6000	0.16339E-01	6
48	-4.7000	0.16613E-01	6
49	-4.8000	0.16857E-01	6

50	-4.9000	0.17068E-01	6
51	-5.0000	0.17242E-01	6
52	-5.1000	0.17376E-01	6
53	-5.2000	0.17470E-01	6
54	-5.3000	0.17520E-01	6
55	-5.4000	0.17526E-01	6
56	-5.5000	0.17487E-01	6
57	-5.6000	0.17402E-01	6
58	-5.7000	0.17270E-01	6
59	-5.8000	0.17093E-01	6
60	-5.9000	0.16870E-01	6
61	-6.0000	0.16603E-01	6
62	-6.1000	0.16293E-01	6
63	-6.2000	0.15941E-01	6
64	-6.3000	0.15549E-01	6
65	-6.4000	0.15120E-01	6
66	-6.5000	0.14655E-01	6
67	-6.6000	0.14156E-01	6
68	-6.7000	0.13626E-01	6
69	-6.8000	0.13068E-01	6
70	-6.9000	0.12483E-01	6
71	-7.0000	0.11876E-01	6
72	-7.1000	0.11248E-01	6
73	-7.2000	0.10601E-01	6
74	-7.3000	0.99402E-02	6
75	-7.4000	0.92664E-02	6
76	-7.5000	0.85828E-02	6
77	-7.6000	0.78921E-02	6
78	-7.7000	0.71968E-02	6
79	-7.8000	0.64997E-02	6
80	-7.9000	0.58034E-02	6
81	-8.0000	0.51107E-02	6
82	-8.1000	0.44245E-02	6
83	-8.2000	0.37467E-02	6
84	-8.3000	0.30789E-02	6
85	-8.4000	0.24215E-02	6
86	-8.5000	0.17743E-02	6
87	-8.6000	0.11362E-02	6
88	-8.7000	0.50544E-03	6
89	-8.8000	-0.12039E-03	6
90	-8.9000	-0.74359E-03	6
91	-9.0000	-0.13659E-02	6

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO cordolo\*

\*STEP 1 - 6\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.1673E-09	0.1310E-09	0.1641E-07
	B	-0.1000	0.8295E-09	0.1291E-09	0.1641E-07
2	A	-0.1000	0.6821E-09	0.3001E-09	0.6461
	B	-0.2000	0.6461E-01	0.	0.6461
3	A	-0.2000	0.6461E-01	0.	1.948
	B	-0.3000	0.2594	0.	1.948
4	A	-0.3000	0.2594	0.	3.921
	B	-0.4000	0.6515	0.	3.921
5	A	-0.4000	0.6515	0.	6.588
	B	-0.5000	1.310	0.	6.588
6	A	-0.5000	1.310	0.	9.968
	B	-0.6000	2.307	0.	9.968
7	A	-0.6000	2.307	0.	14.08
	B	-0.7000	3.715	0.	14.08

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO berlinese\*

\*STEP 1 - 6\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.7000	3.715	0.	18.40
	B	-0.8000	5.555	0.	18.40
2	A	-0.8000	5.555	0.	22.62
	B	-0.9000	7.817	0.	22.62
3	A	-0.9000	7.817	0.	26.72
	B	-1.000	10.49	0.	26.72
4	A	-1.000	10.49	0.	30.71
	B	-1.100	13.56	0.	30.71
5	A	-1.100	13.56	0.	34.56
	B	-1.200	17.02	0.	34.56
6	A	-1.200	17.02	0.	38.27
	B	-1.300	20.84	0.	38.27
7	A	-1.300	20.84	0.	41.83
	B	-1.400	25.03	0.	41.83
8	A	-1.400	25.03	0.	45.07
	B	-1.500	29.53	0.	45.07
9	A	-1.500	29.53	0.	47.98
	B	-1.600	34.33	0.	47.98
10	A	-1.600	34.33	0.	50.53
	B	-1.700	39.38	0.	50.53
11	A	-1.700	39.38	0.	47.01
	B	-1.800	36.00	0.	47.01
12	A	-1.800	36.00	0.	45.82
	B	-1.900	32.84	0.	45.82
13	A	-1.900	32.84	0.	44.57
	B	-2.000	29.93	0.	44.57
14	A	-2.000	29.93	0.	43.25
	B	-2.100	27.27	0.	43.25
15	A	-2.100	27.27	0.	41.87
	B	-2.200	24.87	0.	41.87
16	A	-2.200	24.87	0.	40.41
	B	-2.300	22.75	0.	40.41
17	A	-2.300	22.75	0.	38.89
	B	-2.400	20.91	0.	38.89
18	A	-2.400	20.91	0.	37.32
	B	-2.500	19.36	0.	37.32
19	A	-2.500	19.36	0.	35.67
	B	-2.600	18.10	1.279	35.67
20	A	-2.600	18.10	1.279	33.96
	B	-2.700	19.42	4.676	33.96
21	A	-2.700	19.42	4.676	32.19
	B	-2.800	20.89	7.895	32.19
22	A	-2.800	20.89	7.895	30.36
	B	-2.900	22.16	10.93	30.36
23	A	-2.900	22.16	10.93	28.46
	B	-3.000	23.17	13.78	28.46
24	A	-3.000	23.17	13.78	26.50
	B	-3.100	23.90	16.43	26.50
25	A	-3.100	23.90	16.43	24.41
	B	-3.200	24.36	18.87	24.41
26	A	-3.200	24.36	18.87	22.19
	B	-3.300	24.58	21.09	22.19
27	A	-3.300	24.58	21.09	19.84
	B	-3.400	24.59	23.07	19.84
28	A	-3.400	24.59	23.07	17.35
	B	-3.500	24.40	24.81	17.35
29	A	-3.500	24.40	24.81	18.92
	B	-3.600	24.04	26.28	18.92

30	A	-3.600	24.04	26.28	23.83
	B	-3.700	23.51	27.48	23.83
31	A	-3.700	23.51	27.48	76.16
	B	-3.800	22.85	28.39	76.16
32	A	-3.800	22.85	28.39	73.16
	B	-3.900	22.06	29.00	73.16
33	A	-3.900	22.06	29.00	70.02
	B	-4.000	21.16	29.30	70.02
34	A	-4.000	21.16	29.30	66.76
	B	-4.100	20.18	29.27	66.76
35	A	-4.100	20.18	29.27	63.36
	B	-4.200	19.12	28.90	63.36
36	A	-4.200	19.12	28.90	59.84
	B	-4.300	18.01	28.18	59.84
37	A	-4.300	18.01	28.18	56.18
	B	-4.400	16.85	27.16	56.18
38	A	-4.400	16.85	27.16	52.40
	B	-4.500	15.66	29.02	52.40
39	A	-4.500	15.66	29.02	48.49
	B	-4.600	14.44	33.87	48.49
40	A	-4.600	14.44	33.87	44.44
	B	-4.700	13.21	38.31	44.44
41	A	-4.700	13.21	38.31	40.27
	B	-4.800	11.98	42.34	40.27
42	A	-4.800	11.98	42.34	35.97
	B	-4.900	10.75	45.94	35.97
43	A	-4.900	10.75	45.94	31.55
	B	-5.000	9.549	49.09	31.55
44	A	-5.000	9.549	49.09	26.99
	B	-5.100	8.384	51.79	26.99
45	A	-5.100	8.384	51.79	22.30
	B	-5.200	7.262	54.02	22.30
46	A	-5.200	7.262	54.02	17.71
	B	-5.300	6.190	55.77	17.71
47	A	-5.300	6.190	55.77	17.01
	B	-5.400	5.175	57.02	17.01
48	A	-5.400	5.175	57.02	16.02
	B	-5.500	4.218	57.77	16.02
49	A	-5.500	4.218	57.77	14.76
	B	-5.600	3.322	58.00	14.76
50	A	-5.600	3.322	58.00	13.31
	B	-5.700	2.488	57.69	13.31
51	A	-5.700	2.488	57.69	11.99
	B	-5.800	1.717	56.90	11.99
52	A	-5.800	1.717	56.90	12.16
	B	-5.900	1.008	55.69	12.16
53	A	-5.900	1.008	55.69	15.94
	B	-6.000	0.3612	54.09	15.94
54	A	-6.000	0.3612	54.09	19.20
	B	-6.100	0.1155E-15	52.17	19.20
55	A	-6.100	0.1155E-15	52.17	21.95
	B	-6.200	0.6912E-16	49.98	21.95
56	A	-6.200	0.6912E-16	49.98	24.42
	B	-6.300	0.2115E-16	47.54	24.42
57	A	-6.300	0.2115E-16	47.54	26.61
	B	-6.400	0.3258	44.88	26.61
58	A	-6.400	0.3258	44.88	28.53
	B	-6.500	0.9400	42.02	28.53
59	A	-6.500	0.9400	42.02	30.17
	B	-6.600	1.520	39.01	30.17
60	A	-6.600	1.520	39.01	31.53
	B	-6.700	2.079	35.85	31.53
61	A	-6.700	2.079	35.85	32.61
	B	-6.800	2.628	32.59	32.61
62	A	-6.800	2.628	32.59	33.42
	B	-6.900	3.180	29.25	33.42
63	A	-6.900	3.180	29.25	33.95
	B	-7.000	3.748	25.86	33.95
64	A	-7.000	3.748	25.86	34.20
	B	-7.100	4.344	22.44	34.20

65	A	-7.100	4.344	22.44	34.18
	B	-7.200	4.983	19.02	34.18
66	A	-7.200	4.983	19.02	33.87
	B	-7.300	5.686	15.63	33.87
67	A	-7.300	5.686	15.63	33.31
	B	-7.400	6.470	12.30	33.31
68	A	-7.400	6.470	12.30	33.04
	B	-7.500	7.353	8.996	33.04
69	A	-7.500	7.353	8.996	33.06
	B	-7.600	8.354	5.689	33.06
70	A	-7.600	8.354	5.689	33.40
	B	-7.700	9.491	2.349	33.40
71	A	-7.700	9.491	2.349	34.03
	B	-7.800	10.78	0.5051	34.03
72	A	-7.800	10.78	0.5051	34.98
	B	-7.900	12.24	0.8233E-16	34.98
73	A	-7.900	12.24	0.8233E-16	36.24
	B	-8.000	13.88	0.6956E-17	36.24
74	A	-8.000	13.88	0.6956E-17	26.78
	B	-8.100	14.50	0.	26.78
75	A	-8.100	14.50	0.	17.08
	B	-8.200	14.22	0.	17.08
76	A	-8.200	14.22	0.	10.46
	B	-8.300	13.27	0.	10.46
77	A	-8.300	13.27	0.	16.89
	B	-8.400	12.96	0.	16.89
78	A	-8.400	12.96	0.	22.14
	B	-8.500	11.61	0.	22.14
79	A	-8.500	11.61	0.	25.20
	B	-8.600	9.245	0.	25.20
80	A	-8.600	9.245	0.	29.95
	B	-8.700	6.250	0.	29.95
81	A	-8.700	6.250	0.	31.13
	B	-8.800	3.137	0.	31.13
82	A	-8.800	3.137	0.	22.60
	B	-8.900	0.8773	0.	22.60
83	A	-8.900	0.8773	0.	8.773
	B	-9.000	0.9095E-12	0.3411E-12	8.773

FORZE NEGLI ANCORAGGI ATTIVI (PER UNITA' DI PROFONDITA')

TIRANTE	Tir1	1 PARETE LeftWall	QUOTA	-1.7000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 FORZA	84.000	kN/m
		FASE 4 FORZA	97.561	kN/m
		FASE 5 FORZA	93.828	kN/m
		FASE 6 FORZA	92.156	kN/m
TIRANTE	Tir2	1 PARETE LeftWall	QUOTA	-3.7000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 inattivo		
		FASE 4 inattivo		
		FASE 5 FORZA	84.000	kN/m
		FASE 6 FORZA	102.83	kN/m

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 6\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	6.461	2.278	0.	0.
3	-0.2000	13.02	4.589	0.	0.
4	-0.3000	19.74	6.959	0.	0.
5	-0.4000	26.66	9.401	0.	0.
6	-0.5000	33.80	11.92	0.	0.
7	-0.6000	41.13	14.50	0.	0.
8	-0.7000	43.22	14.44	0.	0.
9	-0.8000	42.17	12.81	0.	0.
10	-0.9000	41.05	11.12	0.	0.
11	-1.000	39.84	9.381	0.	0.
12	-1.100	38.52	8.228	0.	0.
13	-1.200	37.08	9.023	0.	0.
14	-1.300	35.49	9.839	0.	0.
15	-1.400	36.41	10.67	0.	0.
16	-1.500	37.41	11.66	0.	0.
17	-1.600	38.10	12.45	0.	0.
18	-1.700	38.55	13.23	0.	0.
19	-1.800	38.82	14.16	0.	0.
20	-1.900	38.78	14.91	0.	0.
21	-2.000	38.63	15.80	0.	0.
22	-2.100	38.25	16.54	0.	0.
23	-2.200	37.82	17.40	0.	0.
24	-2.300	37.24	18.13	0.	0.
25	-2.400	36.59	18.85	0.	0.
26	-2.500	35.98	19.68	0.	0.
27	-2.600	35.37	20.39	0.	0.
28	-2.700	36.39	21.20	0.	0.
29	-2.800	37.32	21.90	0.	0.
30	-2.900	38.29	22.70	0.	0.
31	-3.000	39.17	23.40	0.	0.
32	-3.100	39.83	23.74	1.000	0.1557E-02
33	-3.200	40.71	24.17	2.000	0.1557E-02
34	-3.300	41.45	24.51	3.000	0.1557E-02
35	-3.400	42.14	24.93	4.000	0.1557E-02
36	-3.500	42.68	25.26	5.000	0.1557E-02
37	-3.600	43.13	25.68	6.000	0.1557E-02
38	-3.700	43.38	26.01	7.000	0.1557E-02
39	-3.800	43.48	26.34	8.000	0.1557E-02
40	-3.900	43.48	26.74	9.000	0.1557E-02
41	-4.000	43.31	27.07	10.00	0.1557E-02
42	-4.100	43.08	27.47	11.00	0.1557E-02
43	-4.200	42.73	27.79	12.00	0.1557E-02
44	-4.300	42.34	28.18	13.00	0.1557E-02
45	-4.400	41.86	28.51	14.00	0.1557E-02
46	-4.500	41.35	28.83	15.00	0.1557E-02
47	-4.600	40.84	29.22	16.00	0.1557E-02
48	-4.700	40.29	29.54	17.00	0.1557E-02
49	-4.800	39.77	29.92	18.00	0.1557E-02
50	-4.900	39.22	30.24	19.00	0.1557E-02
51	-5.000	38.72	30.62	20.00	0.1557E-02
52	-5.100	38.55	30.94	21.00	0.1557E-02
53	-5.200	38.87	31.26	22.00	0.1557E-02
54	-5.300	39.20	31.63	23.00	0.1557E-02
55	-5.400	39.52	31.95	24.00	0.1557E-02
56	-5.500	39.85	32.32	25.00	0.1557E-02
57	-5.600	40.17	32.64	26.00	0.1557E-02
58	-5.700	40.50	33.01	27.00	0.1557E-02
59	-5.800	40.83	33.32	28.00	0.1557E-02

60	-5.900	41.17	33.64	29.00	0.1557E-02
61	-6.000	41.50	34.01	30.00	0.1557E-02
62	-6.100	41.84	34.32	31.00	0.1557E-02
63	-6.200	42.18	34.69	32.00	0.1557E-02
64	-6.300	42.52	35.00	33.00	0.1557E-02
65	-6.400	42.86	35.36	34.00	0.1557E-02
66	-6.500	43.20	35.68	35.00	0.1557E-02
67	-6.600	43.55	35.99	36.00	0.1557E-02
68	-6.700	43.90	36.35	37.00	0.1557E-02
69	-6.800	44.24	36.67	38.00	0.1557E-02
70	-6.900	44.59	37.02	39.00	0.1557E-02
71	-7.000	44.94	37.34	40.00	0.1557E-02
72	-7.100	45.30	37.69	41.00	0.1557E-02
73	-7.200	45.65	38.01	42.00	0.1557E-02
74	-7.300	46.01	38.32	43.00	0.1557E-02
75	-7.400	46.36	38.67	44.00	0.1557E-02
76	-7.500	46.72	38.99	45.00	0.1557E-02
77	-7.600	47.08	39.34	46.00	0.1557E-02
78	-7.700	47.44	39.66	47.00	0.1557E-02
79	-7.800	47.80	40.01	48.00	0.1557E-02
80	-7.900	48.16	40.32	49.00	0.1557E-02
81	-8.000	48.52	40.64	50.00	0.1557E-02
82	-8.100	48.88	40.96	51.00	0.1557E-02
83	-8.200	49.24	41.28	52.00	0.1557E-02
84	-8.300	49.60	41.60	53.00	0.1557E-02
85	-8.400	49.96	41.92	54.00	0.1557E-02
86	-8.500	50.32	42.24	55.00	0.1557E-02
87	-8.600	50.68	42.56	56.00	0.1557E-02
88	-8.700	51.04	42.88	57.00	0.1557E-02
89	-8.800	51.40	43.20	58.00	0.1557E-02
90	-8.900	51.76	43.52	59.00	0.1557E-02
91	-9.000	52.12	43.84	60.00	0.1557E-02

## INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 6\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	2.137	0.1184	0.	0.
3	-0.2000	4.218	0.2088	0.	0.
4	-0.3000	6.196	0.2479	0.	0.
5	-0.4000	8.040	0.2201	0.	0.
6	-0.5000	9.736	0.1180	0.	0.
7	-0.6000	11.28	0.5829E-01	0.	0.
8	-0.7000	12.69	0.3039	0.	0.
9	-0.8000	13.98	0.6110	0.	0.
10	-0.9000	15.16	0.9707	0.	0.
11	-1.000	16.25	1.375	0.	0.
12	-1.100	17.27	1.814	0.	0.
13	-1.200	18.23	2.284	0.	0.
14	-1.300	19.15	2.777	0.	0.
15	-1.400	20.02	3.289	0.	0.
16	-1.500	20.87	3.816	0.	0.
17	-1.600	21.69	4.355	0.	0.
18	-1.700	22.49	4.903	0.	0.
19	-1.800	23.28	5.460	0.	0.
20	-1.900	24.06	6.022	0.	0.
21	-2.000	24.82	6.589	0.	0.
22	-2.100	25.58	7.160	0.	0.
23	-2.200	26.33	7.734	0.	0.
24	-2.300	27.08	8.310	0.	0.
25	-2.400	27.82	8.888	0.	0.

26	-2.500	28.57	9.467	0.	0.
27	-2.600	29.31	10.05	0.	0.
28	-2.700	32.22	11.36	0.	0.
29	-2.800	38.67	13.63	0.	0.
30	-2.900	45.11	15.91	0.	0.
31	-3.000	48.29	16.54	0.	0.
32	-3.100	46.09	14.99	1.000	0.
33	-3.200	44.03	13.51	2.000	0.
34	-3.300	42.11	13.29	3.000	0.
35	-3.400	40.34	13.60	4.000	0.
36	-3.500	38.72	13.90	5.000	0.
37	-3.600	37.24	14.21	6.000	0.
38	-3.700	35.91	14.51	7.000	0.
39	-3.800	34.71	14.82	8.000	0.
40	-3.900	34.86	15.12	9.000	0.
41	-4.000	35.16	15.42	10.00	0.
42	-4.100	35.46	15.72	11.00	0.
43	-4.200	35.76	16.02	12.00	0.
44	-4.300	36.06	16.32	13.00	0.
45	-4.400	36.37	16.62	14.00	0.
46	-4.500	36.67	16.91	15.00	0.
47	-4.600	36.98	17.21	16.00	0.
48	-4.700	37.29	17.50	17.00	0.
49	-4.800	37.60	17.80	18.00	0.8533E-03
50	-4.900	38.32	18.09	19.00	0.8533E-03
51	-5.000	41.37	18.38	20.00	0.8533E-03
52	-5.100	44.42	18.67	21.00	0.8533E-03
53	-5.200	47.47	18.96	22.00	0.8533E-03
54	-5.300	50.52	19.25	23.00	0.8533E-03
55	-5.400	53.57	19.54	24.00	0.8533E-03
56	-5.500	56.62	19.97	25.00	0.8533E-03
57	-5.600	58.74	20.57	26.00	0.8533E-03
58	-5.700	57.82	20.40	27.00	0.8533E-03
59	-5.800	56.89	20.68	28.00	0.8533E-03
60	-5.900	55.95	20.97	29.00	0.8533E-03
61	-6.000	55.00	21.25	30.00	0.8533E-03
62	-6.100	54.05	21.53	31.00	0.8533E-03
63	-6.200	53.10	21.81	32.00	0.1557E-02
64	-6.300	52.14	22.09	33.00	0.1557E-02
65	-6.400	51.17	22.37	34.00	0.1557E-02
66	-6.500	50.21	22.65	35.00	0.1557E-02
67	-6.600	49.25	22.93	36.00	0.1557E-02
68	-6.700	50.51	23.20	37.00	0.1557E-02
69	-6.800	53.56	23.48	38.00	0.1557E-02
70	-6.900	56.60	23.75	39.00	0.1557E-02
71	-7.000	59.65	24.03	40.00	0.1557E-02
72	-7.100	62.70	24.30	41.00	0.1557E-02
73	-7.200	65.75	24.58	42.00	0.1557E-02
74	-7.300	68.65	24.85	43.00	0.1557E-02
75	-7.400	65.99	25.12	44.00	0.1557E-02
76	-7.500	63.26	25.39	45.00	0.1557E-02
77	-7.600	60.50	25.66	46.00	0.1557E-02
78	-7.700	57.71	25.93	47.00	0.1557E-02
79	-7.800	54.91	26.20	48.00	0.1557E-02
80	-7.900	52.10	26.47	49.00	0.1557E-02
81	-8.000	139.9	56.67	50.00	0.1557E-02
82	-8.100	143.2	57.50	51.00	0.1557E-02
83	-8.200	146.4	58.33	52.00	0.1557E-02
84	-8.300	149.7	59.16	53.00	0.1557E-02
85	-8.400	152.9	59.99	54.00	0.1557E-02
86	-8.500	149.7	57.57	55.00	0.1557E-02
87	-8.600	113.0	38.43	56.00	0.1557E-02
88	-8.700	76.53	19.38	57.00	0.1557E-02
89	-8.800	77.29	18.76	58.00	0.1557E-02
90	-8.900	78.30	19.05	59.00	0.1557E-02
91	-9.000	79.32	26.40	60.00	0.1557E-02

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO

(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

SPINTA EFFICACE VERA	= Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA ACQUA	= Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA TOTALE VERA	= Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m
SPINTA ATTIVA POSSIBILE	= La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
SPINTA PASSIVA POSSIBILE	= La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
RAPPORTO PASSIVA/VERA	= e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	= e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;
RAPPORTO VERA/ATTIVA	= e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	1	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	333.93	333.93
		SPINTA ACQUA	180.00	180.00
		SPINTA TOTALE VERA	513.93	513.93
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.02	153.28
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2216.9	1945.8
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.6387	5.8271
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	17.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.8447	2.1785

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	238.47	238.46
		SPINTA ACQUA	180.00	180.00
		SPINTA TOTALE VERA	418.47	418.46
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.02	56.513
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2216.9	885.06
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	9.2962	3.7115
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	11.%	27.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3174	4.2196

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	307.01	228.08
		SPINTA ACQUA	180.00	180.00
		SPINTA TOTALE VERA	487.01	408.08
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.02	56.513
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2216.9	885.06
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	7.2208	3.8805
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	14.%	26.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.6960	4.0358

FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	241.61	237.25
		SPINTA ACQUA	179.85	92.529
		SPINTA TOTALE VERA	421.45	329.78
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.07	23.814
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2217.3	464.02

RAPPORTO PASSIVA/VERA	9.1773	1.9558
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	11.%	51.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3343	9.9626

FASE	5	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
			306.99	227.21
			179.85	92.529
			486.84	319.74
			181.07	23.814
			2217.3	464.02
			7.2226	2.0423
			14.%	49.%
			1.6954	9.5410

FASE	6	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
			262.98	217.34
			179.72	42.115
			442.70	259.46
			181.12	10.417
			2217.7	282.98
			8.4330	1.3020
			12.%	77.%
			1.4520	20.863

Sezione tipo 2 combinazione SLU-M1

## ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.22.

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 6.2
2: * Filename= <c:\documents and settings\carbonaro\desktop\paratie\slu
ml_hist00.d
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - Berlinese sez 2
8: delta 0.1
9: option param itemax 20
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -9 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -9 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -9 0 2 180
18: *
19: material calcestruzzo 2.5E+007
20: material acciaio 2.1E+008
21: material acciaio1 2.2E+008
22: *
23: beam cordolo LeftWall -0.7 0 calcestruzzo 0.5 00 00
24: beam berlinese LeftWall -9 -0.7 acciaio 0.0894901 00 00
25: *
26: wire Tir1 LeftWall -1.7 acciaio1 2.31667E-005 84 20
27: *
28: strip LeftWall 1 4 1 7 0 23 45
29: *
30: * Soil Profile
31: *
32: ldata STR1 0
33: weight 19 9 10
34: atrest 0.455361 0 1
35: resistance 0 33 0.295 3.392
36: young 20000 30000
37: endlayer
38: ldata STR2 -8
39: weight 26 16 10
40: atrest 0.65798 0 1
41: resistance 30 20 0.49 2.04
42: young 200000 300000
43: endlayer
44: *
45: step 1 : condizione geostatica
46: setwall LeftWall
47: geom 0 0
48: water -3 0 -10000 noremove update
49: endstep
50: *
51: step 2 : scavo inserimento tirante
52: setwall LeftWall
53: geom 0 -2.2
54: endstep
55: *
56: step 3 : inserimento 1° Tirante
57: setwall LeftWall
58: add Tir1
```

```
59: endstep
60: *
61: step 4 : scavo finale a -3.9
62:     setwall LeftWall
63:     geom 0 -3.9
64:     water -3 1.4 -1000 noremove update
65: endstep
66: *
67: *
```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER STR1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -8.0000	m	
peso fuori falda	= 19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 33.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.45536		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 30000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 33.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A VALLE)

LAYER STR2

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -8.0000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 16.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 30.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 20.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49000		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.0400		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.65798		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.20000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 30.000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 20.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49000		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.0400		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-3.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-10000.	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-2.2000	m
quota della falda	=	-3.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-10000.	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-2.2000	m
quota della falda	=	-3.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-10000.	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-3.9000	m
quota della falda	=	-3.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	1.4000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-1000.0	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO ELEMENTI  
=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-9.000	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-9.000	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
cordolo	LeftWall	0.	-0.7000	_	0.5000
berlinese	LeftWall	-0.7000	-9.000	_	0.8949E-01

RIASSUNTO ELEMENTI WIRE						
Name	Wall	Zeta	Mat	A/L	Pinit	Angle
		m			kN/m	deg
Tir1	LeftWall	-1.700	_	0.2317E-04	84.00	20.00

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
calc	2.5E+007
acci	2.1E+008
acci	2.2E+008

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	5	SI
3	4	SI
4	6	SI

**MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI**
**\*TUTTI I PASSI\***
**\* PARETE LeftWall\***
**\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \***
**\* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m  
E GLI SPOSTAMENTI IN m**

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
1	0.0000	0.18033E-01	2	
2	-0.10000	0.17529E-01	2	
3	-0.20000	0.17024E-01	2	
4	-0.30000	0.16520E-01	2	
5	-0.40000	0.16016E-01	2	
6	-0.50000	0.15512E-01	2	
7	-0.60000	0.15008E-01	2	
8	-0.70000	0.14504E-01	2	
9	-0.80000	0.14000E-01	2	
10	-0.90000	0.13496E-01	2	
11	-1.0000	0.12993E-01	2	
12	-1.1000	0.12491E-01	2	
13	-1.2000	0.11990E-01	2	
14	-1.3000	0.11490E-01	2	
15	-1.4000	0.10992E-01	2	
16	-1.5000	0.10496E-01	2	
17	-1.6000	0.10003E-01	2	
18	-1.7000	0.95133E-02	2	
19	-1.8000	0.93534E-02	4	
20	-1.9000	0.92624E-02	4	
21	-2.0000	0.91931E-02	4	
22	-2.1000	0.91427E-02	4	
23	-2.2000	0.91081E-02	4	
24	-2.3000	0.90865E-02	4	
25	-2.4000	0.90752E-02	4	
26	-2.5000	0.90717E-02	4	
27	-2.6000	0.90734E-02	4	
28	-2.7000	0.90780E-02	4	
29	-2.8000	0.90834E-02	4	
30	-2.9000	0.90874E-02	4	
31	-3.0000	0.90882E-02	4	
32	-3.1000	0.90841E-02	4	
33	-3.2000	0.90733E-02	4	
34	-3.3000	0.90545E-02	4	
35	-3.4000	0.90264E-02	4	
36	-3.5000	0.89879E-02	4	
37	-3.6000	0.89383E-02	4	
38	-3.7000	0.88767E-02	4	
39	-3.8000	0.88028E-02	4	
40	-3.9000	0.87164E-02	4	
41	-4.0000	0.86174E-02	4	
42	-4.1000	0.85062E-02	4	
43	-4.2000	0.83832E-02	4	
44	-4.3000	0.82491E-02	4	
45	-4.4000	0.81046E-02	4	
46	-4.5000	0.79506E-02	4	
47	-4.6000	0.77881E-02	4	
48	-4.7000	0.76178E-02	4	
49	-4.8000	0.74408E-02	4	
50	-4.9000	0.72579E-02	4	
51	-5.0000	0.70701E-02	4	
52	-5.1000	0.68780E-02	4	
53	-5.2000	0.66826E-02	4	
54	-5.3000	0.64842E-02	4	
55	-5.4000	0.62836E-02	4	
56	-5.5000	0.60812E-02	4	
57	-5.6000	0.58774E-02	4	
58	-5.7000	0.56725E-02	4	
59	-5.8000	0.54668E-02	4	
60	-5.9000	0.52606E-02	4	
61	-6.0000	0.50540E-02	4	

62	-6.1000	0.48473E-02	4
63	-6.2000	0.46405E-02	4
64	-6.3000	0.44339E-02	4
65	-6.4000	0.42274E-02	4
66	-6.5000	0.40212E-02	4
67	-6.6000	0.38154E-02	4
68	-6.7000	0.36101E-02	4
69	-6.8000	0.34053E-02	4
70	-6.9000	0.32012E-02	4
71	-7.0000	0.29980E-02	4
72	-7.1000	0.27959E-02	4
73	-7.2000	0.25952E-02	4
74	-7.3000	0.23961E-02	4
75	-7.4000	0.21991E-02	4
76	-7.5000	0.20046E-02	4
77	-7.6000	0.18133E-02	4
78	-7.7000	0.16259E-02	4
79	-7.8000	0.14430E-02	4
80	-7.9000	0.12657E-02	4
81	-8.0000	0.10950E-02	4
82	-8.1000	0.93190E-03	4
83	-8.2000	0.77703E-03	4
84	-8.3000	0.63033E-03	4
85	-8.4000	0.49124E-03	4
86	-8.5000	0.35879E-03	4
87	-8.6000	0.23169E-03	4
88	-8.7000	0.10848E-03	4
89	-8.8000	0.65254E-04	2
90	-8.9000	-0.13173E-03	4
91	-9.0000	-0.25077E-03	4

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO cordolo\*

\*STEP 1 - 4\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.1346E-09	0.9459E-10	0.7218E-08
	B	-0.1000	0.1965E-09	0.7640E-09	0.7218E-08
2	A	-0.1000	0.1673E-09	0.5966E-09	0.6461
	B	-0.2000	0.6461E-01	0.	0.6461
3	A	-0.2000	0.6461E-01	0.	1.948
	B	-0.3000	0.2594	0.	1.948
4	A	-0.3000	0.2594	0.	3.921
	B	-0.4000	0.6515	0.	3.921
5	A	-0.4000	0.6515	0.	6.588
	B	-0.5000	1.310	0.	6.588
6	A	-0.5000	1.310	0.	9.968
	B	-0.6000	2.307	0.	9.968
7	A	-0.6000	2.307	0.	13.58
	B	-0.7000	3.665	0.	13.58

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO berlinese\*

\*STEP 1 - 4\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.7000	3.665	0.	17.14
	B	-0.8000	5.379	0.	17.14
2	A	-0.8000	5.379	0.	20.66
	B	-0.9000	7.446	0.	20.66
3	A	-0.9000	7.446	0.	24.13
	B	-1.000	9.859	0.	24.13
4	A	-1.000	9.859	0.	27.53
	B	-1.100	12.61	0.	27.53
5	A	-1.100	12.61	0.	30.84
	B	-1.200	15.70	0.	30.84
6	A	-1.200	15.70	0.	33.99
	B	-1.300	19.09	0.	33.99
7	A	-1.300	19.09	0.	36.93
	B	-1.400	22.79	0.	36.93
8	A	-1.400	22.79	0.	39.65
	B	-1.500	26.75	0.	39.65
9	A	-1.500	26.75	0.	42.12
	B	-1.600	30.97	0.	42.12
10	A	-1.600	30.97	0.	44.33
	B	-1.700	35.40	0.	44.33
11	A	-1.700	35.40	0.	40.99
	B	-1.800	31.30	0.	40.99
12	A	-1.800	31.30	0.	39.42
	B	-1.900	27.36	0.	39.42
13	A	-1.900	27.36	0.	38.17
	B	-2.000	23.54	0.	38.17
14	A	-2.000	23.54	0.	36.85
	B	-2.100	20.72	0.	36.85
15	A	-2.100	20.72	0.	35.46
	B	-2.200	19.12	0.	35.46
16	A	-2.200	19.12	0.	34.01
	B	-2.300	17.91	0.	34.01
17	A	-2.300	17.91	0.	32.49
	B	-2.400	17.06	0.	32.49
18	A	-2.400	17.06	0.	30.91
	B	-2.500	16.57	0.	30.91
19	A	-2.500	16.57	0.	29.27
	B	-2.600	17.80	0.	29.27
20	A	-2.600	17.80	0.	27.56
	B	-2.700	19.42	0.1221E-17	27.56
21	A	-2.700	19.42	0.1221E-17	25.79
	B	-2.800	20.89	1.693	25.79
22	A	-2.800	20.89	1.693	23.95
	B	-2.900	22.16	4.089	23.95
23	A	-2.900	22.16	4.089	22.05
	B	-3.000	23.17	6.294	22.05
24	A	-3.000	23.17	6.294	20.10
	B	-3.100	23.90	8.304	20.10
25	A	-3.100	23.90	8.304	18.01
	B	-3.200	24.36	10.10	18.01
26	A	-3.200	24.36	10.10	15.79
	B	-3.300	24.58	11.68	15.79
27	A	-3.300	24.58	11.68	13.44
	B	-3.400	24.59	13.03	13.44
28	A	-3.400	24.59	13.03	10.95
	B	-3.500	24.40	14.12	10.95
29	A	-3.500	24.40	14.12	8.335
	B	-3.600	24.04	14.95	8.335

30	A	-3.600	24.04	14.95	5.587
	B	-3.700	23.51	15.51	5.587
31	A	-3.700	23.51	15.51	6.625
	B	-3.800	22.85	15.78	6.625
32	A	-3.800	22.85	15.78	7.900
	B	-3.900	22.06	15.76	7.900
33	A	-3.900	22.06	15.76	8.967
	B	-4.000	21.16	15.41	8.967
34	A	-4.000	21.16	15.41	9.853
	B	-4.100	20.18	14.81	9.853
35	A	-4.100	20.18	14.81	10.57
	B	-4.200	19.12	13.99	10.57
36	A	-4.200	19.12	13.99	11.15
	B	-4.300	18.01	13.02	11.15
37	A	-4.300	18.01	13.02	11.59
	B	-4.400	16.85	11.93	11.59
38	A	-4.400	16.85	11.93	11.92
	B	-4.500	15.66	10.80	11.92
39	A	-4.500	15.66	10.80	12.15
	B	-4.600	14.44	9.628	12.15
40	A	-4.600	14.44	9.628	12.30
	B	-4.700	13.21	8.459	12.30
41	A	-4.700	13.21	8.459	12.36
	B	-4.800	11.98	7.317	12.36
42	A	-4.800	11.98	7.317	12.25
	B	-4.900	10.75	6.229	12.25
43	A	-4.900	10.75	6.229	12.01
	B	-5.000	9.549	5.223	12.01
44	A	-5.000	9.549	5.223	11.66
	B	-5.100	8.384	4.327	11.66
45	A	-5.100	8.384	4.327	11.22
	B	-5.200	7.262	3.540	11.22
46	A	-5.200	7.262	3.540	10.71
	B	-5.300	6.190	2.856	10.71
47	A	-5.300	6.190	2.856	10.16
	B	-5.400	5.175	2.264	10.16
48	A	-5.400	5.175	2.264	9.570
	B	-5.500	4.218	1.757	9.570
49	A	-5.500	4.218	1.757	8.960
	B	-5.600	3.322	1.327	8.960
50	A	-5.600	3.322	1.327	8.337
	B	-5.700	2.488	0.9645	8.337
51	A	-5.700	2.488	0.9645	7.711
	B	-5.800	1.717	0.6619	7.711
52	A	-5.800	1.717	0.6619	7.087
	B	-5.900	1.008	0.4109	7.087
53	A	-5.900	1.008	0.4109	6.469
	B	-6.000	0.3612	0.2035	6.469
54	A	-6.000	0.3612	0.2035	5.859
	B	-6.100	0.1155E-15	0.2247	5.859
55	A	-6.100	0.1155E-15	0.2247	5.259
	B	-6.200	0.1133	0.7507	5.259
56	A	-6.200	0.1133	0.7507	4.668
	B	-6.300	0.2391	1.217	4.668
57	A	-6.300	0.2391	1.217	4.085
	B	-6.400	0.3538	1.626	4.085
58	A	-6.400	0.3538	1.626	3.505
	B	-6.500	0.4657	1.977	3.505
59	A	-6.500	0.4657	1.977	2.927
	B	-6.600	0.5828	2.269	2.927
60	A	-6.600	0.5828	2.269	2.343
	B	-6.700	0.7170	2.504	2.343
61	A	-6.700	0.7170	2.504	1.751
	B	-6.800	0.8810	2.679	1.751
62	A	-6.800	0.8810	2.679	2.062
	B	-6.900	1.087	2.793	2.062
63	A	-6.900	1.087	2.793	2.612
	B	-7.000	1.348	2.844	2.612

64	A	-7.000	1.348	2.844	3.286
	B	-7.100	1.677	2.829	3.286
65	A	-7.100	1.677	2.829	4.088
	B	-7.200	2.086	2.745	4.088
66	A	-7.200	2.086	2.745	5.015
	B	-7.300	2.587	2.588	5.015
67	A	-7.300	2.587	2.588	6.066
	B	-7.400	3.194	2.352	6.066
68	A	-7.400	3.194	2.352	7.244
	B	-7.500	3.918	2.032	7.244
69	A	-7.500	3.918	2.032	8.545
	B	-7.600	4.773	1.622	8.545
70	A	-7.600	4.773	1.622	9.971
	B	-7.700	5.770	1.115	9.971
71	A	-7.700	5.770	1.115	11.52
	B	-7.800	6.921	0.5051	11.52
72	A	-7.800	6.921	0.5051	13.18
	B	-7.900	8.239	0.8233E-16	13.18
73	A	-7.900	8.239	0.8233E-16	14.96
	B	-8.000	9.735	0.6956E-17	14.96
74	A	-8.000	9.735	0.6956E-17	6.707
	B	-8.100	10.41	0.	6.707
75	A	-8.100	10.41	0.	2.142
	B	-8.200	10.35	0.	2.142
76	A	-8.200	10.35	0.	6.995
	B	-8.300	9.647	0.	6.995
77	A	-8.300	9.647	0.	12.55
	B	-8.400	8.392	0.	12.55
78	A	-8.400	8.392	0.	16.59
	B	-8.500	6.733	0.	16.59
79	A	-8.500	6.733	0.	18.53
	B	-8.600	4.881	0.	18.53
80	A	-8.600	4.881	0.	18.17
	B	-8.700	3.064	0.	18.17
81	A	-8.700	3.064	0.	15.59
	B	-8.800	1.505	0.	15.59
82	A	-8.800	1.505	0.	10.84
	B	-8.900	0.4207	0.	10.84
83	A	-8.900	0.4207	0.	4.207
	B	-9.000	0.3411E-12	0.5684E-13	4.207

FORZE NEGLI ANCORAGGI ATTIVI (PER UNITA' DI PROFONDITA')

TIRANTE	Tir1	1 PARETE LeftWall	QUOTA	-1.7000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 FORZA	84.000	kN/m
		FASE 4 FORZA	92.816	kN/m

## INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 4\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	6.461	2.278	0.	0.
3	-0.2000	13.02	4.589	0.	0.
4	-0.3000	19.73	6.957	0.	0.
5	-0.4000	26.66	9.398	0.	0.
6	-0.5000	33.79	11.91	0.	0.
7	-0.6000	36.09	11.98	0.	0.
8	-0.7000	35.67	10.67	0.	0.
9	-0.8000	35.20	9.317	0.	0.
10	-0.9000	34.65	7.915	0.	0.
11	-1.000	34.01	7.431	0.	0.
12	-1.100	33.06	8.228	0.	0.
13	-1.200	34.10	9.023	0.	0.
14	-1.300	35.33	9.839	0.	0.
15	-1.400	36.41	10.67	0.	0.
16	-1.500	37.41	11.66	0.	0.
17	-1.600	38.10	12.45	0.	0.
18	-1.700	38.55	13.23	0.	0.
19	-1.800	38.82	14.16	0.	0.
20	-1.900	38.78	14.91	0.	0.
21	-2.000	38.63	15.80	0.	0.
22	-2.100	38.25	16.54	0.	0.
23	-2.200	37.82	17.40	0.	0.
24	-2.300	37.24	18.13	0.	0.
25	-2.400	36.59	18.85	0.	0.
26	-2.500	35.98	19.68	0.	0.
27	-2.600	35.30	20.39	0.	0.
28	-2.700	34.69	21.20	0.	0.
29	-2.800	34.04	21.90	0.	0.
30	-2.900	33.49	22.70	0.	0.
31	-3.000	32.94	23.40	0.	0.
32	-3.100	32.55	23.74	1.000	0.7026E-03
33	-3.200	32.83	24.17	2.000	0.7026E-03
34	-3.300	33.12	24.51	3.000	0.7026E-03
35	-3.400	33.40	24.93	4.000	0.7026E-03
36	-3.500	33.69	25.26	5.000	0.7026E-03
37	-3.600	33.98	25.67	6.000	0.7026E-03
38	-3.700	34.27	26.01	7.000	0.7026E-03
39	-3.800	34.57	26.34	8.000	0.7026E-03
40	-3.900	34.86	26.74	9.000	0.7026E-03
41	-4.000	35.16	27.07	10.00	0.7026E-03
42	-4.100	35.46	27.46	11.00	0.7026E-03
43	-4.200	35.76	27.79	12.00	0.7026E-03
44	-4.300	36.06	28.18	13.00	0.7026E-03
45	-4.400	36.37	28.50	14.00	0.7026E-03
46	-4.500	36.67	28.83	15.00	0.7026E-03
47	-4.600	36.98	29.21	16.00	0.7026E-03
48	-4.700	37.29	29.53	17.00	0.7026E-03
49	-4.800	37.60	29.92	18.00	0.7026E-03
50	-4.900	37.92	30.24	19.00	0.7026E-03
51	-5.000	38.23	30.61	20.00	0.7026E-03
52	-5.100	38.55	30.93	21.00	0.7026E-03
53	-5.200	38.87	31.25	22.00	0.7026E-03
54	-5.300	39.20	31.63	23.00	0.7026E-03
55	-5.400	39.52	31.94	24.00	0.7026E-03
56	-5.500	39.85	32.31	25.00	0.7026E-03
57	-5.600	40.17	32.63	26.00	0.7026E-03
58	-5.700	40.50	33.00	27.00	0.7026E-03
59	-5.800	40.83	33.32	28.00	0.7026E-03

60	-5.900	41.17	33.63	29.00	0.7026E-03
61	-6.000	41.50	34.00	30.00	0.7026E-03
62	-6.100	41.84	34.31	31.00	0.7026E-03
63	-6.200	42.18	34.68	32.00	0.7026E-03
64	-6.300	42.52	34.99	33.00	0.7026E-03
65	-6.400	42.86	35.35	34.00	0.7026E-03
66	-6.500	43.20	35.67	35.00	0.7026E-03
67	-6.600	43.55	35.98	36.00	0.7026E-03
68	-6.700	43.90	36.34	37.00	0.7026E-03
69	-6.800	44.24	36.66	38.00	0.7026E-03
70	-6.900	44.59	37.01	39.00	0.7026E-03
71	-7.000	44.94	37.33	40.00	0.7026E-03
72	-7.100	45.30	37.68	41.00	0.7026E-03
73	-7.200	45.65	37.99	42.00	0.7026E-03
74	-7.300	46.01	38.31	43.00	0.7026E-03
75	-7.400	46.36	38.66	44.00	0.7026E-03
76	-7.500	46.72	38.98	45.00	0.7026E-03
77	-7.600	47.08	39.33	46.00	0.7026E-03
78	-7.700	47.44	39.64	47.00	0.7026E-03
79	-7.800	47.80	39.99	48.00	0.7026E-03
80	-7.900	48.16	40.30	49.00	0.7026E-03
81	-8.000	49.19	50.38	50.00	0.7026E-03
82	-8.100	70.20	50.76	51.00	0.7026E-03
83	-8.200	71.21	51.14	52.00	0.7026E-03
84	-8.300	72.22	51.53	53.00	0.7026E-03
85	-8.400	73.23	48.40	54.00	0.7026E-03
86	-8.500	74.24	42.61	55.00	0.7026E-03
87	-8.600	75.26	37.06	56.00	0.7026E-03
88	-8.700	76.27	31.71	57.00	0.7026E-03
89	-8.800	77.29	29.70	58.00	0.7026E-03
90	-8.900	83.52	28.81	59.00	0.7026E-03
91	-9.000	91.74	27.92	60.00	0.7026E-03

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 4\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	2.137	0.1184	0.	0.
3	-0.2000	4.218	0.2088	0.	0.
4	-0.3000	6.196	0.2479	0.	0.
5	-0.4000	8.040	0.2201	0.	0.
6	-0.5000	9.736	0.1180	0.	0.
7	-0.6000	11.28	0.5829E-01	0.	0.
8	-0.7000	12.69	0.3039	0.	0.
9	-0.8000	13.98	0.6110	0.	0.
10	-0.9000	15.16	0.9707	0.	0.
11	-1.000	16.25	1.375	0.	0.
12	-1.100	17.27	1.814	0.	0.
13	-1.200	18.23	2.284	0.	0.
14	-1.300	19.15	2.777	0.	0.
15	-1.400	20.02	3.289	0.	0.
16	-1.500	20.87	3.816	0.	0.
17	-1.600	21.69	4.355	0.	0.
18	-1.700	22.49	4.903	0.	0.
19	-1.800	23.28	5.460	0.	0.
20	-1.900	24.06	6.022	0.	0.
21	-2.000	24.82	6.589	0.	0.
22	-2.100	25.58	7.160	0.	0.
23	-2.200	26.33	7.734	0.	0.
24	-2.300	27.08	8.310	0.	0.
25	-2.400	27.82	8.888	0.	0.
26	-2.500	28.57	9.467	0.	0.

27	-2.600	29.31	10.05	0.	0.
28	-2.700	32.22	11.36	0.	0.
29	-2.800	38.67	13.63	0.	0.
30	-2.900	45.11	15.91	0.	0.
31	-3.000	48.29	16.54	0.	0.
32	-3.100	46.09	14.99	1.000	0.
33	-3.200	44.03	13.51	2.000	0.
34	-3.300	42.11	13.29	3.000	0.
35	-3.400	40.34	13.60	4.000	0.
36	-3.500	38.72	13.90	5.000	0.
37	-3.600	37.24	14.21	6.000	0.
38	-3.700	35.91	14.51	7.000	0.
39	-3.800	34.71	14.82	8.000	0.
40	-3.900	34.86	15.12	9.000	0.
41	-4.000	35.16	15.42	10.00	0.
42	-4.100	35.46	15.72	11.00	0.
43	-4.200	35.76	16.02	12.00	0.
44	-4.300	36.06	16.32	13.00	0.
45	-4.400	36.37	16.62	14.00	0.
46	-4.500	36.67	16.91	15.00	0.7026E-03
47	-4.600	38.32	17.21	16.00	0.7026E-03
48	-4.700	41.38	17.50	17.00	0.7026E-03
49	-4.800	44.43	17.80	18.00	0.7026E-03
50	-4.900	47.48	18.09	19.00	0.7026E-03
51	-5.000	50.53	18.38	20.00	0.7026E-03
52	-5.100	50.88	18.67	21.00	0.7026E-03
53	-5.200	50.32	18.96	22.00	0.7026E-03
54	-5.300	49.75	19.25	23.00	0.7026E-03
55	-5.400	49.20	19.54	24.00	0.7026E-03
56	-5.500	48.65	19.83	25.00	0.7026E-03
57	-5.600	48.10	20.11	26.00	0.7026E-03
58	-5.700	47.56	20.40	27.00	0.7026E-03
59	-5.800	47.02	20.68	28.00	0.7026E-03
60	-5.900	46.48	20.97	29.00	0.7026E-03
61	-6.000	45.95	21.25	30.00	0.7026E-03
62	-6.100	45.41	21.53	31.00	0.7026E-03
63	-6.200	44.88	21.81	32.00	0.7026E-03
64	-6.300	44.35	22.09	33.00	0.7026E-03
65	-6.400	43.82	22.37	34.00	0.7026E-03
66	-6.500	43.29	22.65	35.00	0.7026E-03
67	-6.600	43.55	22.93	36.00	0.7026E-03
68	-6.700	43.90	23.20	37.00	0.7026E-03
69	-6.800	44.24	23.48	38.00	0.7026E-03
70	-6.900	44.59	23.75	39.00	0.7026E-03
71	-7.000	44.94	24.03	40.00	0.7026E-03
72	-7.100	45.30	24.30	41.00	0.7026E-03
73	-7.200	45.65	24.58	42.00	0.7026E-03
74	-7.300	46.01	24.85	43.00	0.7026E-03
75	-7.400	46.36	25.12	44.00	0.7026E-03
76	-7.500	46.72	25.39	45.00	0.7026E-03
77	-7.600	47.08	25.66	46.00	0.7026E-03
78	-7.700	47.44	25.93	47.00	0.7026E-03
79	-7.800	47.80	26.20	48.00	0.7026E-03
80	-7.900	48.16	26.47	49.00	0.7026E-03
81	-8.000	110.9	34.52	50.00	0.7026E-03
82	-8.100	102.1	29.33	51.00	0.7026E-03
83	-8.200	93.87	24.40	52.00	0.7026E-03
84	-8.300	86.10	19.71	53.00	0.7026E-03
85	-8.400	78.80	17.58	54.00	0.7026E-03
86	-8.500	74.24	17.88	55.00	0.7026E-03
87	-8.600	75.26	18.17	56.00	0.7026E-03
88	-8.700	76.27	18.46	57.00	0.7026E-03
89	-8.800	77.29	18.76	58.00	0.7026E-03
90	-8.900	78.30	19.05	59.00	0.7026E-03
91	-9.000	79.32	19.34	60.00	0.7026E-03

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO  
(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

SPINTA EFFICACE VERA = Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m

SPINTA ACQUA = Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m

SPINTA TOTALE VERA = Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m

SPINTA ATTIVA POSSIBILE = La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m

SPINTA PASSIVA POSSIBILE = La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m

RAPPORTO PASSIVA/VERA = e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;

SPINTA PASSIVA MOBILITATA = e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;

RAPPORTO VERA/ATTIVA = e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
1			
	SPINTA EFFICACE VERA	333.93	333.93
	SPINTA ACQUA	180.00	180.00
	SPINTA TOTALE VERA	513.93	513.93
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.02	153.28
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2216.9	1945.8
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.6387	5.8271
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	17.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.8447	2.1785
2			
	SPINTA EFFICACE VERA	238.47	238.46
	SPINTA ACQUA	180.00	180.00
	SPINTA TOTALE VERA	418.47	418.46
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.02	56.513
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2216.9	885.06
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	9.2962	3.7115
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	11.%	27.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3174	4.2196
3			
	SPINTA EFFICACE VERA	307.01	228.08
	SPINTA ACQUA	180.00	180.00
	SPINTA TOTALE VERA	487.01	408.08
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.02	56.513
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2216.9	885.06
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	7.2208	3.8805
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	14.%	26.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.6960	4.0358
4			
	SPINTA EFFICACE VERA	243.24	230.02
	SPINTA ACQUA	179.87	105.87
	SPINTA TOTALE VERA	423.11	335.90
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	181.06	27.363
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2217.2	510.62
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	9.1155	2.2199
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	11.%	45.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3434	8.4064

### Sezione tipo 3 combinazione SLU-M1

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.22.

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 6.2
2: * Filename= <c:\documents and settings\carbonaro\desktop\paratie\slu
ml_hist00.d
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - Berlinese sez 3
8: delta 0.1
9: option param itemax 20
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14: wall LeftWall 0 -6 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -6 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -6 0 2 180
18: *
19: material calcestruzzo 2.5E+007
20: material acciaio 2.1E+008
21: *
22: beam cordolo LeftWall -0.7 0 calcestruzzo 0.5 00 00
23: beam berlinese LeftWall -6 -0.7 acciaio 0.0894901 00 00
24: *
25: strip LeftWall 1 2 1 7 0 23 45
26: *
27: * Soil Profile
28: *
29: ldata STR1 0
30: weight 19 9 10
31: atrest 0.455361 0 1
32: resistance 0 33 0.295 3.392
33: young 20000 30000
34: endlayer
35: ldata STR2 -8
36: weight 26 16 10
37: atrest 0.65798 0 1
38: resistance 30 20 0.49 2.04
39: young 200000 300000
40: endlayer
41: *
42: step 1 : condizione geostatica
43: setwall LeftWall
44: geom 0 0
45: water -3 0 -10000 noremove update
46: endstep
47: *
48: step 2 : scavo finale a -2.4
49: setwall LeftWall
50: geom 0 -2.4
51: endstep
52: *
53: *
```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER STR1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -8.0000	m	
peso fuori falda	= 19.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 33.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.45536		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 30000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 33.0000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 3.3920		(A VALLE)
LAYER STR2			
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -8.0000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 26.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 16.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 30.0000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 20.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49000		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.0400		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.65798		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 0.20000E+06	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 0.30000E+06	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 30.0000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 20.0000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49000		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.0400		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall			
coordinata y	= 0.0000	m	
quota piano campagna	= 0.0000	m	
quota del fondo scavo	= 0.0000	m	
quota della falda	= -3.0000	m	
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa	
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m	
depressione falda a valle	= 0.0000	m	
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa	
quota del sovraccarico a valle	= -0.99900E+30	m	
quota di taglio	= 0.0000	m	
quota di equil. pressioni dell'acqua	= -10000.	m	
indicatore comportamento acqua	= 0.0000		(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000		(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]	
accel. sismica vert. a monte	= 0.0000	[g]	
accel. sismica vert. a valle	= 0.0000	[g]	
angolo beta a monte	= 0.0000	[°]	
delta/phi a monte	= 0.0000		

angolo beta a valle = 0.0000 [°]  
 delta/phi a valle = 0.0000  
 opzione dyn. acqua = 0.0000 (1=pervious)  
 rapporto pressioni in eccesso Ru = 0.0000  
 Wood bottom pressure = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure = 0.0000 m  
 Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 0.0000 m  
 quota del fondo scavo = -2.4000 m  
 quota della falda = -3.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = -10000. m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)  
 accelerazione sismica orizz. = 0.0000 [g]  
 accel. sismica vert. a monte = 0.0000 [g]  
 accel. sismica vert. a valle = 0.0000 [g]  
 angolo beta a monte = 0.0000 [°]  
 delta/phi a monte = 0.0000  
 angolo beta a valle = 0.0000 [°]  
 delta/phi a valle = 0.0000  
 opzione dyn. acqua = 0.0000 (1=pervious)  
 rapporto pressioni in eccesso Ru = 0.0000  
 Wood bottom pressure = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure = 0.0000 m  
 Wood bottom pressure elev. = 0.0000 kPa  
 Wood top pressure elev. = 0.0000 m

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
UHLeft	LeftWall	0.	-6.000	UPHILL	0.
DHLeft	LeftWall	0.	-6.000	DOWNHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
cordolo	LeftWall	0.	-.7000	_	0.5000
berlinese	LeftWall	-.7000	-6.000	_	0.8949E-01

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
calc	2.5E+007
acci	2.1E+008

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	6	SI

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

\*TUTTI I PASSI\*

\* PARETE LeftWall\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

\* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m  
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
1	0.0000	0.30852E-01	2	
2	-0.10000	0.30071E-01	2	
3	-0.20000	0.29290E-01	2	
4	-0.30000	0.28510E-01	2	
5	-0.40000	0.27729E-01	2	
6	-0.50000	0.26948E-01	2	
7	-0.60000	0.26167E-01	2	
8	-0.70000	0.25387E-01	2	
9	-0.80000	0.24606E-01	2	
10	-0.90000	0.23826E-01	2	
11	-1.0000	0.23046E-01	2	
12	-1.1000	0.22267E-01	2	
13	-1.2000	0.21490E-01	2	
14	-1.3000	0.20713E-01	2	
15	-1.4000	0.19939E-01	2	
16	-1.5000	0.19166E-01	2	
17	-1.6000	0.18396E-01	2	
18	-1.7000	0.17630E-01	2	
19	-1.8000	0.16867E-01	2	
20	-1.9000	0.16110E-01	2	
21	-2.0000	0.15358E-01	2	
22	-2.1000	0.14612E-01	2	
23	-2.2000	0.13874E-01	2	
24	-2.3000	0.13145E-01	2	
25	-2.4000	0.12426E-01	2	
26	-2.5000	0.11718E-01	2	
27	-2.6000	0.11024E-01	2	
28	-2.7000	0.10344E-01	2	
29	-2.8000	0.96808E-02	2	
30	-2.9000	0.90352E-02	2	
31	-3.0000	0.84092E-02	2	
32	-3.1000	0.78041E-02	2	
33	-3.2000	0.72213E-02	2	
34	-3.3000	0.66620E-02	2	
35	-3.4000	0.61270E-02	2	
36	-3.5000	0.56171E-02	2	
37	-3.6000	0.51328E-02	2	
38	-3.7000	0.46744E-02	2	

39	-3.8000	0.42417E-02	2
40	-3.9000	0.38346E-02	2
41	-4.0000	0.34525E-02	2
42	-4.1000	0.30948E-02	2
43	-4.2000	0.27605E-02	2
44	-4.3000	0.24487E-02	2
45	-4.4000	0.21582E-02	2
46	-4.5000	0.18877E-02	2
47	-4.6000	0.16359E-02	2
48	-4.7000	0.14011E-02	2
49	-4.8000	0.11820E-02	2
50	-4.9000	0.97693E-03	2
51	-5.0000	0.78423E-03	2
52	-5.1000	0.60228E-03	2
53	-5.2000	0.42944E-03	2
54	-5.3000	0.26413E-03	2
55	-5.4000	0.10482E-03	2
56	-5.5000	-0.49913E-04	2
57	-5.6000	-0.20134E-03	2
58	-5.7000	-0.35057E-03	2
59	-5.8000	-0.49851E-03	2
60	-5.9000	-0.64582E-03	2
61	-6.0000	-0.79293E-03	2

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO cordolo\*

\*STEP 1 - 2\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.2083E-27	0.6548E-09	0.9779E-08
	B	-0.1000	0.1310E-08	0.	0.9779E-08
2	A	-0.1000	0.1164E-08	0.	0.5619E-01
	B	-0.2000	0.5619E-02	0.	0.5619E-01
3	A	-0.2000	0.5619E-02	0.	0.1694
	B	-0.3000	0.2256E-01	0.	0.1694
4	A	-0.3000	0.2256E-01	0.	0.3410
	B	-0.4000	0.5666E-01	0.	0.3410
5	A	-0.4000	0.5666E-01	0.	0.5729
	B	-0.5000	0.1140	0.	0.5729
6	A	-0.5000	0.1140	0.	0.8669
	B	-0.6000	0.2006	0.	0.8669
7	A	-0.6000	0.2006	0.	1.225
	B	-0.7000	0.3231	0.	1.225

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO berlinese\*

\*STEP 1 - 2\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

MOMENTO SX = Momento che tende le fibre sulla faccia sinistra [kN\*m/m]

MOMENTO DX = Momento che tende le fibre sulla faccia destra [kN\*m/m]

TAGLIO = forza tagliante (valore assoluto, priva di segno)[kN/m ]

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	-0.7000	0.3231	0.	1.647
	B	-0.8000	0.4878	0.	1.647
2	A	-0.8000	0.4878	0.	2.136
	B	-0.9000	0.7014	0.	2.136
3	A	-0.9000	0.7014	0.	2.691
	B	-1.000	0.9705	0.	2.691

4	A	-1.000	0.9705	0.	3.313
	B	-1.100	1.302	0.	3.313
5	A	-1.100	1.302	0.	4.001
	B	-1.200	1.702	0.	4.001
6	A	-1.200	1.702	0.	4.757
	B	-1.300	2.178	0.	4.757
7	A	-1.300	2.178	0.	5.580
	B	-1.400	2.736	0.	5.580
8	A	-1.400	2.736	0.	6.473
	B	-1.500	3.383	0.	6.473
9	A	-1.500	3.383	0.	7.449
	B	-1.600	4.128	0.	7.449
10	A	-1.600	4.128	0.	8.491
	B	-1.700	4.977	0.	8.491
11	A	-1.700	4.977	0.	9.599
	B	-1.800	5.937	0.	9.599
12	A	-1.800	5.937	0.	10.78
	B	-1.900	7.015	0.	10.78
13	A	-1.900	7.015	0.	12.03
	B	-2.000	8.218	0.	12.03
14	A	-2.000	8.218	0.	13.35
	B	-2.100	9.554	0.	13.35
15	A	-2.100	9.554	0.	14.74
	B	-2.200	11.03	0.	14.74
16	A	-2.200	11.03	0.	16.19
	B	-2.300	12.65	0.	16.19
17	A	-2.300	12.65	0.	17.71
	B	-2.400	14.42	0.	17.71
18	A	-2.400	14.42	0.	19.29
	B	-2.500	16.35	0.	19.29
19	A	-2.500	16.35	0.	20.29
	B	-2.600	18.38	0.	20.29
20	A	-2.600	18.38	0.	20.71
	B	-2.700	20.45	0.	20.71
21	A	-2.700	20.45	0.	20.55
	B	-2.800	22.50	0.2155E-16	20.55
22	A	-2.800	22.50	0.2155E-16	19.80
	B	-2.900	24.48	0.6529E-16	19.80
23	A	-2.900	24.48	0.6529E-16	18.48
	B	-3.000	26.33	0.1092E-15	18.48
24	A	-3.000	26.33	0.1092E-15	16.57
	B	-3.100	27.99	0.1536E-15	16.57
25	A	-3.100	27.99	0.1536E-15	14.39
	B	-3.200	29.43	0.1989E-15	14.39
26	A	-3.200	29.43	0.1989E-15	11.93
	B	-3.300	30.62	0.2454E-15	11.93
27	A	-3.300	30.62	0.2454E-15	9.200
	B	-3.400	31.54	0.2934E-15	9.200
28	A	-3.400	31.54	0.2934E-15	6.198
	B	-3.500	32.16	0.3430E-15	6.198
29	A	-3.500	32.16	0.3430E-15	2.919
	B	-3.600	32.45	0.3945E-15	2.919
30	A	-3.600	32.45	0.3945E-15	0.4301
	B	-3.700	32.41	0.3591E-15	0.4301
31	A	-3.700	32.41	0.3591E-15	3.470
	B	-3.800	32.06	0.3257E-15	3.470
32	A	-3.800	32.06	0.3257E-15	6.217
	B	-3.900	31.44	0.2943E-15	6.217
33	A	-3.900	31.44	0.2943E-15	8.684
	B	-4.000	30.57	0.2646E-15	8.684
34	A	-4.000	30.57	0.2646E-15	10.89
	B	-4.100	29.48	0.2367E-15	10.89
35	A	-4.100	29.48	0.2367E-15	12.86
	B	-4.200	28.20	0.2103E-15	12.86
36	A	-4.200	28.20	0.2103E-15	14.60
	B	-4.300	26.74	0.1850E-15	14.60
37	A	-4.300	26.74	0.1850E-15	16.12
	B	-4.400	25.12	0.1606E-15	16.12
38	A	-4.400	25.12	0.1606E-15	17.46
	B	-4.500	23.38	0.1367E-15	17.46

39	A	-4.500	23.38	0.1367E-15	18.56
	B	-4.600	21.52	0.1128E-15	18.56
40	A	-4.600	21.52	0.1128E-15	19.40
	B	-4.700	19.58	0.8850E-16	19.40
41	A	-4.700	19.58	0.8850E-16	20.01
	B	-4.800	17.58	0.6321E-16	20.01
42	A	-4.800	17.58	0.6321E-16	20.39
	B	-4.900	15.54	0.3641E-16	20.39
43	A	-4.900	15.54	0.3641E-16	20.57
	B	-5.000	13.49	0.7520E-17	20.57
44	A	-5.000	13.49	0.7520E-17	20.55
	B	-5.100	11.43	0.	20.55
45	A	-5.100	11.43	0.	20.11
	B	-5.200	9.419	0.	20.11
46	A	-5.200	9.419	0.	19.21
	B	-5.300	7.499	0.	19.21
47	A	-5.300	7.499	0.	17.86
	B	-5.400	5.713	0.	17.86
48	A	-5.400	5.713	0.	16.07
	B	-5.500	4.106	0.	16.07
49	A	-5.500	4.106	0.	13.88
	B	-5.600	2.718	0.	13.88
50	A	-5.600	2.718	0.	11.37
	B	-5.700	1.581	0.	11.37
51	A	-5.700	1.581	0.	8.533
	B	-5.800	0.7274	0.	8.533
52	A	-5.800	0.7274	0.	5.376
	B	-5.900	0.1898	0.	5.376
53	A	-5.900	0.1898	0.	1.898
	B	-6.000	0.1262E-28	0.2274E-12	1.898

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO UHLeft\*

\*STEP 1 - 2\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]  
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]  
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]  
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	2.137	0.6714	0.	0.
3	-0.2000	4.218	1.353	0.	0.
4	-0.3000	6.196	2.051	0.	0.
5	-0.4000	8.040	2.771	0.	0.
6	-0.5000	9.736	3.513	0.	0.
7	-0.6000	11.28	4.274	0.	0.
8	-0.7000	12.69	5.051	0.	0.
9	-0.8000	13.98	5.839	0.	0.
10	-0.9000	15.16	6.633	0.	0.
11	-1.000	16.25	7.431	0.	0.
12	-1.100	17.27	8.228	0.	0.
13	-1.200	18.23	9.023	0.	0.
14	-1.300	19.15	9.839	0.	0.
15	-1.400	20.02	10.67	0.	0.
16	-1.500	20.87	11.66	0.	0.
17	-1.600	21.69	12.45	0.	0.
18	-1.700	22.49	13.23	0.	0.
19	-1.800	23.28	14.16	0.	0.
20	-1.900	24.06	14.91	0.	0.
21	-2.000	24.82	15.80	0.	0.
22	-2.100	25.58	16.54	0.	0.
23	-2.200	26.33	17.40	0.	0.
24	-2.300	27.08	18.13	0.	0.
25	-2.400	27.82	18.85	0.	0.
26	-2.500	28.57	19.68	0.	0.
27	-2.600	29.31	20.39	0.	0.
28	-2.700	30.05	21.20	0.	0.

29	-2.800	30.79	21.90	0.	0.
30	-2.900	31.52	22.70	0.	0.
31	-3.000	32.26	23.40	0.	0.
32	-3.100	32.55	23.74	1.000	0.
33	-3.200	32.83	24.17	2.000	0.
34	-3.300	33.12	24.51	3.000	0.
35	-3.400	33.40	24.93	4.000	0.
36	-3.500	33.69	25.26	5.000	0.
37	-3.600	33.98	25.67	6.000	0.
38	-3.700	34.27	26.00	7.000	0.
39	-3.800	34.57	26.33	8.000	0.
40	-3.900	34.86	26.74	9.000	0.
41	-4.000	35.16	27.06	10.00	0.
42	-4.100	35.46	27.46	11.00	0.
43	-4.200	35.76	27.79	12.00	0.
44	-4.300	36.06	28.18	13.00	0.
45	-4.400	36.37	28.50	14.00	0.
46	-4.500	36.67	28.82	15.00	0.
47	-4.600	36.98	29.21	16.00	0.
48	-4.700	37.29	29.53	17.00	0.
49	-4.800	37.60	29.91	18.00	0.
50	-4.900	37.92	30.23	19.00	0.
51	-5.000	38.23	30.61	20.00	0.
52	-5.100	38.55	29.71	21.00	0.
53	-5.200	38.87	28.56	22.00	0.
54	-5.300	39.20	27.53	23.00	0.
55	-5.400	39.52	26.45	24.00	0.
56	-5.500	40.42	25.90	25.00	0.
57	-5.600	42.49	26.19	26.00	0.
58	-5.700	44.54	26.55	27.00	0.
59	-5.800	46.57	26.83	28.00	0.
60	-5.900	48.60	27.11	29.00	0.
61	-6.000	50.63	27.46	30.00	0.

## INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE LeftWall GRUPPO DHLeft\*

\*STEP 1 - 2\*

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa ]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa ]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa ]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.1000	2.137	0.1184	0.	0.
3	-0.2000	4.218	0.2088	0.	0.
4	-0.3000	6.196	0.2479	0.	0.
5	-0.4000	8.040	0.2201	0.	0.
6	-0.5000	9.736	0.1180	0.	0.
7	-0.6000	11.28	0.5829E-01	0.	0.
8	-0.7000	12.69	0.3039	0.	0.
9	-0.8000	13.98	0.6110	0.	0.
10	-0.9000	15.16	0.9707	0.	0.
11	-1.000	16.25	1.375	0.	0.
12	-1.100	17.27	1.814	0.	0.
13	-1.200	18.23	2.284	0.	0.
14	-1.300	19.15	2.777	0.	0.
15	-1.400	20.02	3.289	0.	0.
16	-1.500	20.87	3.816	0.	0.
17	-1.600	21.69	4.355	0.	0.
18	-1.700	22.49	4.903	0.	0.
19	-1.800	23.28	5.460	0.	0.
20	-1.900	24.06	6.022	0.	0.
21	-2.000	24.82	6.589	0.	0.
22	-2.100	25.58	7.160	0.	0.
23	-2.200	26.33	7.734	0.	0.
24	-2.300	27.08	8.310	0.	0.
25	-2.400	27.82	8.888	0.	0.

26	-2.500	28.57	9.467	0.	0.
27	-2.600	29.31	10.05	0.	0.
28	-2.700	30.05	10.63	0.	0.
29	-2.800	30.79	11.21	0.	0.
30	-2.900	32.22	11.79	0.	0.
31	-3.000	38.67	13.63	0.	0.
32	-3.100	41.72	14.71	1.000	0.
33	-3.200	44.77	15.79	2.000	0.
34	-3.300	47.83	16.86	3.000	0.
35	-3.400	50.88	17.94	4.000	0.
36	-3.500	53.93	19.02	5.000	0.
37	-3.600	54.98	19.09	6.000	0.
38	-3.700	52.16	17.23	7.000	0.
39	-3.800	49.51	15.46	8.000	0.
40	-3.900	47.05	15.12	9.000	0.
41	-4.000	44.75	15.42	10.00	0.
42	-4.100	42.62	15.72	11.00	0.
43	-4.200	40.65	16.02	12.00	0.
44	-4.300	38.84	16.32	13.00	0.
45	-4.400	37.17	16.62	14.00	0.
46	-4.500	36.67	16.91	15.00	0.
47	-4.600	36.98	17.21	16.00	0.
48	-4.700	37.29	17.50	17.00	0.
49	-4.800	37.60	17.80	18.00	0.
50	-4.900	37.92	18.09	19.00	0.
51	-5.000	38.23	18.38	20.00	0.
52	-5.100	38.55	18.67	21.00	0.
53	-5.200	38.87	18.96	22.00	0.
54	-5.300	39.20	19.25	23.00	0.
55	-5.400	39.52	19.54	24.00	0.
56	-5.500	39.85	19.83	25.00	0.
57	-5.600	40.17	20.11	26.00	0.
58	-5.700	40.50	20.40	27.00	0.
59	-5.800	40.83	20.68	28.00	0.
60	-5.900	41.17	20.97	29.00	0.
61	-6.000	41.50	21.25	30.00	0.

**RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO**

(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SFORZI NEI SINGOLI ELEMENTI MOLLA)

SPINTA EFFICACE VERA	=	Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA ACQUA	=	Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA TOTALE VERA	=	Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m
SPINTA ATTIVA POSSIBILE	=	La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
SPINTA PASSIVA POSSIBILE	=	La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
RAPPORTO PASSIVA/VERA	=	e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	=	e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;
RAPPORTO VERA/ATTIVA	=	e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

FASE	1	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
			168.71	168.71
			45.000	45.000

	SPINTA TOTALE VERA	213.71	213.71
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	101.43	87.615
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	1166.3	1007.4
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.9128	5.9714
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	14.%	17.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.6633	1.9256
FASE 2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
	SPINTA EFFICACE VERA	113.70	113.70
	SPINTA ACQUA	45.000	45.000
	SPINTA TOTALE VERA	158.70	158.70
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	101.43	23.045
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	1166.3	264.98
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	10.257	2.3305
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	10.%	43.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.1210	4.9338