

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 4 – OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA**

Cavalcaferrovia IV08 al km 73+295- Relazione di calcolo opere di sostegno

SCALA:

-

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

I A 0 X    0 4    D    1 1    CL    I V 0 8 0 0    0 0 2    A

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

U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA  
 Dott. Ing. FRANCESCO SACCHI  
 Ordine Ingegneri Provincia di Roma  
 n. 422-72  
 ITALFERR S.p.A.

File: IA0X04D11CLIV0800002A.doc

n. Elab.:

L4.31

## 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
6.1	PARATIA TIPO A .....	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_SLV).....	19
9	ALLEGATI PARATIA .....	22
9.1	MODELLO STRU.....	22
9.2	MODELLO SLE.....	36
9.3	MODELLO GEO.....	50

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	3 di 70

## 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 definitive di sostegno e impermeabilizzazione necessarie per la realizzazione della sede stradale a protezione dall'edificio esistente adiacente.

Scopo della relazione è definire quindi le opere definitive di sostegno e impermeabilizzazione per l'esecuzione degli scavi necessari alla realizzazione della sede stradale in termini di:

- tipo e geometria delle opere di sostegno;
- caratteristiche inerziali e di resistenza minime degli elementi costituenti le opere di sostegno, 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.

Le paratie esaminate sono di due tipologie le cui caratteristiche sono:

- **paratia** costituita da una fila di micropali  $\phi 250$  armati con tubo  $\phi 168.3$  s=20mm interassati a 0.30m, alta 9.00m e di lunghezza pari a circa 42.00m. L'altezza massima dello scavo prevista per questa tipologia di paratia è pari a 3.5m alla sezione 0+504.57, indicata in rosso in Figura 1. Essa inoltre risulta sostenuta con micropali inclinati costituiti da  $\phi 250$  armati con tubi in acciaio  $\phi 168.3/20$ mm disposti 1 ogni 3 micropali e lunghi 9.00m. I micropali sono resi solidali con un cordolo di testa in c.a. di dimensioni 0.40 x 0.60m.

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

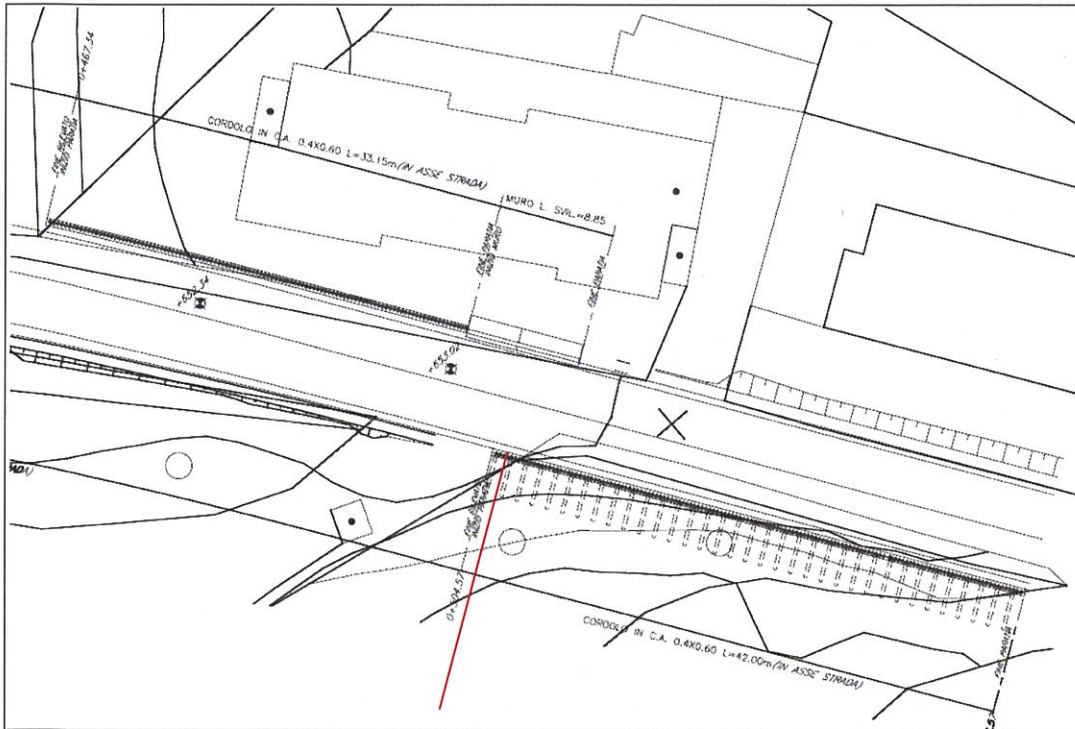


Figura 1 – Planimetria di inquadramento

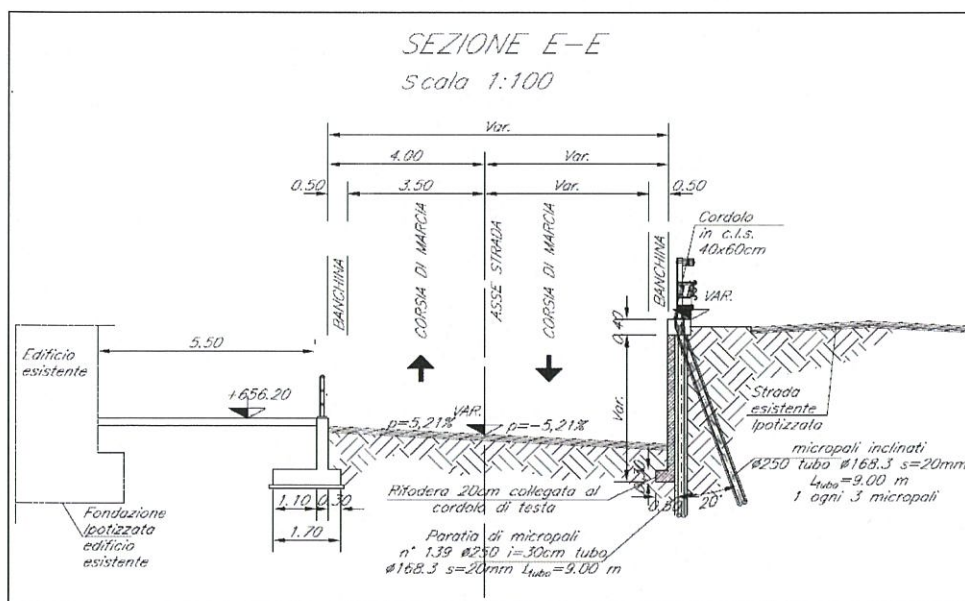


Figura 2 – Sezione di riferimento

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	5 di 70


## 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: ELETRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	6 di 70

### 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


Perforazione micropali verticali  $\phi 250\text{mm}$  armatura  $\phi 168.3/20\text{mm}$

#### 4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

In accordo con l'elaborato "IA0X04D11RBNV0001001A- Relazione geotecnica e di calcolo cavalcaferrovia" si assume quale stratigrafia di dettaglio per le analisi che seguono quanto riportato appresso:

Unità AT – da p.c. a 30 m da p.c.:

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| - Peso per unità di volume  | $\gamma_{nat} = 19.5 \text{ kN/m}^3$ |
| - Angolo di attrito         | $\phi' = 18^\circ$                   |
| - Coesione                  | $c' = 6 \text{ kPa}$                 |
| - Coesione non drenata      | $c_u = 120-200 \text{ kPa}$          |
| - Modulo di Young operativo | $E' = 20 \text{ MPa}$                |

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	8 di 70

## 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 questo, in corrispondenza di ogni nodo è necessario definire due soli gradi di libertà, cioè lo





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


LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	9 di 70

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: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.					
	LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	10 di 70

## 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 ciascuna paratia di micropali:

- Modello 01\_STRU per le verifiche allo SLU (con sisma SLV);
- Modello 02\_SLE per le verifiche allo SLE. (con sisma SLD);
- Modello 03\_GEO per le verifiche geotecniche.

### 6.1 Paratia tipo A

Vengono di seguito descritte le fasi comuni per i modelli studiati.

- FASE 1

Si realizza la fila di micropali  $\phi 250/0.30\text{m}$  armati con tubi  $\phi 168.3/20\text{mm}$  di lunghezza 9.00m La paratie si realizza a partire da p.c di lavoro considerato qui a quota +0.00m fino a quota -9.0m.

La falda è situata a -12.00m da p.c..

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	11 di 70

Micropalo diametro = 250 [ tubo 168.3/20 # 20 ] - i/d= 0.30[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>168.3</b>	[mm]
spessore parete	<b>20.0</b>	[mm]

tipo	168.3/20	
diámetro tubo esterno	168.3	[mm]
spessore tubo	20	[mm]
diámetro tubo interno	128.3	[mm]
As	93.20	[cm <sup>2</sup> ]
Js	2608.00	[cm <sup>4</sup> ]
W	310.00	[cm <sup>3</sup> ]
i	5.3	[cm]

**Micropalo - Sezione cls**

$R_{ck}$	<b>35.0</b>	MPa
diámetro micropali	<b>250</b>	[mm]
distanza tra i micropali	<b>5</b>	[cm]
n	<b>6</b>	
interasse micropali	0.3	[m]
n° di micropali /m (1 fila)	3.3	
copriferro ( $\phi_{cls} - \phi_{s,est}$ )/2	4.1	[cm]

**SPESSORE EQUIVALENTE**

<b>solo acciaio</b>		
$s_{eq} = [Js \times 12 \times 1.00/B]^{1/3}$	<b>0.1014</b>	[m]
<b>acciaio cls (tutto il cls)</b>		
$s_{eq} = [J_{i_{int}} \times 12 \times 1.00/B]^{1/3}$	<b>0.1834</b>	[m]
<b>acciaio cls (cls interno al tubo)</b>		
$s_{eq} = [J_{i^*} \times 12 \times 1.0/B]^{1/3}$	<b>0.2344</b>	[m]

Nel programma di calcolo si adatterà 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\_SLE.prj

Number: 1

Units of Measure  
Length: m Force: kN

Dist. from the wall (DY): 1

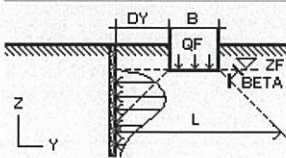
Width (B): 2

Foundation Level (ZF): 0

Average Pressure (QF): 10

Note:

Beta: 45



OK Cancel

- FASE 2

Si raggiunge il fondo scavo posto ad una profondità da p.c. pari a 3.5m.

- FASE 3

Si realizza la sede stradale, che viene simulata nel modello con un rinterro di 0.75m.

- FASE 4

Raggiunto il fondo scavo ultimo dell'opera, sono state applicate le azioni dovute alla presenza del sisma. Il sisma è stato modellato con la teoria di Wood.

Per il modello STRU (SLV) si hanno i seguenti parametri sismici con le conseguenti spinte calcolate secondo la teoria di Wood:

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.174 g
$F_0$	2.495
$T_c$	0.433 s
$S_s$	1.439
$C_c$	1.384
$S_T$	1.000
$q$	1.000

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	13 di 70

WOOD									
ag/g	Ss	St	$\beta$	S	amax/g	$\gamma$	H	$\Delta p$	$\Delta p$
-	-	-	-	-	-	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m	kN/m <sup>2</sup>
<b>0.061</b>	<b>1.5</b>	<b>1</b>	<b>0.40</b>	2	0.044	<b>20.00</b>	<b>2.75</b>	6.64	<b>2.42</b>

$$\Delta p = S \frac{a_g}{g} \gamma h^2$$

S <sub>equiv alente</sub>
m
<b>0.1014</b>

Dir long	$\gamma$	H	Fh	Fh
m	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m	kN/m <sup>2</sup>
1.00	<b>78.50</b>	2.75	0.96	<b>0.35</b>

Per il modello SLE (SLD) si hanno i seguenti parametri sismici con le conseguenti spinte calcolate secondo la teoria di Wood:

#### Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
$a_g$	0.061 g
$F_0$	2.509
$T_c$	0.319 s
$S_s$	1.500
$C_c$	1.531
$S_T$	1.000
q	1.000

WOOD										
ag/g	Ss	St	$\alpha$	$\beta$	S	amax/g	$\gamma$	H	$\Delta p$	$\Delta p$
-	-	-		-	-	-	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m	kN/m <sup>2</sup>
<b>0.174</b>	<b>1.4</b>	<b>1.0</b>	<b>0.90</b>	<b>0.40</b>	1.44	0.090	<b>20.00</b>	<b>2.75</b>	13.63	<b>4.96</b>

$$\Delta p = S \frac{a_g}{g} \gamma h^2$$

S <sub>equiv alente</sub>
m
<b>0.1014</b>

Dir long	$\gamma$	H	Fh	Fh
m	kN/m <sup>3</sup>	m	kN/m	kN/m <sup>2</sup>
1.00	<b>78.50</b>	2.75	1.97	<b>0.72</b>

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	14 di 70

## 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 interrate 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 → (A1+M1+R1) → generalmente dimensionante per STR
- combinazione 2 → (A2+M2+R2) → 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:

$$\text{sisma}) \Rightarrow E + G_1 + G_2 + \psi_{21} Q_{k1} + \psi_{22} Q_{k2}$$

## 8 VERIFICHE PARATIA

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

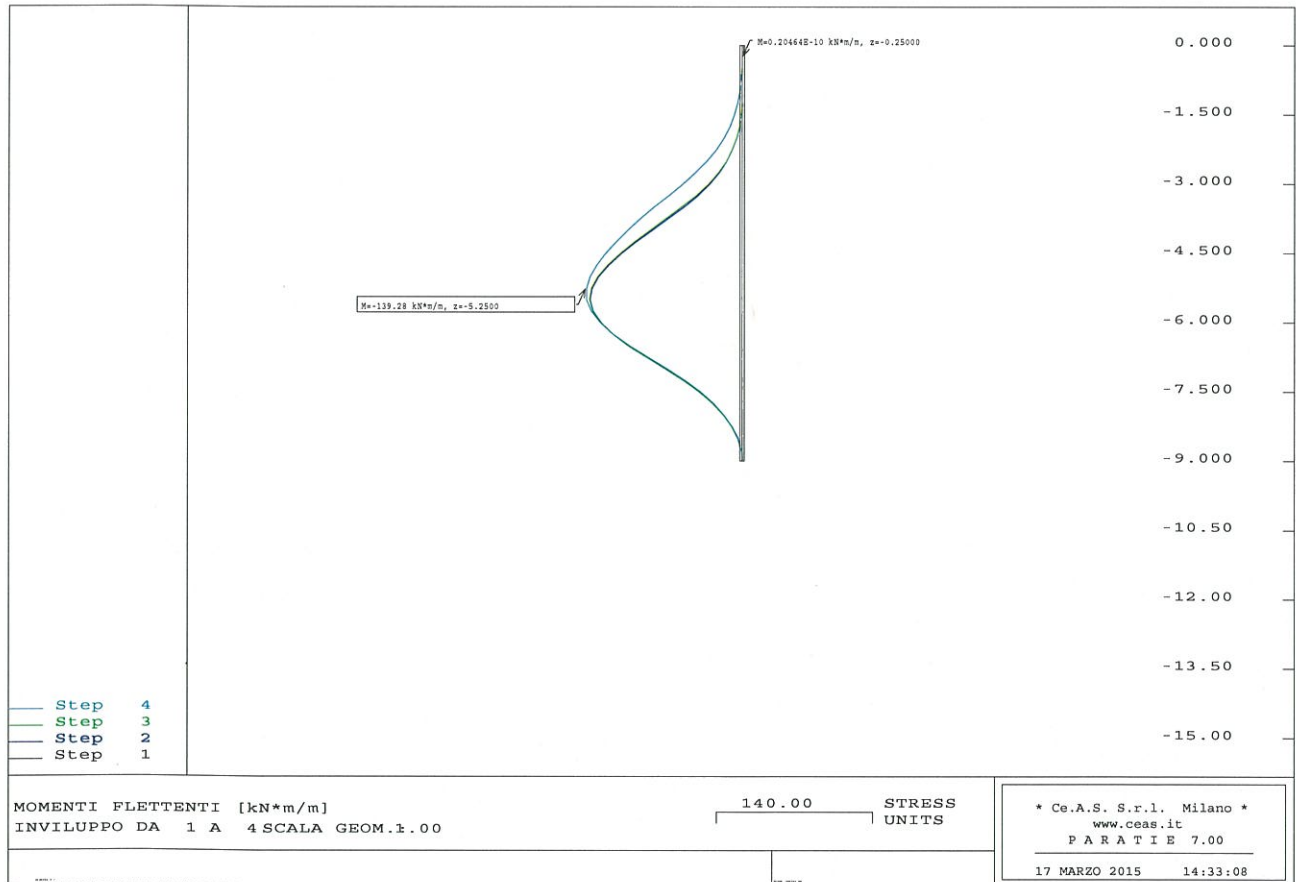
Per le verifiche strutturali sono state prese in considerazione le sollecitazioni massime, momento flettente e taglio della combinazione **STR**

$$M_{SLU} = 139.28 \times 0.30 = 41.78 \text{ kNm/palo}$$

$$z = -5.25 \text{ m da p.c.}$$

$$T_{SLU} = 67.67 \times 0.30 = 20.3 \text{ kN/palo}$$

$$z = -7.00 \text{ m da p.c.}$$



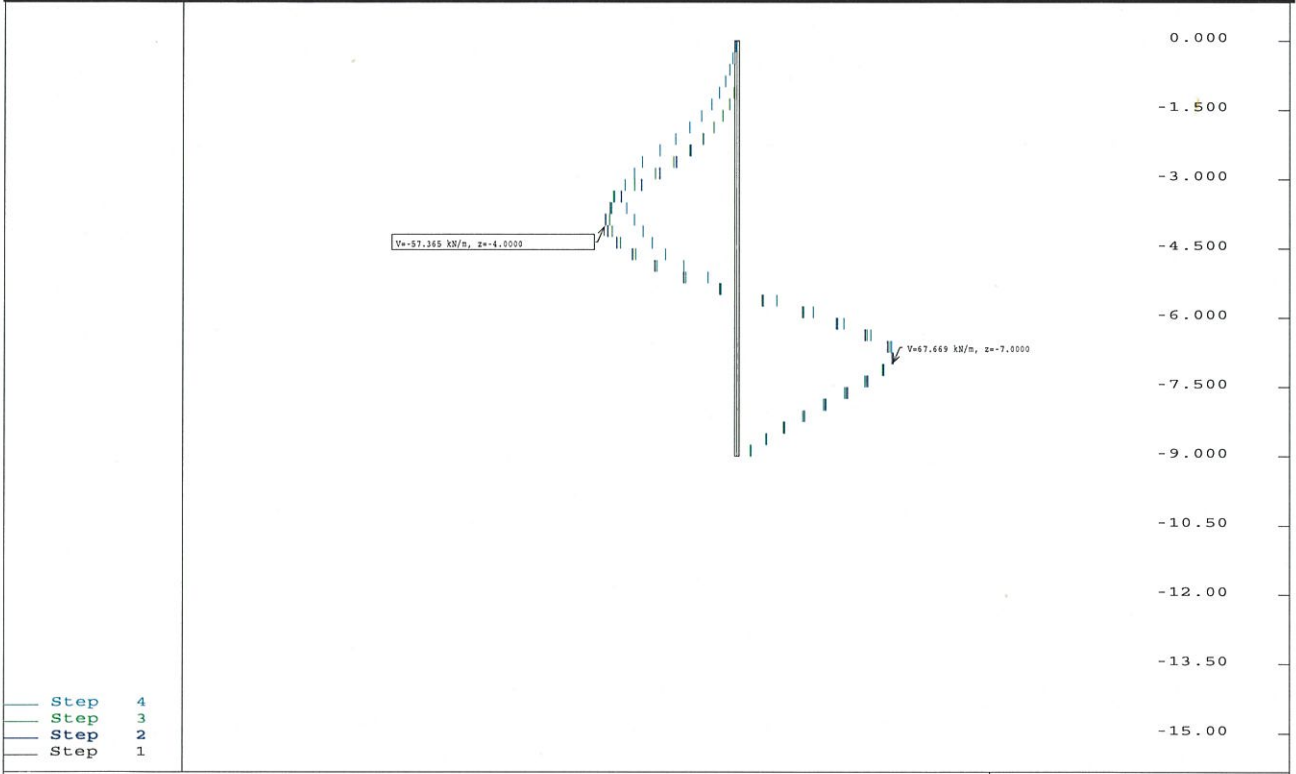


LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI  
 TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE.

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	16 di 70



TAGLI [kN/m]  
 INVILUPPO DA 1 A 4 SCALA GEOM.1.00

68.000 STRESS  
 UNITS

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

17 MARZO 2015 14:31:01



### VERIFICA STRUTTURALE SLU SEZIONE CIRCOLARE CAVA IN ACCIAIO

#### Sollecitazioni

$$M_{z,Ed} = 41.79 \quad \text{kNm}$$

#### Verifica a taglio

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

$$V_{Ed} = 20.30 \quad \text{kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}) = 896.98 \quad \text{kN}$$

$$V_{Ed}/V_{c,Rd} = 0.02 \quad < 1.00 \text{ VERIFICATO}$$

#### Verifica a pressoflessione

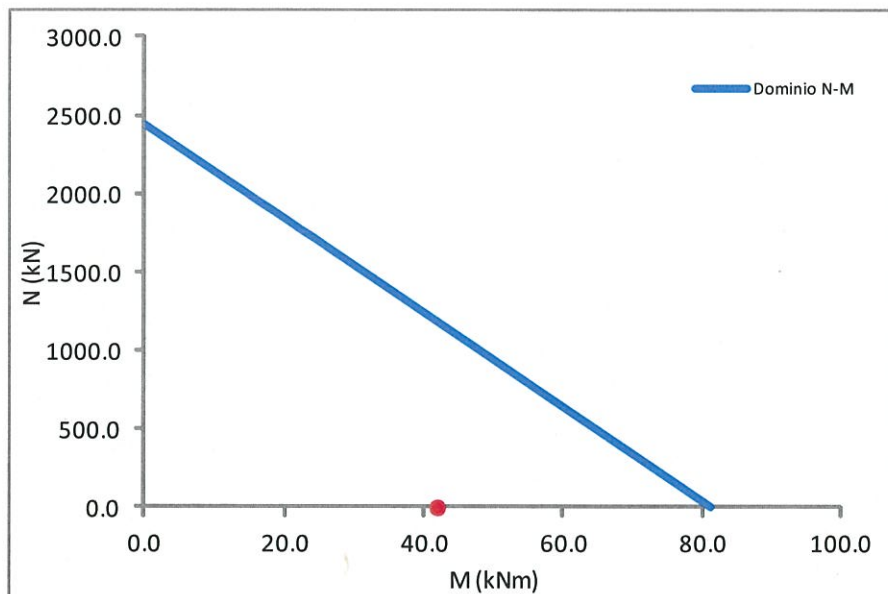
$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} < 1.00$$

$$N_{Ed} = 5.25 \quad \text{kN}$$

$$M_{N,z,Rd} = 81.00 \quad \text{kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 41.79 \quad \text{kNm}$$

$$M_{Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.52 \quad < 1.00 \text{ VERIFICATO}$$





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

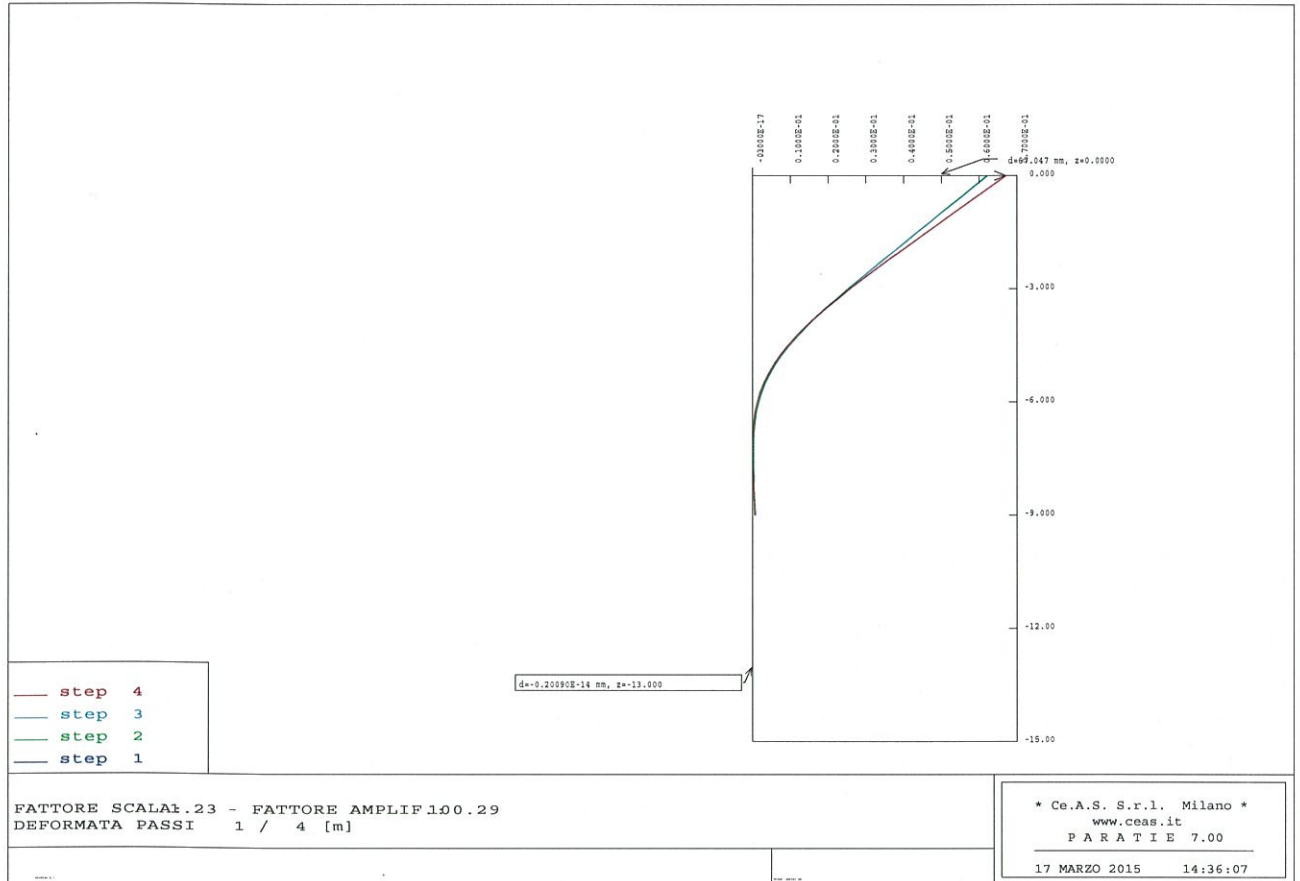
LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA


Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	18 di 70

## 8.2 Verifiche degli spostamenti orizzontali (SLE)

Per l'opera di sostegno si ottiene uno spostamento orizzontale a p.c. pari a 67.05 mm, valore ritenuto accettabile ai fini dello spostamento.



 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	19 di 70

### 8.3 Verifiche sulla resistenza mobilitata (GEO\_SLV)

Si registra una percentuale di spinta passiva mobilitata nella Fase 2 del modello di calcolo implementato pari al 53%.

#### 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.

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	20 di 70

SPINTA EFFICACE VERA	1644.3	1644.3
SPINTA ACQUA	45.000	45.000
SPINTA TOTALE VERA	1689.3	1689.3
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	1105.7	1089.4
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4546.0	4487.3
RAPPORTO PASSIVA/VERA	2.7648	2.7291
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	36.%	37.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.4871	1.5094

PARATIE 7.00

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

PAG. 17

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

FASE 2 GRUPPO --> UHLe DHLe

SPINTA EFFICACE VERA	1409.8	1409.8
SPINTA ACQUA	45.000	45.000
SPINTA TOTALE VERA	1454.8	1454.8
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	1105.7	612.31
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4546.0	2639.1
RAPPORTO PASSIVA/VERA	3.2246	1.8719
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	31.%	53.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.2751	2.3024

FASE 3 GRUPPO --> UHLe DHLe

SPINTA EFFICACE VERA	1456.6	1456.6
SPINTA ACQUA	45.000	45.000
SPINTA TOTALE VERA	1501.6	1501.6
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	1105.7	703.38
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4546.0	2995.4
RAPPORTO PASSIVA/VERA	3.1209	2.0564
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	32.%	49.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3174	2.0709




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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	21 di 70

FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			1455.1	1470.7
SPINTA ACQUA			45.000	45.000
SPINTA TOTALE VERA			1500.1	1515.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			1105.7	703.38
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			4546.0	2995.4
RAPPORTO PASSIVA/VERA			3.1243	2.0367
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			32.%	49.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.3160	2.0909

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	22 di 70

## 9 ALLEGATI PARATIA

### 9.1 Modello STRU

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1

17 MARZO 2015 14:49:42

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 \\ARCHIVIO\Lavori\_New\1183 ITF POTENZA FOGGIA (ITF 876)\02 DOC COMM

17 MARZO 2015 14:49:42

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2

17 MARZO 2015 14:49:42

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.



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	23 di 70

N. comando

```
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <\\archivio\lavori_new\1183 itf potenza foggia (itf
   876)\02 doc comm
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 -15 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -15 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -15 0 2 180
18: *
19: init LeftWall found boussineq 1 2 0 15 45
20: *
21: material Acc 2.1E+008
22: *
23: beam mp LeftWall -9 0 Acc 0.1014 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27:   ldata           1 0
28:   weight          26 13 13
29:   atrest           0.690983 0.5 1
30:   resistance       6 18 0.477 2.266
31:   young            20000 60000
```

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	24 di 70

32: endlayer  
33: \*  
34: step 1 : geostatica  
35: setwall LeftWall  
36: geom 0 0  
37: water -12 0 -9 noremove update  
38: endstep

PARATIE 7.00

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

PAG. 3

17 MARZO 2015 14:49:42

History 0 -

N. comando

39: \*  
40: step 2 : scavo  
41: setwall LeftWall  
42: geom 0 -3.5  
43: endstep  
44: \*  
45: step 3 : sede stradale  
46: setwall LeftWall  
47: geom 0 -2.75  
48: endstep  
49: \*  
50: step 4 : sisma  
51: dload constant LeftWall -2.75 4.96 0 4.96  
52: dload constant LeftWall -2.75 0.72 0 0.72  
53: setwall LeftWall  
54: endstep  
55: \*  
56: \*

PARATIE 7.00

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

PAG. 4



17 MARZO 2015 14:49:42

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	=	26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	13.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	13.000	kN/m <sup>3</sup>	
coesione	=	6.0000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	18.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.47700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.2660		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.69098		
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	=	6.0000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	=	18.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.47700		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.2660		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	26 di 70

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

PARATIE 7.00

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

PAG. 5

17 MARZO 2015

14:49:42

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	=	-12.000	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 di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	27 di 70

quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-9.0000	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

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-3.5000	m
quota della falda	=	-12.000	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 di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	28 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 6

17 MARZO 2015

14:49:42

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -9.0000	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

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -2.7500	m
quota della falda	= -12.000	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	29 di 70

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	=	-9.0000	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

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

17 MARZO 2015

14:49:42

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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
----------------------	---	--------	---

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	30 di 70
quota del fondo scavo			= -2.7500	m		
quota della falda			= -12.000	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			= -9.0000	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		



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	31 di 70

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
|                                     |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Flag | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | deg |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHLeft | LeftWall | 0. | -15.00 | UPHILL | 0. |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHLeft | LeftWall | 0. | -15.00 | DOWNHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
|                                     |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Mat | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | m |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mp | LeftWall | 0. | -9.000 | _ | 0.1014 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00

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

PAG. 9

17 MARZO 2015

14:49:42

History 0 -

RIASSUNTO DATI VARI

=====

```

+-----+-----+
|          MATERIALI          |

```



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	32 di 70

```

+-----+-----+
| 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 | 1 | 2 | 0 | 15 | 45 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00

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

PAG. 10

17 MARZO 2015

14:49:42

History 0 -

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	Z1	P1	Z2	P2
	step	step				
Left	4	4	-2.7500	4.9600	0.0000	4.9600
Left	4	4	-2.7500	0.72000	0.0000	0.72000

UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa





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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	33 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

17 MARZO 2015 14:49:42

History 0 -

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	8	SI
3	4	SI
4	5	SI

PARATIE 7.00

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

PAG. 12

17 MARZO 2015 14:49:42

History 0 -

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE

(PER UNITA' DI PROFONDITA')

\* PARETE LeftWall GRUPPO mp\*

\*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.	0.3820E-10	0.1273E-10	0.7100
	B	-0.2500	0.1775	0.	0.7100
2	A	-0.2500	0.1775	0.2046E-10	2.130
	B	-0.5000	0.7100	0.1728E-10	2.130

Relazione di calcolo opere di sostegno

	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	34 di 70
3	A	-0.5000	0.7100	0.	3.550	
	B	-0.7500	1.597	0.1910E-10	3.550	
4	A	-0.7500	1.597	0.1819E-10	5.311	
	B	-1.000	2.925	0.	5.311	
5	A	-1.000	2.925	0.	7.910	
	B	-1.250	4.903	0.	7.910	
6	A	-1.250	4.903	0.	11.34	
	B	-1.500	7.738	0.	11.34	
7	A	-1.500	7.738	0.	15.67	
	B	-1.750	11.66	0.	15.67	
8	A	-1.750	11.66	0.	20.88	
	B	-2.000	16.87	0.	20.88	
9	A	-2.000	16.87	0.	26.94	
	B	-2.250	23.61	0.	26.94	
10	A	-2.250	23.61	0.	33.85	
	B	-2.500	32.07	0.	33.85	
11	A	-2.500	32.07	0.	41.58	
	B	-2.750	42.47	0.	41.58	
12	A	-2.750	42.47	0.	45.05	
	B	-3.000	53.73	0.	45.05	
13	A	-3.000	53.73	0.	48.99	
	B	-3.250	65.98	0.	48.99	
14	A	-3.250	65.98	0.	53.98	
	B	-3.500	79.38	0.	53.98	
15	A	-3.500	79.38	0.	55.38	
	B	-3.750	91.44	0.	55.38	
16	A	-3.750	91.44	0.	57.36	
	B	-4.000	102.7	0.	57.36	
17	A	-4.000	102.7	0.	56.42	
	B	-4.250	113.0	0.	56.42	



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	35 di 70

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-4.250	113.0	0.	52.53
	B	-4.500	122.3	0.	52.53
19	A	-4.500	122.3	0.	45.72
	B	-4.750	130.2	0.	45.72
20	A	-4.750	130.2	0.	35.98
	B	-5.000	136.0	0.	35.98
21	A	-5.000	136.0	0.	23.32
	B	-5.250	139.3	0.	23.32
22	A	-5.250	139.3	0.	7.729
	B	-5.500	139.2	0.	7.729
23	A	-5.500	139.2	0.	16.92
	B	-5.750	134.9	0.	16.92
24	A	-5.750	134.9	0.	32.84
	B	-6.000	126.7	0.	32.84
25	A	-6.000	126.7	0.	46.26
	B	-6.250	115.6	0.	46.26
26	A	-6.250	115.6	0.	57.88
	B	-6.500	101.6	0.	57.88
27	A	-6.500	101.6	0.	67.03
	B	-6.750	85.25	0.	67.03
28	A	-6.750	85.25	0.	67.67
	B	-7.000	68.42	0.	67.67
29	A	-7.000	68.42	0.	63.68
	B	-7.250	52.50	0.	63.68
30	A	-7.250	52.50	0.	56.68
	B	-7.500	38.33	0.	56.68
31	A	-7.500	38.33	0.	47.91
	B	-7.750	26.44	0.	47.91
32	A	-7.750	26.44	0.	38.43
	B	-8.000	16.96	0.	38.43
33	A	-8.000	16.96	0.	29.04



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	36 di 70
	B	-8.250	9.721	0.	29.04	
34	A	-8.250	9.721	0.	20.45	
	B	-8.500	4.609	0.	20.45	
35	A	-8.500	4.609	0.	12.69	
	B	-8.750	1.438	0.	12.69	
36	A	-8.750	1.438	0.	5.752	
	B	-9.000	0.	0.1137E-12	5.752	

## 9.2 Modello SLE

PARATIE 7.00

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


PAG. 1

17 MARZO 2015

14:50:32

History 0 -

\*\*\*\*\*

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA IA0X	LOTTO 04	CODIFICA D 11 CL	DOCUMENTO IV 08 00 002	REV. A

```

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

```

JOBNAME \\ARCHIVIO\Lavori\_New\1183 ITF POTENZA FOGGIA (ITF 876)\02 DOC COMM

17 MARZO 2015 14:50:32

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
 17 MARZO 2015 14:50:32  
 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= <\\archivio\lavori\_new\1183 itf potenza foggia (itf  
876)\02 doc comm
- 3: \* project with "run time" parameters
- 4: \* Force=kN Lenght=m
- 5: \*
- 6: units m kN
- 7: title History 0 -



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	38 di 70

```
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 -15 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -15 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -15 0 2 180
18: *
19: init LeftWall found boussineq 1 2 0 10 45
20: *
21: material Acc 2.1E+008
22: *
23: beam mp LeftWall -9 0 Acc 0.1014 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27: ldata 1 0
28: weight 20 10 10
29: atrest 0.690983 0.5 1
30: resistance 6 18 0.477 2.266
31: young 20000 60000
32: endlayer
33: *
34: step 1 : geostatica
35: setwall LeftWall
36: geom 0 0
37: water -12 0 -9 noremove update
38: endstep
```



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	39 di 70

History 0 -

N. comando

39: \*

40: step 2 : scavo

41: setwall LeftWall

42: geom 0 -3.5

43: endstep

44: \*

45: step 3 : sede stradale

46: setwall LeftWall

47: geom 0 -2.75

48: endstep

49: \*

50: step 4 : sisma

51: dload constant LeftWall -2.75 2.42 0 2.42

52: dload constant LeftWall -2.75 0.35 0 0.35

53: setwall LeftWall

54: endstep

55: \*

56: \*

PARATIE 7.00

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

PAG. 4

17 MARZO 2015

14:50:32

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

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	40 di 70
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	=	6.0000	kPa		(A MONTE)	
angolo di attrito	=	18.000	DEG		(A MONTE)	
coeff. spinta attiva ka	=	0.47700			(A MONTE)	
coeff. spinta passiva kp	=	2.2660			(A MONTE)	
Konc normal consolidato	=	0.69098				
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	=	6.0000	kPa		(A VALLE)	
angolo di attrito	=	18.000	DEG		(A VALLE)	
coeff. spinta attiva ka	=	0.47700			(A VALLE)	
coeff. spinta passiva kp	=	2.2660			(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

PARATIE 7.00

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

PAG. 5

17 MARZO 2015

14:50:32

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	=	-12.000	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	=	-9.0000	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



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	42 di 70

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	=	-3.5000	m
quota della falda	=	-12.000	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



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	43 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 6

17 MARZO 2015 14:50:32

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	= -9.0000	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

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	= 0.0000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -2.7500	m
quota della falda	= -12.000	m
sovraccarico a monte	= 0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	44 di 70

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	=	-9.0000	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

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

17 MARZO 2015

14:50:32

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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	=	-2.7500	m



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	45 di 70

quota della falda	=	-12.000	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	=	-9.0000	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. 8

17 MARZO 2015

14:50:32

History 0 -

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

| RIASSUNTO ELEMENTI SOIL |



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	46 di 70

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name   | Wall   | Z1    | Z2    | Flag   | Angle  |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|        |        | m     | m     |        | deg    |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHLeft | LeftWall | 0.    | -15.00 | UPHILL | 0.     |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHLeft | LeftWall | 0.    | -15.00 | DOWNHILL | 180.0  |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
|                RIASSUNTO ELEMENTI BEAM                |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall   | Z1    | Z2    | Mat | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |        | m     | m     |    | m     |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mp   | LeftWall | 0.    | -9.000 | _  | 0.1014 |
+-----+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00

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

PAG. 9

17 MARZO 2015

14:50:32

History 0 -

RIASSUNTO DATI VARI

=====

```

+-----+-----+-----+
|                MATERIALI                |
+-----+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+-----+

```



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	47 di 70

kPa

```

+-----+-----+
| Acc |      2.1E+008 |
+-----+-----+
  
```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|          FONDAZIONI NASTRIFORMI          |
|                                     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Wall | Formula | Dy | Width B | Elev. | Qf | Diff. Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |          | m |      m |      m | kPa |      deg |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Left | boussineq | 1 |      2 |      0 | 10 |      45 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  
```

PARATIE 7.00

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

PAG. 10

17 MARZO 2015

14:50:32

History 0 -

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	Z1	P1	Z2	P2
	step	step				
Left	4	4	-2.7500	2.4200	0.0000	2.4200
Left	4	4	-2.7500	0.35000	0.0000	0.35000


UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	48 di 70

17 MARZO 2015 14:50:32

History 0 -

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00

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

PAG. 12

17 MARZO 2015 14:50:32

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	0.67047E-01	4
2	-0.25000	0.63547E-01	4
3	-0.50000	0.60048E-01	4
4	-0.75000	0.56550E-01	4
5	-1.0000	0.53054E-01	4
6	-1.2500	0.49564E-01	4
7	-1.5000	0.46081E-01	4
8	-1.7500	0.42612E-01	4
9	-2.0000	0.39161E-01	4
10	-2.2500	0.35739E-01	4



Relazione di calcolo opere di sostegno		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	49 di 70
11	-2.5000	0.32359E-01	4				
12	-2.7500	0.29035E-01	4				
13	-3.0000	0.25790E-01	4				
14	-3.2500	0.22645E-01	4				
15	-3.5000	0.19628E-01	4				
16	-3.7500	0.16835E-01	2				
17	-4.0000	0.14266E-01	2				
18	-4.2500	0.11869E-01	2				
19	-4.5000	0.96716E-02	2				
20	-4.7500	0.76980E-02	2				
21	-5.0000	0.59667E-02	2				
22	-5.2500	0.44880E-02	2				
23	-5.5000	0.32630E-02	2				
24	-5.7500	0.22831E-02	2				
25	-6.0000	0.15304E-02	2				
26	-6.2500	0.97989E-03	2				
27	-6.5000	0.60102E-03	2				
28	-6.7500	0.36170E-03	2				
29	-7.0000	0.23115E-03	2				
30	-7.2500	0.18171E-03	2				
31	-7.5000	0.18992E-03	2				
32	-7.7500	0.23682E-03	2				
33	-8.0000	0.30793E-03	2				
34	-8.2500	0.39283E-03	2				
35	-8.5000	0.48461E-03	2				
36	-8.7500	0.57918E-03	2				
37	-9.0000	0.67454E-03	2				
38	-9.2500	0.74343E-03	2				



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	50 di 70

39	-9.5000	0.74083E-03	2
40	-9.7500	0.73839E-03	2
41	-10.000	0.73611E-03	2
42	-10.250	0.73397E-03	2
43	-10.500	0.73195E-03	2
44	-10.750	0.73005E-03	2
45	-11.000	0.72825E-03	2
46	-11.250	0.72655E-03	2
47	-11.500	0.72494E-03	2
48	-11.750	0.72341E-03	2
49	-12.000	0.72196E-03	2
50	-12.250	0.72126E-03	2
51	-12.500	0.72058E-03	2
52	-12.750	0.71991E-03	2
53	-13.000	0.71926E-03	2
54	-13.250	0.71863E-03	2
55	-13.500	0.71801E-03	2
56	-13.750	0.71740E-03	2
57	-14.000	0.71681E-03	2
58	-14.250	0.71623E-03	2
59	-14.500	0.71567E-03	2
60	-14.750	0.71511E-03	2
61	-15.000	0.71457E-03	2

### 9.3 Modello GEO

PARATIE 7.00

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

PAG. 1

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

\*\*\*\*\*

 <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 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI DI CDS ISTRUTTORIA					
Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	51 di 70

```

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

```

JOBNAME \\ARCHIVIO\Lavori\_New\1183 ITF POTENZA FOGGIA (ITF 876)\02 DOC COMM

17 MARZO 2015 14:48:52

```

PARATIE 7.00          Ce.A.S. s.r.l. - Milano          PAG.   2
17 MARZO 2015      14:48:52
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= <\\archivio\lavori\_new\1183 itf potenza foggia (itf  
876)\02 doc comm
- 3: \* project with "run time" parameters
- 4: \* Force=kN Lenght=m
- 5: \*
- 6: units m kN
- 7: title History 0 -



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	52 di 70

```

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 -15 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -15 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -15 0 2 180
18: *
19: init LeftWall found boussineq 1 2 0 10 45
20: *
21: material Acc 2.1E+008
22: *
23: beam mp LeftWall -9 0 Acc 0.1014 00 00
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27: ldata 1 0
28: weight 20 10 10
29: atrest 0.742867 0.5 1
30: resistance 4.8 14.9 0.541 1.944
31: young 20000 60000
32: endlayer
33: *
34: step 1 : geostatica
35: setwall LeftWall
36: geom 0 0
37: water -12 0 -9 noremove update
38: endstep

```



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	53 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 3

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

N. comando

39: \*

40: step 2 : scavo

41: setwall LeftWall

42: geom 0 -3.5

43: endstep

44: \*

45: step 3 : sede stradale

46: setwall LeftWall

47: geom 0 -2.75

48: endstep

49: \*

50: step 4 : sisma

51: dload constant LeftWall -2.75 4.96 0 4.96

52: dload constant LeftWall -2.75 0.72 0 0.72

53: setwall LeftWall

54: endstep

55: \*

56: \*

PARATIE 7.00

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

PAG. 4

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	54 di 70

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	=	4.8000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	14.900	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.54100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.9440		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.74287		
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	=	4.8000	kPa	(A VALLE)
angolo di attrito	=	14.900	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.54100		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.9440		(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



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	55 di 70

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5

17 MARZO 2015 14:48:52

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	=	-12.000	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	=	-9.0000	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	

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	56 di 70

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	=	-3.5000	m
quota della falda	=	-12.000	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

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-9.0000	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 di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	57 di 70

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	=	-2.7500	m
quota della falda	=	-12.000	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	=	-9.0000	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	[°]

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	58 di 70

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



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	59 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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	=	-2.7500	m
quota della falda	=	-12.000	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	=	-9.0000	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	



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	60 di 70

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. 8

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name   | Wall   | Z1   |   Z2   | Flag   | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|        |        | m    |   m    |        | deg   |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHLeft | LeftWall | 0.   | -15.00 | UPHILL | 0.    |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHLeft | LeftWall | 0.   | -15.00 | DOWNHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name   | Wall   | Z1   |   Z2   | Mat   | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|        |        | m    |   m    |       | m     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	61 di 70

| mp | LeftWall | 0. | -9.000 | \_ | 0.1014 |

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

PARATIE 7.00

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

PAG. 9

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

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 | 1 | 2 | 0 | 10 | 45 |

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	62 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 10

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

#### DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	Z1	P1	Z2	P2
	step	step				
Left	4	4	-2.7500	4.9600	0.0000	4.9600
Left	4	4	-2.7500	0.72000	0.0000	0.72000

UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

#### RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	9	SI
3	3	SI
4	5	SI

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	63 di 70

PARATIE 7.00

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

PAG. 12

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

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	-0.2500	4.715	2.515	0.	0.
3	-0.5000	9.136	5.097	0.	0.
4	-0.7500	13.19	7.085	0.	0.
5	-1.000	16.97	8.313	0.	0.
6	-1.250	20.59	9.537	0.	0.
7	-1.500	24.13	10.83	0.	0.
8	-1.750	27.65	12.12	0.	0.
9	-2.000	31.17	13.37	0.	0.
10	-2.250	34.70	14.61	0.	0.
11	-2.500	38.25	15.82	0.	0.
12	-2.750	41.82	17.03	0.	0.
13	-3.000	45.41	18.23	0.	0.
14	-3.250	49.02	19.33	0.	0.
15	-3.500	52.64	20.44	0.	0.
16	-3.750	56.27	21.55	0.	0.
17	-4.000	59.92	22.66	0.	0.
18	-4.250	63.57	23.78	0.	0.
19	-4.500	67.24	24.90	0.	0.



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	64 di 70
20	-4.750	70.91	26.02	0.	0.	
21	-5.000	74.59	27.14	0.	0.	
22	-5.250	78.27	28.26	0.	0.	
23	-5.500	81.95	29.39	0.	0.	
24	-5.750	85.64	30.52	0.	0.	
25	-6.000	89.34	31.65	0.	0.	
26	-6.250	93.03	32.78	0.	0.	
27	-6.500	96.73	33.91	0.	0.	
28	-6.750	100.4	35.04	0.	0.	
29	-7.000	104.1	36.17	0.	0.	
30	-7.250	107.8	37.30	0.	0.	
31	-7.500	111.5	36.33	0.	0.	
32	-7.750	115.2	28.38	0.	0.	
33	-8.000	121.5	22.63	0.	0.	
34	-8.250	129.5	22.15	0.	0.	
35	-8.500	136.5	22.77	0.	0.	

PARATIE 7.00

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

PAG. 13

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-8.750	143.1	23.40	0.	0.
37	-9.000	149.6	24.02	0.	0.
38	-9.250	137.5	31.31	0.	0.
39	-9.500	141.2	31.91	0.	0.
40	-9.750	144.9	32.51	0.	0.
41	-10.00	148.6	33.12	0.	0.
42	-10.25	152.3	33.73	0.	0.
43	-10.50	156.0	34.34	0.	0.
44	-10.75	159.8	34.95	0.	0.
45	-11.00	163.5	35.56	0.	0.
46	-11.25	167.2	36.18	0.	0.



Relazione di calcolo opere di sostegno

	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	65 di 70
47	-11.50	170.9	36.79	0.	0.	
48	-11.75	174.6	37.41	0.	0.	
49	-12.00	178.3	38.03	0.	0.	
50	-12.25	180.2	38.33	2.500	0.	
51	-12.50	182.0	38.63	5.000	0.	
52	-12.75	183.9	38.94	7.500	0.	
53	-13.00	185.7	39.24	10.00	0.	
54	-13.25	187.6	39.55	12.50	0.	
55	-13.50	189.5	39.85	15.00	0.	
56	-13.75	191.3	40.16	17.50	0.	
57	-14.00	193.2	40.47	20.00	0.	
58	-14.25	195.0	40.77	22.50	0.	
59	-14.50	196.9	41.08	25.00	0.	
60	-14.75	198.7	41.39	27.50	0.	
61	-15.00	200.6	41.70	30.00	0.	

PARATIE 7.00

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

PAG. 14

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

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	-0.2500	4.715	0.1425	0.	0.
3	-0.5000	9.136	0.4320	0.	0.

Relazione di calcolo opere di sostegno

	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	66 di 70
4	-0.7500	13.19	0.9047	0.	0.	
5	-1.000	16.97	1.515	0.	0.	
6	-1.250	20.59	2.205	0.	0.	
7	-1.500	24.13	2.933	0.	0.	
8	-1.750	27.65	3.674	0.	0.	
9	-2.000	31.17	4.414	0.	0.	
10	-2.250	34.70	5.148	0.	0.	
11	-2.500	38.25	5.873	0.	0.	
12	-2.750	41.82	6.693	0.	0.	
13	-3.000	45.41	7.294	0.	0.	
14	-3.250	49.02	7.991	0.	0.	
15	-3.500	52.64	13.77	0.	0.	
16	-3.750	56.27	13.73	0.	0.	
17	-4.000	59.92	11.41	0.	0.	
18	-4.250	63.57	13.77	0.	0.	
19	-4.500	67.24	16.13	0.	0.	
20	-4.750	70.91	18.49	0.	0.	
21	-5.000	76.09	20.85	0.	0.	
22	-5.250	86.26	23.21	0.	0.	
23	-5.500	96.06	25.57	0.	0.	
24	-5.750	105.9	27.93	0.	0.	
25	-6.000	115.7	30.29	0.	0.	
26	-6.250	125.5	32.65	0.	0.	
27	-6.500	135.3	35.01	0.	0.	
28	-6.750	142.6	36.10	0.	0.	
29	-7.000	131.9	28.18	0.	0.	
30	-7.250	123.9	21.68	0.	0.	
31	-7.500	118.4	19.23	0.	0.	
32	-7.750	115.2	19.88	0.	0.	
33	-8.000	119.0	20.52	0.	0.	
34	-8.250	122.7	21.17	0.	0.	
35	-8.500	126.4	23.42	0.	0.	

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	67 di 70

17 MARZO 2015 14:48:52

History 0 -

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	-8.750	130.1	29.25	0.	0.
37	-9.000	133.8	32.22	0.	0.
38	-9.250	137.5	23.75	0.	0.
39	-9.500	141.2	24.40	0.	0.
40	-9.750	144.9	25.04	0.	0.
41	-10.00	148.6	25.69	0.	0.
42	-10.25	152.3	26.33	0.	0.
43	-10.50	156.0	26.98	0.	0.
44	-10.75	159.8	27.62	0.	0.
45	-11.00	163.5	28.27	0.	0.
46	-11.25	167.2	28.91	0.	0.
47	-11.50	170.9	29.55	0.	0.
48	-11.75	174.6	30.20	0.	0.
49	-12.00	178.3	30.84	0.	0.
50	-12.25	180.2	31.16	2.500	0.
51	-12.50	182.0	31.49	5.000	0.
52	-12.75	183.9	31.81	7.500	0.
53	-13.00	185.7	32.13	10.00	0.
54	-13.25	187.6	32.45	12.50	0.
55	-13.50	189.5	32.77	15.00	0.
56	-13.75	191.3	33.10	17.50	0.
57	-14.00	193.2	33.42	20.00	0.
58	-14.25	195.0	33.74	22.50	0.
59	-14.50	196.9	34.06	25.00	0.
60	-14.75	198.7	34.38	27.50	0.
61	-15.00	200.6	34.70	30.00	0.



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	68 di 70

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			1644.3	1644.3
SPINTA ACQUA			45.000	45.000



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA0X	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	69 di 70
SPINTA TOTALE VERA	1689.3	1689.3				
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	1105.7	1089.4				
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4546.0	4487.3				
RAPPORTO PASSIVA/VERA	2.7648	2.7291				
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	36.%	37.%				
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.4871	1.5094				

PARATIE 7.00

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

PAG. 17

17 MARZO 2015

14:48:52

History 0 -

FASE	2	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA	1409.8	1409.8		
SPINTA ACQUA	45.000	45.000		
SPINTA TOTALE VERA	1454.8	1454.8		
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	1105.7	612.31		
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4546.0	2639.1		
RAPPORTO PASSIVA/VERA	3.2246	1.8719		
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	31.%	53.%		
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.2751	2.3024		

FASE	3	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA	1456.6	1456.6		
SPINTA ACQUA	45.000	45.000		
SPINTA TOTALE VERA	1501.6	1501.6		
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	1105.7	703.38		
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	4546.0	2995.4		
RAPPORTO PASSIVA/VERA	3.1209	2.0564		



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

LOTTO 4 - OPERE AGGIUNTIVE PER OTTEMPERANZA PRESCRIZIONI  
 DI CDS ISTRUTTORIA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAOX	04	D 11 CL	IV 08 00 002	A	70 di 70

SPINTA PASSIVA MOBILITATA	32. %	49. %
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.3174	2.0709

FASE	4	GRUPPO -->	UHLe	DHLe
SPINTA EFFICACE VERA			1455.1	1470.7
SPINTA ACQUA			45.000	45.000
SPINTA TOTALE VERA			1500.1	1515.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			1105.7	703.38
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			4546.0	2995.4
RAPPORTO PASSIVA/VERA			3.1243	2.0367
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			32. %	49. %
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.3160	2.0909