

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIRETTRICE FERROVIARIA NAPOLI-BARI-LECCE-TARANTO**

**U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO**

**SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.**

**LOTTO 2 – RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE**

Cavalcaferrovia IV05 al km 30+881 - Relazione di calcolo opere provvisionali

SCALA:

-

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

I A 0 X 0 2 D 1 1 C L I V 0 5 0 0 0 0 1 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Auto.izzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G. Grimaldi	MAR. 2015	L. Utzeri	MAR. 2015	G. Lestingi	MAR. 2015	SACCHI	MAR. 2015

U.D. CORPO STRADALE e GEOTECNICA  
 Dott. Ing. FRANCESCO SACCHI  
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
 n. 2272/A2-72

L2.110

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	5
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	6
3.1	ACCIAIO PER MICROPALI E CARPENTERIA METALLICA.....	6
3.2	PARATIA DI MICROPALI.....	6
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	7
5	SOFTWARE DI CALCOLO.....	8
6	ANALISI DEI CARICHI E FASI.....	10
7	COMBINAZIONI DEI CARICHI.....	14
8	VERIFICHE PARATIA.....	15
8.1	VERIFICHE STRUTTURALI DELLA PARATIA DI MICROPALI (STR).....	15
8.2	VERIFICHE DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI (SLE).....	18
8.3	VERIFICHE SULLA RESISTENZA MOBILITATA (GEO).....	19
9	ALLEGATI PARATIA.....	20
9.1	MODELLO STRU.....	20
9.2	MODELLO SLE.....	29
9.3	MODELLO GEO.....	38

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	3 di 46

## 1 PREMESSA

Il progetto di ammodernamento della linea ferroviaria Foggia –Potenza, ed in particolare della tratta tra Cervaro (km 8+650) e Potenza Centrale (km 118+330), è teso a garantire uno standard qualitativo più elevato rispetto allo stato attuale.

### 1.1 Descrizione dell'opera

Nel presente documento sono riportate le analisi mirate al dimensionamento delle opere provvisionali di sostegno e impermeabilizzazione per lo scavo di fondazione della spalla B alla progressiva PK +274.486 del viadotto IV05.

Scopo della relazione è definire quindi le opere provvisionali di sostegno e impermeabilizzazione per l'esecuzione degli scavi necessari alla realizzazione del plinto di fondazione della spalla in termini di:

- tipo e geometria delle opere provvisionali;
- caratteristiche inerziali e di resistenza minime degli elementi costituenti le opere provvisionali, in relazione ai criteri di dimensionamento assunti, dettagliati nel seguito;
- sequenza delle fasi esecutive.

Nel seguito saranno anche illustrati i criteri utilizzati per il dimensionamento delle opere, in termini di parametri utilizzati, procedure e ipotesi di calcolo, requisiti di base assunti.

La paratia presenta le seguenti caratteristiche:

- **paratia** costituita da una fila di micropali  $\phi 200$  armati con tubo  $\phi 139.7$  s=10mm interassati a 0.25m, alta 6.00m e di lunghezza pari a circa 18.00m. L'altezza massima dello scavo prevista è pari a 2.25m.

Nelle seguenti figure si riportano la planimetria di inquadramento e la sezione trasversale tipo delle opere in oggetto.







 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	5 di 46

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Si riporta, ora, l'elenco delle norme tecniche, delle circolari e delle istruzioni F.S. delle quali si è tenuto conto.

- Circolare n. 168 4.5 del 15/01/1969 "impalcature a travi incorporate in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo";
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 21.12.2011 - "Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sottobinario";
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21.11.2011 - "Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria";
- Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 A "Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie";
- Specifica tecnica - riclassificazione delle linee e circolabilità delle locomotive sui ponti", DI TC/AR MO IFS 001 A;
- Manuale di progettazione ITALFERR.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	6 di 46

### 3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### 3.1 Acciaio per micropali e carpenteria metallica

Micropali ( $t < 40\text{mm}$ ) e carpenteria metallica                      S275JR

Tensione caratteristica di snervamento                      →             $f_{yk} = 275 \text{ MPa}$

Tensione caratteristica di rottura                                      →             $f_{tk} = 430 \text{ MPa}$

#### 3.2 Paratia di micropali

Micropali verticali  $\phi 200\text{mm}$  armatura  $\phi 139.7/10\text{mm}$

#### 4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

In accordo con l'elaborato "IA0X02D11RBOC0001002A - Relazione geotecnica e di calcolo *cavalcaferrovia*" si assume quale stratigrafia di dettaglio per le analisi che seguono quanto riportato appresso:

Unità LS/LA – da p.c. a 15 m da p.c.:

- Peso per unità di volume  $\gamma_{nat} = 18.00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\varphi' = 21^\circ$
- Coesione  $c' = 5 \text{ kPa}$
- Coesione non drenata  $c_u = 200 \text{ kPa}$
- Modulo di Young operativo  $E' = 20 \text{ MPa}$

Unità ASP – da 15 a 30 m da p.c.:

- Peso per unità di volume  $\gamma_{nat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\varphi' = 22^\circ$
- Coesione  $c' = 15 \text{ kPa}$
- Coesione non drenata  $c_u = 210 \text{ kPa}$
- Modulo di Young operativo  $E' = 25 \text{ MPa}$



	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	8 di 46

## 5 SOFTWARE DI CALCOLO

Lo stato tenso-deformativo delle strutture è stato investigato mediante il software di calcolo PARATIE v.7.0. [Ce.A.S. s.r.l. - Milano].

Tale software è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

Il problema è visto ad un problema piano in cui viene analizzata una “fetta” di parete di larghezza unitaria. Tale schematizzazione non è quindi idonea a studiare problemi in cui vi siano importanti effetti tridimensionali.

La modellazione numerica dell’interazione terreno-struttura è del tipo “trave su suolo elastico”: le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie: ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno.

Il limite di questo schema sta nell’ammettere che ogni porzione di terreno, schematizzata da una “molla”, abbia comportamento del tutto indipendente dalle porzioni adiacenti; l’interazione fra le varie regioni di terreno è affidata alla rigidità flessionale della parete.

La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie puntonate viene seguita in tutte le varie fasi attraverso un’analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di puntoni applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson.

L’analisi ha lo scopo di indagare la risposta strutturale in termini di deformazioni laterali subite dalla parete durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle pressioni orizzontali nel terreno. Per far




LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	9 di 46

questo, in corrispondenza di ogni nodo è necessario definire due soli gradi di libertà, cioè lo spostamento orizzontale e la rotazione attorno all'asse X ortogonale al piano della struttura (positiva se antioraria).

In questa impostazione particolare, inoltre, gli sforzi verticali nel terreno non sono per ipotesi influenzati dal comportamento deformativo orizzontale, ma sono una variabile del tutto indipendente, legata ad un calcolo basato sulle classiche ipotesi di distribuzione geostatica.

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	10 di 46

## 6 ANALISI DEI CARICHI E FASI

In quanto segue si fa riferimento a carichi e sollecitazioni relativi ad un metro di sviluppo di paratia.

Sono stati realizzati tre modelli per la paratia di micropali:

- Modello 01\_STRU per le verifiche allo SLU;
- Modello 02\_SLE per le verifiche allo SLE;
- Modello 03\_GEO per le verifiche geotecniche.

Vengono di seguito descritte le fasi per il modello studiato.

- FASE 1

Si realizza la fila di micropali  $\phi 200/0.25\text{m}$  armati con tubi  $\phi 139.7/10\text{mm}$  di lunghezza 6.00m La paratie si realizza a partire da p.c di lavoro considerato qui a quota +0.00m fino a quota -6.0m.

La falda è situata a -3.5m da p.c..

Si riportano a tal proposito le caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi strutturali schematizzanti le paratie di micropali utilizzate



Micropalo diametro = 200 [ tubo 139.7/10 # 10 ] - i/d= 0.25[m] / 5 [cm]

**Profilati metallici cavi - tubi**

acciaio	<b>S275JR</b>	[MPa]
$f_{yk}$	<b>275</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
$f_{tk}$	<b>430</b>	[N/mm <sup>2</sup> ]
diámetro tubo	<b>139.7</b>	[mm]
spessore parete	<b>10.0</b>	[mm]

tipo	139.7/10	
diámetro tubo esterno	139.7	[mm]
spessore tubo	10	[mm]
diámetro tubo interno	119.7	[mm]
As	40.75	[cm <sup>2</sup> ]
Js	861.89	[cm <sup>4</sup> ]
W	123.39	[cm <sup>3</sup> ]
i	4.6	[cm]

**Micropalo - Sezione cls**

$R_{ck}$	<b>35.0</b>	MPa
diámetro micropali	<b>200</b>	[mm]
distanza tra i micropali	<b>5</b>	[cm]
n	<b>6</b>	
interasse micropali	0.25	[m]
n° di micropali /m (1 fila)	4.0	
copriferro $(\phi_{cls} - \phi_{s,est})/2$	3.0	[cm]

**SPESSORE EQUIVALENTE**

<b>solo acciaio</b>		
$s_{eq} = [J_s \times 12 \times 1.00/B]^{1/3}$	<b>0.0745</b>	[m]
<b>acciaio cls (tutto il cls)</b>		
$s_{eq} = [J_{iint} \times 12 \times 1.00/B]^{1/3}$	<b>0.1399</b>	[m]
<b>acciaio cls (cls interno al tubo)</b>		
$s_{eq} = [J_i^* \times 12 \times 1.0/B]^{1/3}$	<b>0.1801</b>	[m]

Nel programma di calcolo si adotterà uno spessore equivalente di solo acciaio.

Viene considerata nella modellazione, una "strip foundations", che tiene conto del peso del terreno inclinato a monte della paratia, con le seguenti caratteristiche:

STRIP FOUNDATION 1 -SL12\_GEO.prj

Number:

Units of Measure  
Length:  Force:

Dist. from the wall (DY):

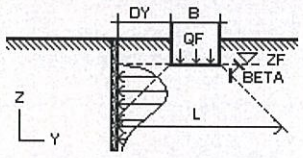
Width (B):

Foundation Level (ZF):

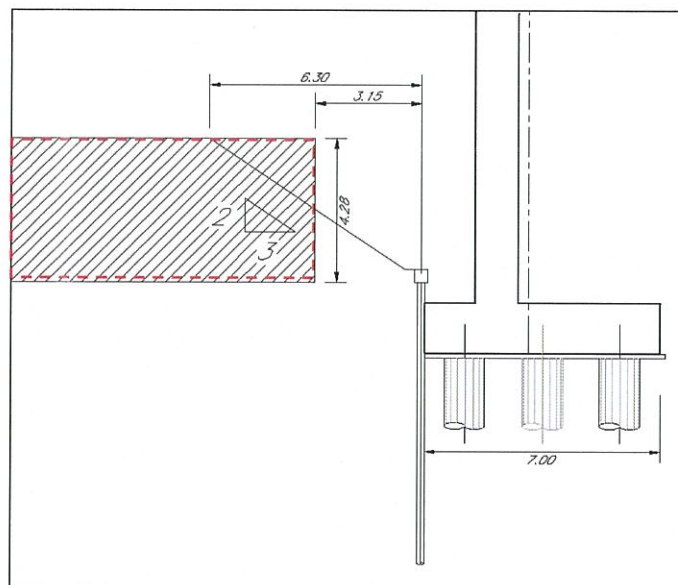
Average Pressure (QF):

Beta:

Note:



Si illustra di seguito la porzione di terreno che è stata considerata ai fini del calcolo:



La porzione di terreno a tergo paratia con pendenza  $2/3$ , è stata rappresentata con buona approssimazione, da una porzione di terreno alta  $4.28\text{m}$ , distante  $6.30/2 = 3.15\text{m}$  e peso specifico  $\gamma = 18\text{ kN/m}^3$ .

$6.30\text{m}$  rappresenta, come illustrato in figura sopra, la lunghezza della porzione di terreno con pendenza  $2/3$ .

Petanto il valore del carico da terreno, così rappresentato, risulta essere pari a:



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	13 di 46

$$h*b*\gamma = 4.28*1.00*18 = 77 \text{ kN/m}$$

in cui:


h = altezza della porzione di terreno considerata;

b = profondità del terreno considerato ai fini della modellazione.

- FASE 2

Si raggiunge il fondo scavo posto ad una profondità da p.c. pari a 2.25m.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
Relazione di calcolo opere provvisionali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	14 di 46

## 7 COMBINAZIONI DEI CARICHI

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NTC2008.

Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi sono state eseguite in riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo strutturale (STR)
  - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali della paratia.
- SLU di tipo geotecnico (GEO)
  - valutazione della resistenza passiva mobilitata.

Le verifiche sono state condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I - 6.2.II per i parametri geotecnici e le azioni:

- combinazione 1  $\rightarrow (A1+M1+R1)$   $\rightarrow$  generalmente dimensionante per STR
- combinazione 2  $\rightarrow (A2+M2+R2)$   $\rightarrow$  generalmente dimensionante per GEO

Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{STR)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi_d' = \Phi_k')$$

$$\text{GEO)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte } \Phi_d' = \arctan(\tan \Phi_k' / \gamma_\phi))$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (deformazioni ammissibili) si definisce la seguente combinazione:

$$\text{Rara)} \Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Per la combinazione sismica si considera la seguente combinazione:

$$\text{sisma)} \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \psi_{2i} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2}$$

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	15 di 46

## 8 VERIFICHE PARATIA

### 8.1 Verifiche strutturali della paratia di micropali (STR)

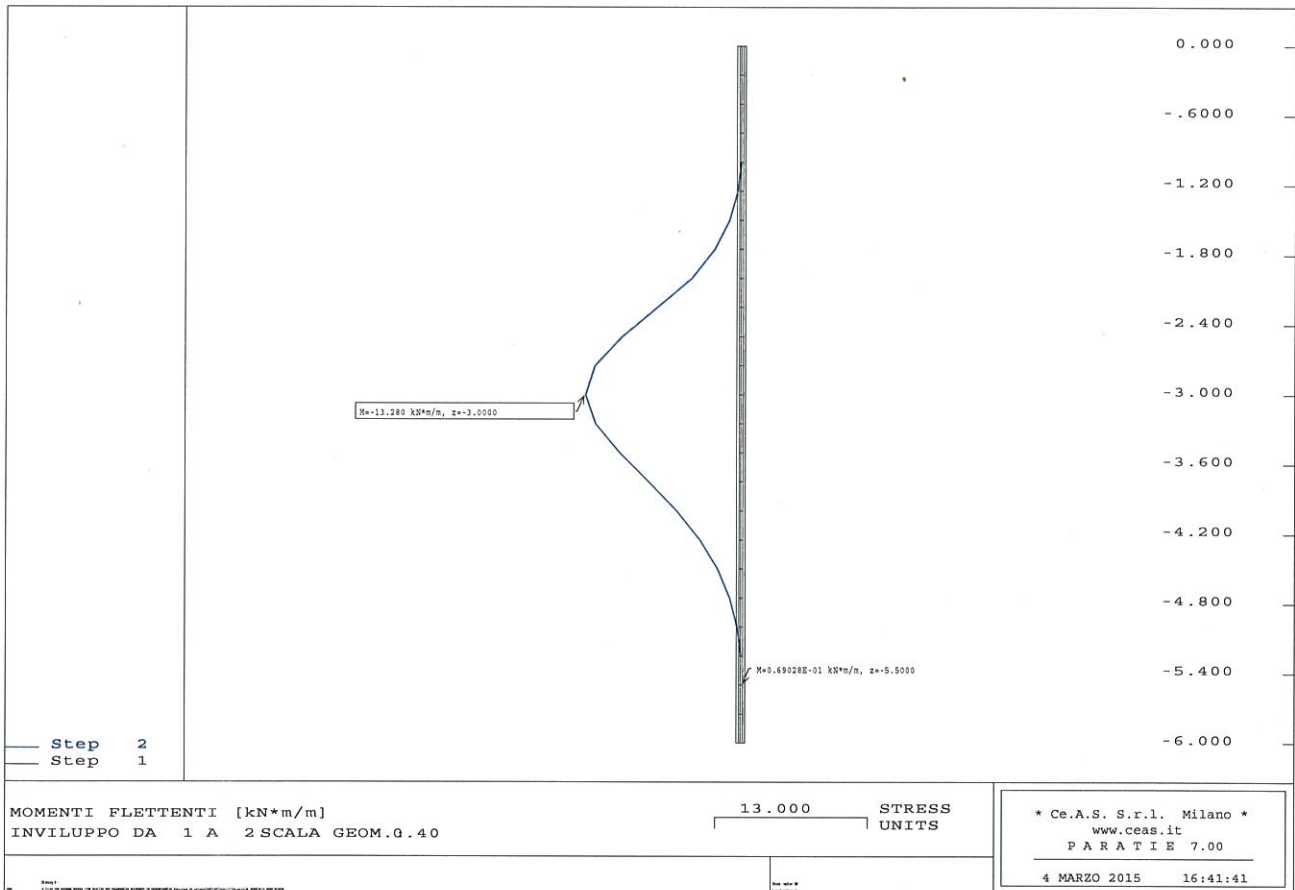
Per le verifiche strutturali sono state prese in considerazione le sollecitazioni massime, momento flettente e taglio della combinazione STR

$$M_{SLU} = 13.30 \times 0.25 = 3.32 \text{ kNm/palo}$$

$$z = -3.00\text{m da p.c.}$$

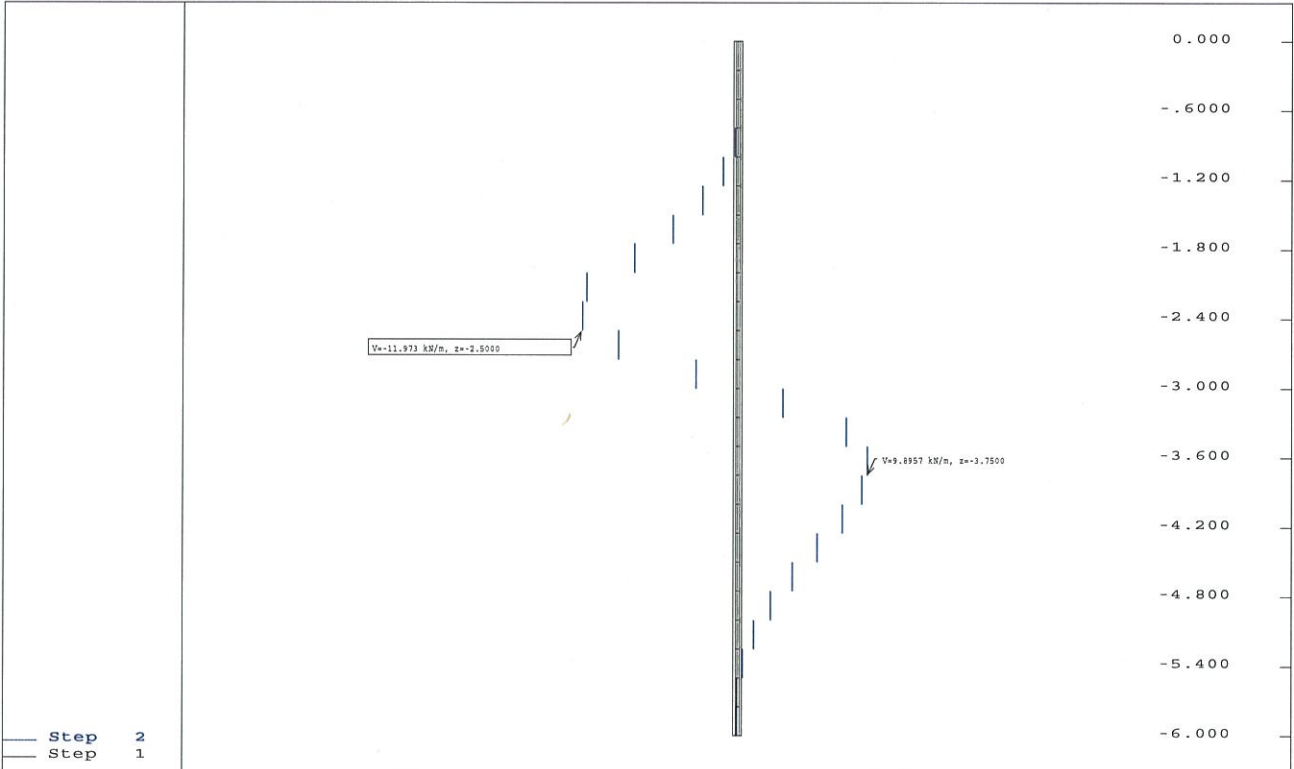
$$T_{SLU} = 11.97 \times 0.25 = 3.00 \text{ kN/palo}$$

$$z = -2.50\text{m da p.c.}$$



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	16 di 46



TAGLI [kN/m]  
INVILUPPO DA 1 A 2 SCALA GEOM.G.40

12.000 STRESS  
UNITS

\* Ce.A.S. S.r.l. Milano \*  
www.ceas.it  
P A R T I E 7.00

4 MARZO 2015 16:41:59



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	17 di 46

## VERIFICA STRUTTURALE SLU SEZIONE CIRCOLARE CAVA IN ACCIAIO

### Sollecitazioni

$$M_{z, Ed} = 3.32 \quad \text{kNm}$$

### Verifica a taglio

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} < 1.00$$

$$V_{Ed} = 3.00 \quad \text{kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 392.24 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} = 0.01 \quad \text{<1.00 VERIFICATO}$$

### Verifica a pressoflessione

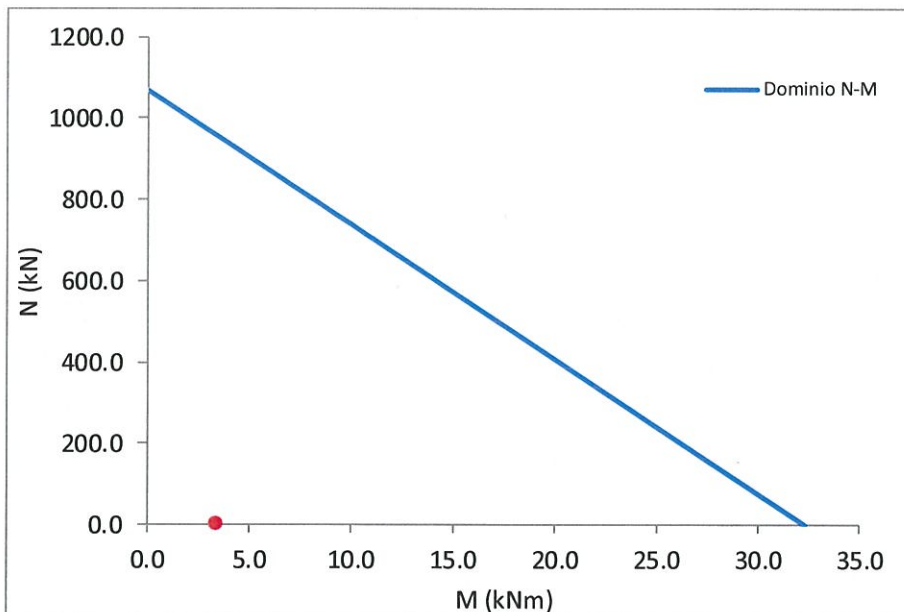
$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} < 1.00$$

$$N_{Ed} = 2.75 \quad \text{kN}$$

$$M_{N,z,Rd} = 32.23 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 3.32 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.10 \quad \text{<1.00 VERIFICATO}$$

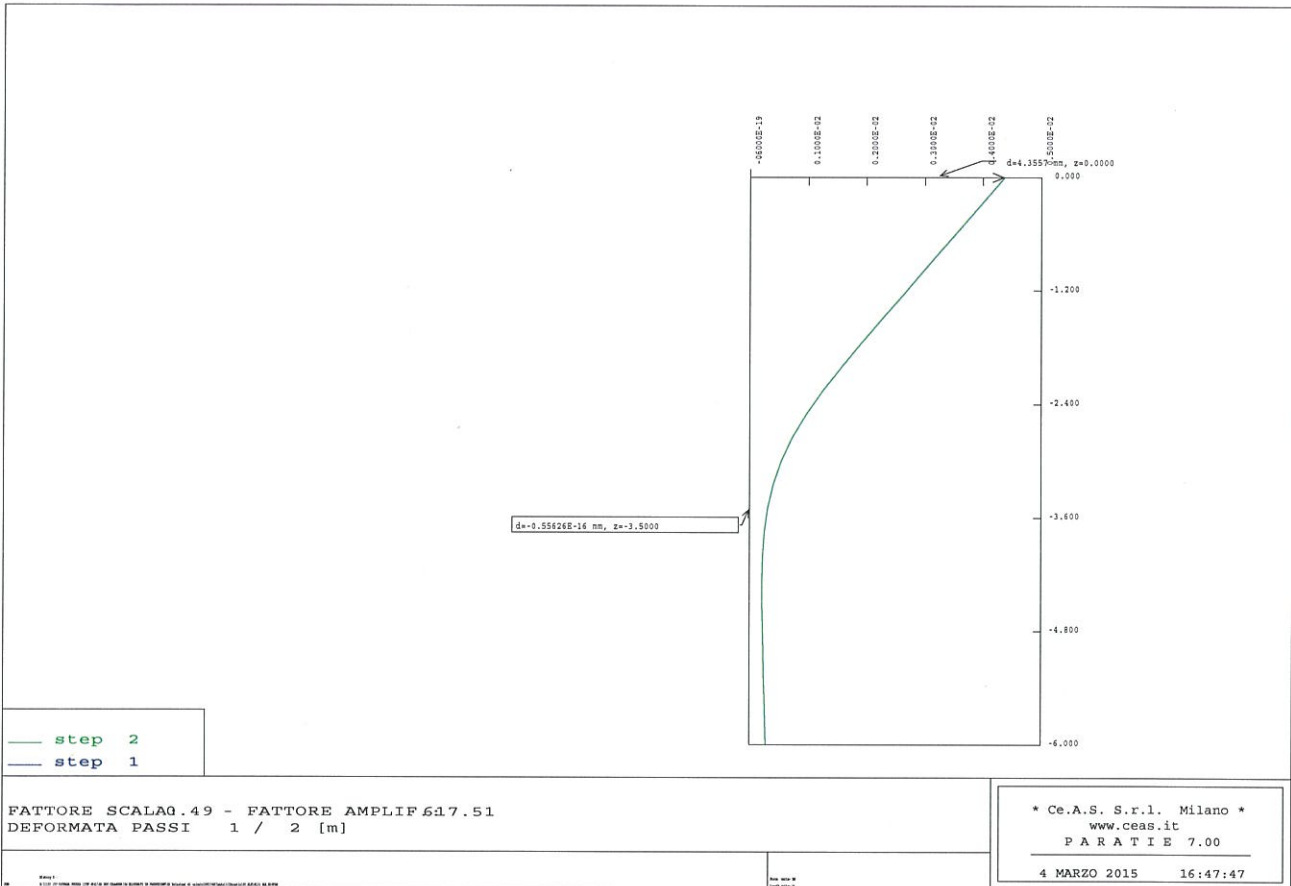


Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	18 di 46

## 8.2 Verifiche degli spostamenti orizzontali (SLE)

Per l'opera di sostegno si ottiene uno spostamento orizzontale a p.c. pari a 4.36 mm, valore ritenuto accettabile ai fini dello spostamento.



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	19 di 46

### 8.3 Verifiche sulla resistenza mobilitata (GEO)

Si registra una percentuale di spinta passiva mobilitata nella Fase 2 del modello di calcolo implementato pari al 66%.

#### 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	335.65	335.65
		SPINTA ACQUA	0.	0.
		SPINTA TOTALE VERA	335.65	335.65
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	168.26	146.09
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	946.21	849.27
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	2.8190	2.5302
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	35.%	40.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.9948	2.2976

PARATIE 7.00  
4 MARZO 2015 16:51:14 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
History 0 -

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	230.63	230.63
		SPINTA ACQUA	0.	0.
		SPINTA TOTALE VERA	230.63	230.63
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	168.26	50.164
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	946.21	349.76
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	4.1027	1.5166
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	24.%	66.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3706	4.5975



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
 TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	20 di 46

## 9 ALLEGATI PARATIA

### 9.1 Modello STRU

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
 12 MARZO 2015 17:25:21  
 History 0 -

```
*****
**                                     **
**           P A R A T I A           **
**                                     **
**           RELEASE 7.00  VERSIONE WIN **
**                                     **
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **
**                               20129 MILANO **
**                                     **
*****
```

JOBNAME Z:\1183 ITF POTENZA FOGGIA (ITF 876)\02 DOC COMMESSA\04 ELABORATI I  
 12 MARZO 2015 17:25:21

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
 12 MARZO 2015 17:25:21  
 History 0 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
 si faccia riferimento al manuale di  
 input PARAGEN, versione 7.00.

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <z:\1183 itf potenza foggia (itf 876)\02 doc commessa\04
  elaborati i
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 -
8: delta 0.25
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: init LeftWall found boussineq 3.15 7 0 100.1 45
20: *
21: material Acc 2.1E+008
22: *
23: beam mp LeftWall -6 0 Acc 0.0745 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27: ldata 1 0
28: weight 23.4 10.4 13
29: atrest 0.641632 0.5 1
30: resistance 5 21 0.422 2.647
31: young 20000 60000
32: endlayer
33: *
34: step 1 : geostatica
35: setwall LeftWall
36: geom 0 0
37: water -3.5 0 -25 noremove update
38: endstep
```



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	21 di 46

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:25:21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
History 0 -

N. comando

39: \*  
40: step 2 : scavo  
41: setwall LeftWall  
42: geom 0 -2.25  
43: endstep  
44: \*  
45: \*

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:25:21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER 1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 23.400	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 10.400	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 13.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 5.0000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 21.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.42200		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.6470		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.64163		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 60000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 5.0000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 21.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.42200		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.6470		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:25:21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
History 0 -

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	= -3.5000	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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOLGIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	22 di 46

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -25.000	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	= -2.2500	m
quota della falda	= -3.5000	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
12 MARZO 2015 17:25:21  
History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -25.000	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
12 MARZO 2015 17:25:21  
History 0 -

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	23 di 46

```

+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Mat | thick |
+-----+
|      |      | m | m |    |      m |
+-----+
| mp   | LeftWall | 0. | -6.000 | _ | 0.7450E-01 |
+-----+

```

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 8

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

```

+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+
|      |                | kPa |
+-----+
| Acc | 2.1E+008 |
+-----+

```

```

+-----+
|          FONDAZIONI NASTRIFORMI          |
+-----+
| Wall | Formula | Dy | Width B | Elev. | Qf | Diff. Angle |
+-----+
|      |          | m | m | m | kPa | deg |
+-----+
| Left | boussineq | 3.15 | 7 | 0 | 100.1 | 45 |
+-----+

```

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 9

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 10

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.60833972E-20	-0.95009375E-20
2	0.36967816E-20	-0.96375161E-20
3	0.12291241E-20	-0.10200278E-19
4	-0.14542241E-20	-0.11373438E-19
5	-0.45031866E-20	-0.13093699E-19



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
 TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	24 di 46

6	-0.80200476E-20	-0.15041645E-19
7	-0.11994379E-19	-0.16634033E-19
8	-0.16236841E-19	-0.17023750E-19
9	-0.20314711E-19	-0.15114949E-19
10	-0.23493736E-19	-0.95991927E-20
11	-0.24691807E-19	0.98657292E-21
12	-0.23088501E-19	0.10515723E-19
13	-0.20031765E-19	0.12871030E-19
14	-0.17124723E-19	0.95654883E-20
15	-0.15598901E-19	0.20613896E-20
16	-0.16322849E-19	-0.81885533E-20
17	-0.19794343E-19	-0.19652488E-19
18	-0.26105891E-19	-0.30597996E-19
19	-0.34878129E-19	-0.38960944E-19
20	-0.45161922E-19	-0.42230604E-19
21	-0.55316211E-19	-0.37373613E-19
22	-0.62873158E-19	-0.20809795E-19
23	-0.65682309E-19	-0.37804238E-20
24	-0.65622623E-19	0.29379432E-20
25	-0.64658266E-19	0.43171485E-20

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11  
 12 MARZO 2015 17:25:21  
 History 0 -

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.96677104E-02	-0.31368758E-02
2	0.88834912E-02	-0.31368758E-02
3	0.80992728E-02	-0.31368758E-02
4	0.73150536E-02	-0.31368758E-02
5	0.65309266E-02	-0.31357750E-02
6	0.57476759E-02	-0.31285579E-02
7	0.49680504E-02	-0.31045082E-02
8	0.41982052E-02	-0.30470586E-02
9	0.34491841E-02	-0.29336500E-02
10	0.27384330E-02	-0.27356062E-02
11	0.20898781E-02	-0.24355981E-02
12	0.15282426E-02	-0.20442870E-02
13	0.10721969E-02	-0.15994291E-02
14	0.72846521E-03	-0.11553252E-02
15	0.49032940E-03	-0.76167902E-03
16	0.34107271E-03	-0.44666874E-03
17	0.25999456E-03	-0.21566424E-03
18	0.22692884E-03	-0.60400827E-04
19	0.22471933E-03	0.33964843E-04
20	0.24022312E-03	0.84072737E-04
21	0.26435929E-03	0.10542360E-03
22	0.29160344E-03	0.11079673E-03
23	0.31920656E-03	0.10955671E-03
24	0.34631064E-03	0.10746280E-03
25	0.37304856E-03	0.10669620E-03

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12  
 12 MARZO 2015 17:25:21  
 History 0 -

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	0.96677E-02	2
2	-0.25000	0.88835E-02	2
3	-0.50000	0.80993E-02	2
4	-0.75000	0.73151E-02	2
5	-1.0000	0.65309E-02	2
6	-1.2500	0.57477E-02	2
7	-1.5000	0.49681E-02	2



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	25 di 46

8	-1.7500	0.41982E-02	2
9	-2.0000	0.34492E-02	2
10	-2.2500	0.27384E-02	2
11	-2.5000	0.20899E-02	2
12	-2.7500	0.15282E-02	2
13	-3.0000	0.10722E-02	2
14	-3.2500	0.72847E-03	2
15	-3.5000	0.49033E-03	2
16	-3.7500	0.34107E-03	2
17	-4.0000	0.25999E-03	2
18	-4.2500	0.22693E-03	2
19	-4.5000	0.22472E-03	2
20	-4.7500	0.24022E-03	2
21	-5.0000	0.26436E-03	2
22	-5.2500	0.29160E-03	2
23	-5.5000	0.31921E-03	2
24	-5.7500	0.34631E-03	2
25	-6.0000	0.37305E-03	2

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:25:21  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 13

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

\* PARETE LeftWall GRUPPO mp\*

\*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.	0.1478E-11	0.6821E-11
	B	-0.2500	0.2274E-12	0.7906E-17	0.6821E-11
2	A	-0.2500	0.	0.3979E-12	0.9095E-12
	B	-0.5000	0.	0.1137E-12	0.9095E-12
3	A	-0.5000	0.	0.1023E-11	0.9095E-12
	B	-0.7500	0.	0.6821E-12	0.9095E-12
4	A	-0.7500	0.2842E-12	0.4324E-16	0.2549
	B	-1.000	0.6372E-01	0.5634E-16	0.2549
5	A	-1.000	0.6372E-01	0.5634E-16	1.161
	B	-1.250	0.3541	0.5642E-16	1.161
6	A	-1.250	0.3541	0.5642E-16	2.736
	B	-1.500	1.038	0.3576E-16	2.736
7	A	-1.500	1.038	0.3576E-16	4.998
	B	-1.750	2.288	0.	4.998
8	A	-1.750	2.288	0.	7.960
	B	-2.000	4.278	0.	7.960
9	A	-2.000	4.278	0.	11.64
	B	-2.250	7.187	0.	11.64
10	A	-2.250	7.187	0.	11.97
	B	-2.500	10.18	0.	11.97
11	A	-2.500	10.18	0.	9.169
	B	-2.750	12.47	0.	9.169
12	A	-2.750	12.47	0.	3.230
	B	-3.000	13.28	0.2449E-16	3.230
13	A	-3.000	13.28	0.2449E-16	3.405
	B	-3.250	12.43	0.1669E-15	3.405
14	A	-3.250	12.43	0.1669E-15	8.279
	B	-3.500	10.36	0.2675E-15	8.279
15	A	-3.500	10.36	0.2675E-15	9.930
	B	-3.750	7.877	0.3258E-15	9.930
16	A	-3.750	7.877	0.3258E-15	9.522
	B	-4.000	5.496	0.3378E-15	9.522
17	A	-4.000	5.496	0.3378E-15	8.016
	B	-4.250	3.492	0.2958E-15	8.016

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:25:21  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 14

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	26 di 46

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-4.250	3.492	0.2958E-15	6.085
	B	-4.500	1.971	0.1883E-15	6.085
19	A	-4.500	1.971	0.1883E-15	4.163
	B	-4.750	0.9300	0.9619E-18	4.163
20	A	-4.750	0.9300	0.9619E-18	2.496
	B	-5.000	0.3060	0.	2.496
21	A	-5.000	0.3060	0.	1.204
	B	-5.250	0.5053E-02	0.	1.204
22	A	-5.250	0.5053E-02	0.	0.3276
	B	-5.500	0.3091E-15	0.7684E-01	0.3276
23	A	-5.500	0.3091E-15	0.7684E-01	0.1298
	B	-5.750	0.7984E-16	0.4438E-01	0.1298
24	A	-5.750	0.7984E-16	0.4438E-01	0.1775
	B	-6.000	0.7691E-29	0.1954E-13	0.1775

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

17:25:21

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 15

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	-0.2500	7.221	2.930	0.	0.
3	-0.5000	14.32	5.890	0.	0.
4	-0.7500	21.20	8.395	0.	0.
5	-1.000	27.76	10.18	0.	0.
6	-1.250	33.96	12.01	0.	0.
7	-1.500	39.77	13.89	0.	0.
8	-1.750	45.18	15.81	0.	0.
9	-2.000	50.23	17.77	0.	0.
10	-2.250	54.93	19.76	0.	0.
11	-2.500	59.33	21.76	0.	0.
12	-2.750	63.47	23.78	0.	0.
13	-3.000	67.39	20.93	0.	0.
14	-3.250	71.12	17.56	0.	0.
15	-3.500	74.69	15.79	0.	0.
16	-3.750	76.06	14.77	3.250	0.
17	-4.000	77.34	14.77	6.500	0.
18	-4.250	78.54	15.91	9.750	0.
19	-4.500	79.68	17.96	13.00	0.
20	-4.750	80.78	19.80	16.25	0.
21	-5.000	81.85	22.07	19.50	0.
22	-5.250	82.90	23.97	22.75	0.
23	-5.500	83.94	26.14	26.00	0.
24	-5.750	84.98	28.24	29.25	0.
25	-6.000	86.02	29.98	32.50	0.

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

17:25:21

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 16

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	27 di 46

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD.	MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2500	7.221	0.6855	0.	0.	0.
3	-0.5000	14.32	1.311	0.	0.	0.
4	-0.7500	21.20	1.823	0.	0.	0.
5	-1.000	27.76	2.180	0.	0.	0.
6	-1.250	33.96	2.354	0.	0.	0.
7	-1.500	39.77	2.333	0.	0.	0.
8	-1.750	45.18	2.117	0.	0.	0.
9	-2.000	50.23	1.714	0.	0.	0.
10	-2.250	54.93	8.135	0.	0.	0.
11	-2.500	59.33	12.95	0.	0.	0.
12	-2.750	63.47	17.77	0.	0.	0.
13	-3.000	67.39	22.59	0.	0.	0.
14	-3.250	71.12	23.01	0.	0.	0.
15	-3.500	74.69	18.89	0.	0.	0.
16	-3.750	76.06	16.33	3.250	0.	0.
17	-4.000	77.34	14.65	6.500	0.	0.
18	-4.250	78.54	13.58	9.750	0.	0.
19	-4.500	79.68	12.90	13.00	0.	0.
20	-4.750	80.78	12.44	16.25	0.	0.
21	-5.000	81.85	12.07	19.50	0.	0.
22	-5.250	82.90	11.73	22.75	0.	0.
23	-5.500	83.94	11.39	26.00	0.	0.
24	-5.750	84.98	11.03	29.25	0.	0.
25	-6.000	86.02	10.94	32.50	0.	0.

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:25:21 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
History 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
SPINTA EFFICACE VERA			349.91	349.91
SPINTA ACQUA			40.625	40.625
SPINTA TOTALE VERA			390.54	390.54
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			148.41	123.83
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			1259.2	1105.0
RAPPORTO PASSIVA/VERA			3.5986	3.1579
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			28.%	32.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			2.3578	2.8257

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	28 di 46

12 MARZO 2015 17:25:21  
History 0 -

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
		SPINTA EFFICACE VERA	236.30	236.30
		SPINTA ACQUA	40.625	40.625
		SPINTA TOTALE VERA	276.93	276.93
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	148.41	30.136
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	1259.2	391.02
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.3288	1.6548
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	19.%	60.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.5922	7.8411





LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
 TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	29 di 46

## 9.2 Modello SLE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
 12 MARZO 2015 17:19:59  
 History 0 -

```
*****
**
**      P A R A T I E      **
**
**      RELEASE 7.00  VERSIONE WIN      **
**
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **
**                   20129 MILANO      **
**
*****
```

JOBNAME Z:\1183 ITF POTENZA FOGGIA (ITF 876)\02 DOC COMMESSA\04 ELABORATI I  
 12 MARZO 2015 17:19:59

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
 12 MARZO 2015 17:19:59  
 History 0 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
 si faccia riferimento al manuale di  
 input PARAGEN, versione 7.00.

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <z:\1183 itf potenza foggia (itf 876)\02 doc commessa\04
  elaborati i
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 -
8: delta 0.25
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: init LeftWall found boussineq 3.15 7 0 77 45
20: *
21: material Acc 2.1E+008
22: *
23: beam mp LeftWall -6 0 Acc 0.0745 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27: ldata 1 0
28: weight 18 8 10
29: atrest 0.641632 0.5 1
30: resistance 5 21 0.422 2.647
31: young 20000 60000
32: endlayer
33: *
34: step 1 : geostatica
35: setwall LeftWall
36: geom 0 0
37: water -3.5 0 -20 noremove update
38: endstep
```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	30 di 46

12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

N. comando  
39: \*  
40: step 2 : scavo  
41: setwall LeftWall  
42: geom 0 -2.25  
43: endstep  
44: \*  
45: \*

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER 1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 18.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 8.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 5.0000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 21.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.42200		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.6470		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.64163		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 60000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 5.0000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 21.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.42200		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.6470		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

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	= -3.5000	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	= -20.000	m	
indicatore comportamento acqua	= 0.0000		(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000		(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000	[g]	

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	31 di 46

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	= -2.2500	m
quota della falda	= -3.5000	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -20.0000	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

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

-----

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	32 di 46

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
mp	LeftWall	0.	-6.000	_	0.7450E-01

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 8

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Acc	2.1E+008

FONDAZIONI NASTRIFORMI						
Wall	Formula	Dy	Width B	Elev.	Qf	Diff. Angle
		m	m	m	kPa	deg
Left	boussineq	3.15	7	0	77	45

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 9

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 10

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.30574962E-20	0.55334829E-21
2	0.31877713E-20	0.45660446E-21
3	0.32546607E-20	-0.13793504E-22
4	0.31211253E-20	-0.12011832E-20
5	0.25694423E-20	-0.34040934E-20
6	0.13159510E-20	-0.68445351E-20
7	-0.96365774E-21	-0.11614968E-19
8	-0.45930601E-20	-0.17603727E-19
9	-0.98330861E-20	-0.24403268E-19





LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	33 di 46

10	-0.16795361E-19	-0.31210820E-19
11	-0.25331649E-19	-0.36736190E-19
12	-0.34902951E-19	-0.39135482E-19
13	-0.44437399E-19	-0.35990880E-19
14	-0.52190654E-19	-0.24353454E-19
15	-0.55625861E-19	-0.85688631E-21
16	-0.52608923E-19	0.22761786E-19
17	-0.45211111E-19	0.34786758E-19
18	-0.35896152E-19	0.38644424E-19
19	-0.26316452E-19	0.37371461E-19
20	-0.17428529E-19	0.33481218E-19
21	-0.96341799E-20	0.28890940E-19
22	-0.29330764E-20	0.24900452E-19
23	0.29239284E-20	0.22204549E-19
24	0.82867883E-20	0.20919737E-19
25	0.13465006E-19	0.20609436E-19

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 11

STEP DI CARICO NO.

2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.43441900E-02	-0.14018476E-02
2	0.39937282E-02	-0.14018476E-02
3	0.36432662E-02	-0.14018476E-02
4	0.32928041E-02	-0.14018476E-02
5	0.29423423E-02	-0.14018476E-02
6	0.25919965E-02	-0.14004550E-02
7	0.22426480E-02	-0.13926631E-02
8	0.18969903E-02	-0.13689651E-02
9	0.15606673E-02	-0.13152448E-02
10	0.12434382E-02	-0.12126808E-02
11	0.95890049E-03	-0.10552335E-02
12	0.71907538E-03	-0.85873896E-03
13	0.53074805E-03	-0.64764038E-03
14	0.39423135E-03	-0.44882836E-03
15	0.30366285E-03	-0.28206850E-03
16	0.24993994E-03	-0.15439453E-03
17	0.22330176E-03	-0.64686494E-04
18	0.21490724E-03	-0.72518274E-05
19	0.21761379E-03	0.25438319E-04
20	0.22619774E-03	0.40984447E-04
21	0.23723228E-03	0.46045701E-04
22	0.24878269E-03	0.45852194E-04
23	0.26002366E-03	0.44042255E-04
24	0.27083996E-03	0.42666117E-04
25	0.28143634E-03	0.42245178E-04

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:19:59  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 12

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	0.43442E-02	2	
2	-0.25000	0.39937E-02	2	
3	-0.50000	0.36433E-02	2	
4	-0.75000	0.32928E-02	2	
5	-1.0000	0.29423E-02	2	
6	-1.2500	0.25920E-02	2	
7	-1.5000	0.22426E-02	2	
8	-1.7500	0.18970E-02	2	
9	-2.0000	0.15607E-02	2	
10	-2.2500	0.12434E-02	2	
11	-2.5000	0.95890E-03	2	

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	34 di 46

12	-2.7500	0.71908E-03	2
13	-3.0000	0.53075E-03	2
14	-3.2500	0.39423E-03	2
15	-3.5000	0.30366E-03	2
16	-3.7500	0.24994E-03	2
17	-4.0000	0.22330E-03	2
18	-4.2500	0.21491E-03	2
19	-4.5000	0.21761E-03	2
20	-4.7500	0.22620E-03	2
21	-5.0000	0.23723E-03	2
22	-5.2500	0.24878E-03	2
23	-5.5000	0.26002E-03	2
24	-5.7500	0.27084E-03	2
25	-6.0000	0.28144E-03	2

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

17:19:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 13

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')  
\* PARETE LeftWall GRUPPO mp\*  
\*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.	0.2558E-12	0.3051E-30	0.5684E-12
	B	-0.2500	0.8527E-12	0.5600E-17	0.5684E-12
2	A	-0.2500	0.4832E-12	0.5600E-17	0.2274E-11
	B	-0.5000	0.	0.5684E-13	0.2274E-11
3	A	-0.5000	0.	0.7105E-13	0.2501E-11
	B	-0.7500	0.1052E-11	0.4711E-16	0.2501E-11
4	A	-0.7500	0.9805E-12	0.4711E-16	0.1819E-11
	B	-1.000	0.8527E-13	0.8042E-16	0.1819E-11
5	A	-1.000	0.7674E-12	0.8042E-16	0.3225
	B	-1.250	0.8062E-01	0.1187E-15	0.3225
6	A	-1.250	0.8062E-01	0.1187E-15	1.159
	B	-1.500	0.3705	0.1574E-15	1.159
7	A	-1.500	0.3705	0.1574E-15	2.524
	B	-1.750	1.001	0.1893E-15	2.524
8	A	-1.750	1.001	0.1893E-15	4.428
	B	-2.000	2.108	0.2043E-15	4.428
9	A	-2.000	2.108	0.2043E-15	6.882
	B	-2.250	3.829	0.1897E-15	6.882
10	A	-2.250	3.829	0.1897E-15	5.826
	B	-2.500	5.286	0.1301E-15	5.826
11	A	-2.500	5.286	0.1301E-15	3.215
	B	-2.750	6.089	0.8772E-17	3.215
12	A	-2.750	6.089	0.8772E-17	0.1665
	B	-3.000	6.131	0.	0.1665
13	A	-3.000	6.131	0.	3.011
	B	-3.250	5.378	0.	3.011
14	A	-3.250	5.378	0.	4.410
	B	-3.500	4.275	0.	4.410
15	A	-3.500	4.275	0.	4.640
	B	-3.750	3.115	0.	4.640
16	A	-3.750	3.115	0.	4.151
	B	-4.000	2.078	0.	4.151
17	A	-4.000	2.078	0.	3.322
	B	-4.250	1.247	0.	3.322

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

17:19:59

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 14

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-4.250	1.247	0.	2.408

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	35 di 46

19	B	-4.500	0.6452	0.9083E-16	2.408
	A	-4.500	0.6452	0.9083E-16	1.562
	B	-4.750	0.2547	0.1344E-15	1.562
20	A	-4.750	0.2547	0.1344E-15	0.8657
	B	-5.000	0.3828E-01	0.1314E-15	0.8657
21	A	-5.000	0.3828E-01	0.1314E-15	0.3510
	B	-5.250	0.	0.4948E-01	0.3510
22	A	-5.250	0.	0.4948E-01	0.2326E-01
	B	-5.500	0.	0.5530E-01	0.2326E-01
23	A	-5.500	0.	0.5530E-01	0.1237
	B	-5.750	0.	0.2437E-01	0.1237
24	A	-5.750	0.	0.2437E-01	0.9747E-01
	B	-6.000	0.	0.1155E-13	0.9747E-01

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 15

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	-0.2500	5.555	2.254	0.	0.
3	-0.5000	11.02	4.531	0.	0.
4	-0.7500	16.30	6.850	0.	0.
5	-1.000	21.35	8.580	0.	0.
6	-1.250	26.12	9.989	0.	0.
7	-1.500	30.59	11.43	0.	0.
8	-1.750	34.76	12.91	0.	0.
9	-2.000	38.64	14.42	0.	0.
10	-2.250	42.26	15.95	0.	0.
11	-2.500	45.64	15.77	0.	0.
12	-2.750	48.82	13.38	0.	0.
13	-3.000	51.83	11.82	0.	0.
14	-3.250	54.70	11.09	0.	0.
15	-3.500	57.46	11.07	0.	0.
16	-3.750	58.51	11.18	2.500	0.
17	-4.000	59.49	11.70	5.000	0.
18	-4.250	60.41	12.82	7.500	0.
19	-4.500	61.29	14.46	10.00	0.
20	-4.750	62.14	15.83	12.50	0.
21	-5.000	62.96	17.47	15.00	0.
22	-5.250	63.77	18.79	17.50	0.
23	-5.500	64.57	20.32	20.00	0.
24	-5.750	65.37	21.79	22.50	0.
25	-6.000	66.17	22.98	25.00	0.

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 16

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	-0.2500	5.555	0.5273	0.	0.
3	-0.5000	11.02	1.008	0.	0.



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	36 di 46

4	-0.7500	16.30	1.402	0.	0.
5	-1.000	21.35	1.677	0.	0.
6	-1.250	26.12	1.811	0.	0.
7	-1.500	30.59	1.795	0.	0.
8	-1.750	34.76	1.628	0.	0.
9	-2.000	38.64	1.319	0.	0.
10	-2.250	42.26	8.135	0.	0.
11	-2.500	45.64	11.84	0.	0.
12	-2.750	48.82	15.55	0.	0.
13	-3.000	51.83	17.80	0.	0.
14	-3.250	54.70	15.41	0.	0.
15	-3.500	57.46	13.52	0.	0.
16	-3.750	58.51	12.39	2.500	0.
17	-4.000	59.49	11.59	5.000	0.
18	-4.250	60.41	11.00	7.500	0.
19	-4.500	61.29	10.54	10.00	0.
20	-4.750	62.14	10.14	12.50	0.
21	-5.000	62.96	9.750	15.00	0.
22	-5.250	63.77	9.361	17.50	0.
23	-5.500	64.57	8.959	20.00	0.
24	-5.750	65.37	8.548	22.50	0.
25	-6.000	66.17	8.414	25.00	0.

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:19:59 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
History 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
SPINTA EFFICACE VERA			269.16	269.16
SPINTA ACQUA			31.250	31.250
SPINTA TOTALE VERA			300.41	300.41
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			106.28	87.399
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			991.15	872.53
RAPPORTO PASSIVA/VERA			3.6823	3.2416
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			27.%	31.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			2.5325	3.0797

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:19:59 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
History 0 -

FASE 2 GRUPPO --> UHLe DHLe



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	37 di 46

SPINTA EFFICACE VERA	184.61	184.61
SPINTA ACQUA	31.250	31.250
SPINTA TOTALE VERA	215.86	215.86
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	106.28	18.697
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	991.15	315.34
RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.3689	1.7081
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	19.%	59.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.7370	9.8737



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
 TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	38 di 46

### 9.3 Modello GEO

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
 12 MARZO 2015 17:28:03  
 History 0 -

```
*****
**                                     **
**      P A R A T I E                 **
**                                     **
**      RELEASE 7.00  VERSIONE WIN     **
**                                     **
**      Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10
**                                     **
**                                     **
**                                     **
**                                     **
*****
```

JOBNAME Z:\1183 ITF POTENZA FOGGIA (ITF 876)\02 DOC COMMESSA\04 ELABORATI I  
 12 MARZO 2015 17:28:03

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
 12 MARZO 2015 17:28:03  
 History 0 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
 si faccia riferimento al manuale di  
 input PARAGEN, versione 7.00.

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <z:\1183 itf potenza foggia (itf 876)\02 doc commessa\04
  elaborati i
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 -
8: delta 0.25
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: init LeftWall found boussineq 3.15 7 0 77 45
20: *
21: material Acc 2.1E+008
22: *
23: beam mp LeftWall -6 0 Acc 0.0745 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27: ldata 1 0
28: weight 20 10 10
29: atrest 0.70646 0.5 1
30: resistance 4 17.07 0.495 2.163
31: young 20000 60000
32: endlayer
33: *
34: step 1 : geostatica
35: setwall LeftWall
36: geom 0 0
37: water -3.5 0 -20 noremove update
38: endstep
```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	39 di 46

12 MARZO 2015 17:28:03  
History 0 -

N. comando

39: \*  
40: step 2 : scavo  
41: setwall LeftWall  
42: geom 0 -2.25  
43: endstep  
44: \*  
45: \*

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
12 MARZO 2015 17:28:03  
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER 1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 20.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	= 4.0000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	= 17.070	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.1630		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.70646		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 60000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
coesione	= 4.0000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	= 17.070	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.49500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 2.1630		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
12 MARZO 2015 17:28:03  
History 0 -

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	= -3.5000	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	= -20.000	m	
indicatore comportamento acqua	= 0.0000		(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000		(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	= 0.0000		[g]

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	40 di 46

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	= -2.2500	m
quota della falda	= -3.5000	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

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:28:03  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 6

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -20.0000	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

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:28:03  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 7

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

-----



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	41 di 46

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
mp	LeftWall	0.	-6.000	_	0.7450E-01

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 8

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Acc	2.1E+008

FONDAZIONI NASTRIFORMI						
Wall	Formula	Dy	Width B	Elev.	Qf	Diff. Angle
		m	m	m	kPa	deg
Left	boussineq	3.15	7	0	77	45

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 9

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 10

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.78810384E-20	-0.66644048E-20
2	0.61973785E-20	-0.68751125E-20
3	0.43826505E-20	-0.78158018E-20
4	0.21870809E-20	-0.99852478E-20
5	-0.73296048E-21	-0.13630537E-19
6	-0.47473652E-20	-0.18705953E-19
7	-0.10171779E-19	-0.24811480E-19
8	-0.17169904E-19	-0.31118606E-19
9	-0.25637079E-19	-0.36297684E-19



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
 TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	42 di 46

10	-0.35067857E-19	-0.38466083E-19
11	-0.44415421E-19	-0.35178114E-19
12	-0.51955608E-19	-0.23474496E-19
13	-0.55171764E-19	0.22419028E-33
14	-0.51955608E-19	0.23474496E-19
15	-0.44415421E-19	0.35178114E-19
16	-0.35067857E-19	0.38466083E-19
17	-0.25637079E-19	0.36297684E-19
18	-0.17169904E-19	0.31118606E-19
19	-0.10171779E-19	0.24811480E-19
20	-0.47473652E-20	0.18705953E-19
21	-0.73296048E-21	0.13630537E-19
22	0.21870809E-20	0.99852478E-20
23	0.43826505E-20	0.78158018E-20
24	0.61973785E-20	0.68751125E-20
25	0.78810384E-20	0.66644048E-20

PARATIE 7.00  
 12 MARZO 2015 17:28:03  
 History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 11

STEP DI CARICO NO.

2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.18987004E-01	-0.56840205E-02
2	0.17565997E-01	-0.56840205E-02
3	0.16144993E-01	-0.56840205E-02
4	0.14723988E-01	-0.56840205E-02
5	0.13303153E-01	-0.56819739E-02
6	0.11883746E-01	-0.56709824E-02
7	0.10469455E-01	-0.56384681E-02
8	0.90678381E-02	-0.55660401E-02
9	0.76917894E-02	-0.54293661E-02
10	0.63610412E-02	-0.51980619E-02
11	0.51026302E-02	-0.48482982E-02
12	0.39472356E-02	-0.43744133E-02
13	0.29248141E-02	-0.37878421E-02
14	0.20603295E-02	-0.31170917E-02
15	0.13694852E-02	-0.24077385E-02
16	0.85445569E-03	-0.17224402E-02
17	0.50104572E-03	-0.11237741E-02
18	0.28230084E-03	-0.64832129E-03
19	0.16611468E-03	-0.30211304E-03
20	0.12164706E-03	-0.71071889E-04
21	0.12294544E-03	0.68369809E-04
22	0.15035749E-03	0.14211786E-03
23	0.19051957E-03	0.17404825E-03
24	0.23552123E-03	0.18365418E-03
25	0.28165753E-03	0.18499070E-03

PARATIE 7.00  
 12 MARZO 2015 17:28:03  
 History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 12

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	0.18987E-01	2	
2	-0.25000	0.17566E-01	2	
3	-0.50000	0.16145E-01	2	
4	-0.75000	0.14724E-01	2	
5	-1.0000	0.13303E-01	2	
6	-1.2500	0.11884E-01	2	
7	-1.5000	0.10469E-01	2	
8	-1.7500	0.90678E-02	2	
9	-2.0000	0.76918E-02	2	
10	-2.2500	0.63610E-02	2	
11	-2.5000	0.51026E-02	2	

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	43 di 46

12	-2.7500	0.39472E-02	2
13	-3.0000	0.29248E-02	2
14	-3.2500	0.20603E-02	2
15	-3.5000	0.13695E-02	2
16	-3.7500	0.85446E-03	2
17	-4.0000	0.50105E-03	2
18	-4.2500	0.28230E-03	2
19	-4.5000	0.16611E-03	2
20	-4.7500	0.12165E-03	2
21	-5.0000	0.12295E-03	2
22	-5.2500	0.15036E-03	2
23	-5.5000	0.19052E-03	2
24	-5.7500	0.23552E-03	2
25	-6.0000	0.28166E-03	2

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

17:28:03

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 13

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')  
\* PARETE LeftWall GRUPPO mp\*  
\*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.	0.1933E-11	0.1546E-10
	B	-0.2500	0.2046E-11	0.1220E-16	0.1546E-10
2	A	-0.2500	0.	0.1220E-16	0.4547E-12
	B	-0.5000	0.	0.4226E-16	0.4547E-12
3	A	-0.5000	0.7958E-12	0.4226E-16	0.4547E-11
	B	-0.7500	0.2046E-11	0.8333E-16	0.4547E-11
4	A	-0.7500	0.1535E-11	0.8333E-16	0.4739
	B	-1.000	0.1185	0.1277E-15	0.4739
5	A	-1.000	0.1185	0.1277E-15	1.597
	B	-1.250	0.5178	0.1661E-15	1.597
6	A	-1.250	0.5178	0.1661E-15	3.386
	B	-1.500	1.364	0.1873E-15	3.386
7	A	-1.500	1.364	0.1873E-15	5.856
	B	-1.750	2.828	0.1778E-15	5.856
8	A	-1.750	2.828	0.1778E-15	9.021
	B	-2.000	5.084	0.1220E-15	9.021
9	A	-2.000	5.084	0.1220E-15	12.89
	B	-2.250	8.306	0.3503E-17	12.89
10	A	-2.250	8.306	0.3503E-17	14.54
	B	-2.500	11.94	0.	14.54
11	A	-2.500	11.94	0.	14.20
	B	-2.750	15.49	0.	14.20
12	A	-2.750	15.49	0.	11.89
	B	-3.000	18.46	0.	11.89
13	A	-3.000	18.46	0.	7.602
	B	-3.250	20.36	0.	7.602
14	A	-3.250	20.36	0.	1.337
	B	-3.500	20.70	0.	1.337
15	A	-3.500	20.70	0.	6.907
	B	-3.750	18.97	0.3503E-17	6.907
16	A	-3.750	18.97	0.3503E-17	13.15
	B	-4.000	15.68	0.1220E-15	13.15
17	A	-4.000	15.68	0.1220E-15	15.38
	B	-4.250	11.84	0.1778E-15	15.38

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

17:28:03

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 14

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-4.250	11.84	0.1778E-15	14.55



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	44 di 46

19	B	-4.500	8.202	0.1873E-15	14.55
	A	-4.500	8.202	0.1873E-15	12.12
	B	-4.750	5.173	0.1661E-15	12.12
20	A	-4.750	5.173	0.1661E-15	9.093
	B	-5.000	2.899	0.1277E-15	9.093
21	A	-5.000	2.899	0.1277E-15	6.119
	B	-5.250	1.370	0.8333E-16	6.119
22	A	-5.250	1.370	0.8333E-16	3.564
	B	-5.500	0.4787	0.4226E-16	3.564
23	A	-5.500	0.4787	0.4226E-16	1.605
	B	-5.750	0.7737E-01	0.1220E-16	1.605
24	A	-5.750	0.7737E-01	0.1220E-16	0.3095
	B	-6.000	0.	0.1066E-13	0.3095

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 15

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	-0.2500	6.200	2.504	0.	0.
3	-0.5000	12.31	5.031	0.	0.
4	-0.7500	18.24	6.652	0.	0.
5	-1.000	23.93	7.978	0.	0.
6	-1.250	29.35	9.335	0.	0.
7	-1.500	34.46	10.72	0.	0.
8	-1.750	39.27	12.14	0.	0.
9	-2.000	43.80	13.58	0.	0.
10	-2.250	48.06	15.05	0.	0.
11	-2.500	52.09	16.52	0.	0.
12	-2.750	55.92	18.00	0.	0.
13	-3.000	59.57	19.49	0.	0.
14	-3.250	63.09	20.97	0.	0.
15	-3.500	66.49	22.45	0.	0.
16	-3.750	68.02	18.10	2.500	0.
17	-4.000	69.49	14.23	5.000	0.
18	-4.250	70.89	12.53	7.500	0.
19	-4.500	72.25	12.56	10.00	0.
20	-4.750	73.58	13.22	12.50	0.
21	-5.000	74.89	14.72	15.00	0.
22	-5.250	76.18	16.25	17.50	0.
23	-5.500	77.47	18.17	20.00	0.
24	-5.750	78.75	20.10	22.50	0.
25	-6.000	80.03	21.76	25.00	0.

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015  
History 0 -

Ce.A.S. s.r.l. - Milano

PAG. 16

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	-0.2500	6.200	0.5998	0.	0.
3	-0.5000	12.31	1.153	0.	0.



Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	45 di 46

4	-0.7500	18.24	1.620	0.	0.
5	-1.000	23.93	1.967	0.	0.
6	-1.250	29.35	2.173	0.	0.
7	-1.500	34.46	2.230	0.	0.
8	-1.750	39.27	2.136	0.	0.
9	-2.000	43.80	1.899	0.	0.
10	-2.250	48.06	5.883	0.	0.
11	-2.500	52.09	8.790	0.	0.
12	-2.750	55.92	11.70	0.	0.
13	-3.000	59.57	14.61	0.	0.
14	-3.250	63.09	17.51	0.	0.
15	-3.500	66.49	20.42	0.	0.
16	-3.750	69.88	21.19	2.500	0.
17	-4.000	69.49	17.41	5.000	0.
18	-4.250	70.89	13.72	7.500	0.
19	-4.500	72.25	11.51	10.00	0.
20	-4.750	73.58	10.34	12.50	0.
21	-5.000	74.89	9.834	15.00	0.
22	-5.250	76.18	9.696	17.50	0.
23	-5.500	77.47	9.737	20.00	0.
24	-5.750	78.75	9.845	22.50	0.
25	-6.000	80.03	9.966	25.00	0.

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:28:03 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
History 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
SPINTA EFFICACE VERA			313.58	313.58
SPINTA ACQUA			31.250	31.250
SPINTA TOTALE VERA			344.83	344.83
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			152.80	130.62
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			878.61	781.68
RAPPORTO PASSIVA/VERA			2.8019	2.4928
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			36.%	40.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			2.0523	2.4006

PARATIE 7.00  
12 MARZO 2015 17:28:03 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
History 0 -

FASE 2 GRUPPO --> UHLe DHLe



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

Relazione di calcolo opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	02	D 11CL	IV 05 00 001	A	46 di 46

SPINTA EFFICACE VERA	207.97	207.97
SPINTA ACQUA	31.250	31.250
SPINTA TOTALE VERA	239.22	239.22
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	152.80	34.695
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	878.61	282.17
RAPPORTO PASSIVA/VERA	4.2247	1.3568
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	24.%	74.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3611	5.9942